

ВЕСТНИК НГАУ

(Новосибирский
государственный
аграрный
университет)

Научный журнал

№ 2 (18)
апрель – июнь 2011

Учредитель:
ФГОУ ВПО
«Новосибирский
государственный
аграрный университет»

Выходит ежеквартально
Основан
в декабре 2005 года

Зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи и массовых
коммуникаций

ПИ № ФС 77-35145

Адрес редакции:

630039, Новосибирск,
ул. Никитина, 155, 1-й этаж,
журнал «Вестник НГАУ»

Телефоны: 8(383) 262-23-62;
264-25-46 (факс)

Электронная версия журнала на сайте:

www.elibrary.ru

E-mail: vestnik.nsau@mail.ru

Тираж 320 экз.

Редакционный совет:

А.С. Денисов – д-р техн. наук, проф., председатель редакционной коллегии, гл. редактор
Г.А. Ноздрин – д-р вет. наук, проф., зам. главного редактора
А.В. Шинделов – канд. техн. наук, доцент, проректор по науч. работе, междунар. связям

Члены редколлегии:

Ю.Н. Блынский – д-р техн. наук, проф., директор Инженерного института
Д.М. Воронин – д-р техн. наук, проф. кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка
С.Х. Вышегуров – д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой ботаники и физиологии растений
Г.П. Гамзиков – акад. Россельхозакадемии, д-р биол. наук, проф. кафедры агрохимии и почвоведения
А.Б. Иванова – д-р вет. наук, проф. кафедры фармакологии и общей патологии
А.С. Донченко – председатель СО Россельхозакадемии, акад. Россельхозакадемии, д-р вет. наук, директор ГНУ ИЭВСиДВ, зав. кафедрой эпизоотологии и микробиологии
К.В. Жучаев – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой ЕППЭСХП
А.Ф. Кондратов – президент университета, д-р техн. наук, проф.
В.А. Коробов – д-р биол. наук, проф., директор Сибирского НИИ защиты растений
Г.М. Крохта – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой механизации сельского хозяйства и производственного обучения
В.С. Курчеев – д-р юрид. наук, проф., зав. кафедрой административного права
С.Н. Магер – д-р биол. наук, проф. зав. кафедрой хирургии внутренних незаразных болезней
И.В. Моружи – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой биологии, биоресурсов и аквакультуры
Н.Н. Наплекова – д-р биол. наук, зав. кафедрой агроэкологии и микробиологии
А.Г. Незавитин – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой экологии животных
В.Л. Петухов – д-р биол. наук, проф., директор НИИ ветеринарной генетики и селекции, зав. кафедрой ветеринарной генетики и биотехнологии
А.П. Пичугин – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой теоретической и прикладной физики
Ю.Г. Попов – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой акушерства и патологии иммунной системы
П.Н. Смирнов – д-р вет. наук, проф., зав. кафедрой физиологии и биохимии животных
В.А. Солошенко – акад. Россельхозакадемии, директор ГНУ СибНИИЖ
А.Т. Стадник – д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой менеджмента
Р.А. Цильке – д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой селекции и генетики сельскохозяйственных растений
М.В. Штерншис – д-р биол. наук, проф. кафедры энтомологии и биологической защиты растений

Технический редактор О.Н. Усова

Компьютерная верстка Т.А. Измайлова

Переводчик Л.В. Силина, менеджер Центра междунар. связей

Подписано в печать 4 июля 2011 г.

Формат 60x84 1/8. Объем 15,5 уч.-изд. л. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times». Заказ № 282.

Отпечатано в типографии издательства НГАУ

630009, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106.

Тел.факс (383) 267-09-10. E-mail : vestnik.nsau@mail.ru

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Безбородова А.Н. Ландшафтно-экологическое разнообразие межгорных степных котловин Горного Алтая	7
Дымина Е.В., Вышегуров С.Х. Влияние средств химизации на качество зерна мягкой яровой пшеницы сорта Кантегирская 89	14
Медведева З.М., Бабарыкина С.А. Особенности формирования продуктивности сои в Западной Сибири	19
Орлова Е.А., Теличкина Н.П. Изучение расового состава возбудителей заболеваний ячменя <i>Ustilago hordei</i> и <i>Ustilago nuda</i> на территории Западной Сибири	23
Петрук В.А. Сравнительная оценка продуктивности одновидовых посевов многолетних трав и травосмесей в лесостепи Западной Сибири	26
Семендяева Н.В. Изменение морфологических свойств и гранулометрического состава дерново-подзолистых почв Западной Сибири при 59-летнем ежегодном внесении удобрений	30
Тепляков Б.И., Теплякова О.И. Поражение среднепоздних сортов яровой мягкой пшеницы обыкновенной корневой гнилью в условиях Сибири	35
Штайнерт Т.В. Комплексная оценка коллекции огурца на основе индексации признаков	40

ЖИВОТНОВОДСТВО

Загитов Х.В., Солошенко В.А., Аришин А.А. Биологически активные вещества в рационах свиней	43
Камалдинов Е.В. Характеристика линий сибирской северной породы свиней по частотам эритроцитарных антигенов	48
Князев С.П. Генетическая изменчивость главного комплекса гистосовместимости у собак некоторых отечественных пород	54
Коваль Ю.И., Шатунова М.П., Бокова Т.И., Шалдяева Е.М., Кандалинцева Н.В. Влияние водорастворимых соединений с антиоксидантными свойствами на развитие микроскопических грибов в кормах для сельскохозяйственной птицы	60
Ланкин В.С. Роль взаимодействия «генотип–среда» в изменчивости пассивно-оборонительного поведения домашних свиней	66
Осинцева Л.А., Полянская В.И. Факторы, определяющие эффективность использования биологических ресурсов пчелиной семьи при получении пыльцевой обножки	72
Силин М.А. Влияние препаратов Биосиб и ЦеллоЛюкс-Г при силосовании зерна пшеницы на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы	75

ВЕТЕРИНАРИЯ

Батенёва Н.В., Смирнов П.Н., Белявская В.А. Генотипическое разнообразие вируса лейкоза крупного рогатого скота на территории Новосибирской области и Краснодарского края	81
Вовк А.А. Лейкоцитарное звено крови лабораторных крыс при интоксикации аверсектом-2	83
Кисленко В.Н., Ремер В.А., Черемушкина В.А., Высочин Г.И., Колесникова О.П., Коптев В.Ю., Алексеева З.Н., Ляховская Н.В., Тарабанова Е.Н., Лысенко Н.А., Свиридова О.А., Селиверстова М.Н. Некоторые фармакологические свойства монарды дудчатой и солянки холмовой	87
Колотило А.Н., Шмидт Г.О. Оптимизация микробиологических показателей воды, используемой для поения сельскохозяйственных животных и птицы	92

CONTENTS

AGRICULTURE

Bezborodova A.N. Landscape ecological diversification of intermountain steppe trough in Gorniy Altai	7
Dymina E.V., Vyshegurov S.Kh. Chemicals' influence on grain quality of Kantegirslaya 89 variety spring wheat	14
Medvedeva Z.M., Babarykina S.A. Peculiarities of soya productivity formation in Western Siberia	19
Orlova E.A., Telichkina N.P. Study of barley diseases causative agents racial structure <i>Ustilago hordei</i> and <i>Ustilago nuda</i> in the area of Western Siberia.....	23
Petruk V.A. Comparative analysis of productivity of perennial grass homo sowing and mixed grass crops in the forest-steppe of Western Siberia	26
Semendyaeva N.V. Change of morphological properties and granulometric concentration of sod-podzol soil at annual applying of fertilizers for 59 years in Western Siberia.....	30
Tepliyakov B.I., Tepliyakova O.I. Infestation of middle-late soft spring wheat varieties caused by common root rot in conditions of Siberia	35
Shteinert T.V. Complex estimation of cucumber collection on the basis of characteristics indexing.....	40

LIVESTOCK FARMING

Zagitov Kh.V., Soloshenko V.A., Arishin A.A. Biologically active substances in ratios for pigs	43
Kamaldinov E.V. Characteristic of siberian north pig breeds lines according to frequency of erythrocytic antigens	48
Knyazev S.P. Genetic variation of the main complex histocompatibility of some national breeds' dogs	54
Koval Yu.I., Shatunova M.P., Bokova T.I., Shaldyaeva E.M., Kandalintseva N.V. Influence of water soluble compounds with antioxidant properties onto development of microscopic fungi in feeds for agricultural poultry.....	60
Lankin V.S. Role of «genotype–environment» interaction in alteration of passive defensive behavior of domestic pigs	66
Osintseva L.A., Polyanskaya V.I. Factors defining efficiency of bee community biological resources use while receiving pollen load.....	72
Silin M.A. Influence of Biosib and CelloLuks-F while wheat grain onto milk productivity of black-and-white cattle	75

VETERINARY MEDICINE

Batenyova N.V., Smirnov P.N., Belyavskaya V.A. Genotypic diversification of the cattle leucosis virus in Novosibirsk region and Krasnodar area.....	81
Vovk A.A. Leukocytic blood link of laboratory rats while intoxicating by aversect-2	83
Kislenko V.N., Remer V.A., Cheremushkina V.A., Vysotchina G.I., Kolesnikova O.P., Koptev V.Yu., Alekseeva Z.N., Lyahovskaya N.V., Tarabanova E.N., Lysenko N.A., Sviridova O.A., Seliverstova M.N. Some pharmacological properties of bunch balm and hill-growing saltwort	87

<i>Хафизова Р.С., Амироков М.А. Магер С.Н., Двоеглазов Н.Г.</i> Опыт оздоровления хозяйств Ханты-Мансийского автономного округа от лейкоза крупного рогатого скота с использованием системы профилактических мероприятий в 2005-2010 гг.	95
---	----

<i>Шевченко А.И., Шевченко С.А., Ноздрин Г.А., Иванова А.Б.</i> Пробиотик ветом 1.1 в мясном птицеводстве.....	100
--	-----

МЕХАНИЗАЦИЯ

<i>Долгушин А.А., Курносков А.Ф., Шведов С.П.</i> Влияние контрукции и режимов работы двигателя на температуру отработавших газов	105
---	-----

<i>Евдокимов Ю.И.</i> Углы давления в двухопорных механизмах с четырёхзвенной трёхпроводковой структурной группой	109
---	-----

<i>Сафонов А.В., Воронин Д.М., Вертей М.Л.</i> Теоретическое обоснование причин пульсаций картерных газов.....	113
--	-----

ЭКОНОМИКА

<i>Елисеева Т.В., Стадник А.Т., Кириллов С.Л., Стома А.Ю.</i> Формирование кластера мясного скотоводства (на примере Новосибирской области).....	118
--	-----

<i>Кириллов С.Л., Завальнюк А.В.</i> Методика определения эффективности использования пашни	123
---	-----

<i>Корнеева А.С.</i> Тенденции региональной дифференциации обеспеченности объектами социальной инфраструктуры	128
---	-----

<i>Лозинский С.Р., Лозинский В.С., Югатов Д.С., Бауэр Л.В.</i> Направления регулирования финансового обеспечения инновационного процесса в сельском хозяйстве региона	134
---	-----

<i>Мороз О.Н., Нитяго И.В., Чернова С.Г.</i> Финансовая стабилизация сельскохозяйственного предприятия в условиях кризисной ситуации (на материалах СХПО «Пермяковское»).....	138
---	-----

<i>Надеждина С.Д., Лукьяненко В.М.</i> Совершенствование бухгалтерского учета финансовых результатов в организациях АПК.....	145
--	-----

<i>Паршукова И.А.</i> Оценка источников финансирования капитальных вложений.....	150
--	-----

<i>Рудой Е.В.</i> Методические подходы к оценке конкурентоспособности регионального агропродовольственного рынка	154
--	-----

<i>Сулейменов Ж.Ж., Таипов Т.А.</i> Развитие аграрного производства Казахстана в условиях формирования Таможенного союза.....	158
---	-----

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

<i>Лисунова Л.И., Токарев В.С., Грачева Н.В., Халина О.Л.</i> Центр коллективного пользования научным оборудованием.....	170
--	-----

CONTENTS

<i>Kolotilo A.N., Shmidt G.O.</i> Optimization of microbiological characteristics of water used for drinking agricultural animals and poultry	92
<i>Khafizova R.S., Amirokov M.A., Mager S.N., Dvoeglazov N.G.</i> Experience of recovery of farms in Khanty-Mansiyskiy autonomous region from cattle leucosis by means of using system of preventive measures in 2005-2010	95
<i>Shevchenko A.I., Shevchenko S.A., Nozdrin G.A., Ivanova A.B.</i> Probiotic vetom 1.1 in meat poultry production	100

MECHANIZATION

<i>Dolgushin A.A., Kurnosov A.F., Shvedov S.P.</i> Influence of construction and engine behavior onto temperature of exhaust gases	105
<i>Evdokimov Yu.I.</i> Contact angles in twin-pillar mechanism with four link structural group	109
<i>Saphonov A.V., Voronin D.M., Vertey M.L.</i> Theoretical ground of crankcase fumes' corner frequency causes	113

ECONOMICS

<i>Eliseeva T.V., Stadnik A.T., Kirillov S.L., Stoma A.Yu.</i> Formation of meat cattle production cluster (on example of Novosibirsk region).....	118
<i>Kirillov S.L., Zavalnyuk A.V.</i> Methodics of defining efficiency of using till field.....	123
<i>Korneeva A.S.</i> Trends of regional provision differentiation with social infrastructure objects	128
<i>Lozinskiy S.R., Lozinskiy V.S., Yumatov D.S., Bauer L.V.</i> Ways of innovative process financial regulation in regional agriculture	134
<i>Moroz O.N., Nityago I.V., Chernova S.G.</i> Financial stabilization of agricultural enterprises in conditions of crisis (on example of AIE «Permyakovskoe»).....	138
<i>Nadezhkina S.D., Lukyanenko V.M.</i> Improvement of financial results accountancy in agribusiness organizations	145
<i>Parshukova I.A.</i> Estimation of finance sources for capital investment	150
<i>Rudoy E.V.</i> Methodic approaches to evaluation of regional agrofood market competitiveness	154
<i>Suleimenov Zh.Zh., Taipov T.A.</i> Development of agricultural production in Kazakhstan in conditions of customs union formation.....	158

CHRONICLE, EVENTS, FACTS

<i>Lisunova L.I., Tokarev V.S., Gracheva N.V., Halina O.L.</i> Center for collective use of scientific equipment.....	170
---	-----

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Требования к статьям, предоставляемым для опубликования в журнале «Вестник НГАУ»

1. Статьи, предоставляемые в редакцию журнала, должны содержать статистически обработанные результаты научных исследований, имеющих теоретическое и практическое значение для аграрной науки и практики.
2. Публикация обязательно должна быть подписана всеми ее авторами, а также научным руководителем.
3. Размер статей, включая приложения, должен быть не менее 5 и не более 10 страниц.
4. Авторы предоставляют (одновременно):
 - два экземпляра статьи в печатном виде без рукописных вставок на одной стороне листа формата А4. Текст печатается шрифтом Times New Roman, кегль 14, интервал строк 1,5. В названии файла указываются фамилия, имя, отчество автора, полное название статьи;
 - электронный вариант – на CD, DVD-дисках в формате DOC, RTF (диск с материалами должен быть маркирован: название материала, автор, дата);
 - фото, иллюстрации;
 - аннотацию (на русском и английском языках), УДК;
 - сведения об авторе (авторах): ФИО, должность, ученое звание, степень, место работы; телефоны: рабочий, домашний, мобильный, факс; домашний адрес; e-mail;
 - таблицы, графики и рисунки предоставляются в формате Word.
5. Порядок оформления статьи: УДК; название статьи (не более 70 знаков); инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень и звание, полное название научного учреждения, в котором проведены исследования; 5-10 ключевых слов; аннотация на русском и английском языках (120-180 знаков каждая), текст статьи, библиографический список.
6. Библиографический список (не менее трех источников) оформляется в порядке цитирования с указанием в тексте ссылки с номером в квадратных скобках. Литература дается на тех языках, на которых она издана.
7. Примерный план статьи, предоставляемой для опубликования:
 - постановка проблемы, цель, задачи исследования;
 - условия, методы исследования, описание объекта, место и время проведения исследования;
 - результаты исследования и их обсуждение;
 - выводы;
 - библиографический список.
8. Если рукопись оформлена не в соответствии с данными требованиями, то она возвращается автору для доработки. Датой сдачи статьи считается день получения редакцией ее окончательного варианта.
9. Все рукописи перед публикацией в журнале проходят рецензирование, по результатам которого редколлегия принимает решение о целесообразности их публикации в журнале. В случае отказа в публикации редакция отправляет автору мотивированное обоснование отказа.

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МЕЖГОРНЫХ СТЕПНЫХ КОТЛОВИН ГОРНОГО АЛТАЯ

А.Н. Безбородова, аспирант
Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
E-mail: anna555_83@mail.ru

Ключевые слова: экологические факторы, межгорная котловина, антропогенная нагрузка, биологическое разнообразие, деградация, почвенный покров

Статья посвящена анализу ландшафтно-биологического разнообразия межгорных степных котловин Горного Алтая – Уймонской, Курайской и Чуйской. Автором рассмотрены виды антропогенного воздействия на экосистемы указанных природных комплексов, проведен сравнительный анализ и обобщение неблагоприятных изменений, коснувшихся их экологического равновесия.

В последние десятилетия мировыми научными, политическими и общественными организациями проявляется исключительно большой интерес к проблемам гор. В 1992 г. в Резолюцию Конференции ООН по окружающей среде была включена Глава 13, посвященная управлению хрупкими экосистемами горных регионов и их устойчивому развитию. В резолюции Генеральной Ассамблеи ООН (ноябрь 1998 г.) 2002 г. провозглашен Международным годом гор (МГГ), тем самым была признана важность горных стран для глобального устойчивого развития планеты. В пределах России наибольший интерес вызывает Алтай, привлекающий внимание уникальностью своей природы, своеобразием и красочностью ландшафтов [1].

Целью работы является проведение сравнительно-географической оценки ландшафтно-экологического разнообразия межгорных степных котловин Горного Алтая.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить условия почвообразования (геолого-геоморфологическое строение, гидрологию, почвообразующие породы, климат и растительность) и их влияние на пространственную дифференциацию почвенного покрова котловин.
2. Провести сравнительно-географический анализ почвенного покрова трех межгорных степных котловин с учетом нарастания аридности.
3. Изучить морфогенетические и физико-химические свойства почв межгорных степных котловин.

Большую роль в формировании ландшафтно-биологического разнообразия Алтая играет сложность и мозаичность климатов, обусловленная особенностями строения рельефа.

Расположение указанных межгорных степных котловин фактически на стыке сибирских и центрально-азиатских биогеоценозов определяет низкую устойчивость местных экосистем, в результате разного рода природные катаклизмы (аномалии) либо антропогенное вмешательство (туризм, хозяйственная деятельность) приводят к нарушению их экологического равновесия [2].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследования были взяты три межгорные степные котловины: Уймонская, Курайская и Чуйская. Выбор данных объектов был обусловлен тем, что главной задачей явилось рассмотрение почвенного покрова этих котловин при нарастании аридности, демонстрирующего переход от почти оптимального увлажнения к засушливым условиям. Данные котловины занимают свое положение в системе вертикальной поясности (от луговых степей к опустыненным степям).

При проведении исследований нами использован ряд методов научного познания: сравнительно-географический; экстраполяции; физико-химический; математической статистики.

Использование сравнительно-географического метода позволило нам сравнить организацию почвенного покрова выбранных ключевых участков и географо-экологическую обстановку как в целом, так и с учетом нарастания степени аридности. Для этого мы провели сопоставление слабо изученного или неизвестного объекта с хорошо изученным. Например, выделялись группы сходных по своему характеру природно-территориальных комплексов (ПТК). Из них детально об-

следовались лишь немногие, на остальных объем полевых работ был сокращен, а их характеристика дана на основании материалов хорошо изученных ПТК.

Другой путь заключался в сравнении объектов, существующих одновременно, одинаково изученных, но находящихся на разной стадии развития. Этот путь дает возможность раскрыть стадии развития близких по генезису объектов.

Не всегда имеет смысл (в связи с труднодоступностью изучаемых территорий и ограниченностью в ресурсах) детально изучать площадь всей исследуемой территории. Поэтому нами использован метод экстраполяции; главным образом в силу того, что мы отобрали для исследований ключевые участки, являющиеся репрезентативными для исследуемых территорий в целом – по всей совокупности характеристик, свойственных природно-территориальному комплексу. Проведение исследований на данном участке позволило нам, таким образом, с высокой достоверностью экстраполировать полученные данные на ряд подобных районов; разумеется, с поправкой на местные условия.

В полевых условиях нами был проведен отбор почвенных образцов в трехкратной повторности. Это вызвано стремлением повысить достоверность полученных аналитических данных, включающих всестороннюю морфолого-генетическую, физико-химическую и химическую характеристику почв и оценку их вещественного состава.

В Уймонской котловине отбор образцов производился на черноземах обыкновенных и южных; в Курайской – на темно-каштановых и каштановых почвах; в Чуйской котловине – на каштановых и светло-каштановых.

На основании как полученных нами, так и литературных данных была проведена почвенно-экологическая оценка свойств почв и гидротермических показателей трех изучаемых нами межгорных степных котловин. В основу её положен расчет почвенно-экологического индекса (ПЭИ), который является комплексным показателем состояния почв.

Проведенная почвенно-экологическая оценка заключалась в дифференцированном подходе к охране и использованию отдельных типов почв с учетом их особенностей, и является ключевым принципом в использовании земель.

Полученный нами обширный фактический материал нуждался в математической обработке. Метод математической статистики заключается в систематизации, обработке и использовании ста-

тистических данных для формирования научных и практических выводов. Для этого был использован корреляционный подход, позволивший выявить тесноту связей между почвенными свойствами и гидротермическими показателями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Межгорные котловины Горного Алтая являются уникальным природным образованием. Каждая из них характеризуется только ей свойственным набором физико-географических условий, позволяющих утверждать, что одна котловина всегда отлична от другой и является неповторимой.

Каждая из них является обособленным геоморфологическим районом, включающим в основном следующие элементы рельефа: обширные подгорные шлейфы, конусы выноса многочисленных боковых мелких рек, большие речные долины, состоящие из пойменной и нескольких надпойменных террас, территорий с моренными всхолмлениями [3].

Геоморфологические особенности Горного Алтая определяют характерные черты его климата, растительного покрова, почвообразующих пород и в целом всего комплекса экологических факторов, влияющих на формирование почвенного покрова и основные закономерности распределения почв.

В Центральной части Горного Алтая на абсолютной высоте 850-1100 м располагается **Уймонская котловина**. Она вытянута вдоль русла р. Катунь на 40 км и имеет ширину 10 км. Горным окаймлением котловины служат два крупных хребта: с юга она окаймлена Катунским хребтом, имеющим наибольшие высоты от 3145 до 4506 м, с севера – Терехтинским, имеющим наибольшие высоты от 2821 до 2927 м [4].

Климатические особенности Уймонской котловины характеризуются ярко выраженной континентальностью. Эта котловина отличается низкими среднегодовыми температурами (от $-1,1$ до $-2,0^{\circ}\text{C}$) и, в общем, очень контрастным тепловым режимом (среднеянварские температуры от -20 до -24°C , а среднеиюльские 15°C). Абсолютный минимум здесь составляет -46°C , абсолютный максимум 28°C [1].

Средняя продолжительность безморозного периода 92-95 дней. Высота снежного покрова достигает за зиму 20-30 см. Из-за малой мощности снежного покрова почвы глубоко промерзают. Глубина промерзания почв превышает 1 м,

а период с температурой верхнего слоя (0-40 см) выше 10°C длится немногим более 3 месяцев.

Период активной вегетации с суточными температурами не ниже 10° продолжается в среднем в течение 150-160 дней, сумма температур за этот период, обуславливающая характер биологической деятельности, равна примерно 1500-1550°C. Переход среднесуточной температуры через 10°C наблюдается в начале или в середине сентября, а сумма температур за период с температурами ниже -10°C составляет -2200... -2800°C. Среднегодовое количество осадков 450-500 мм, из них до 85-90% выпадает с апреля по октябрь. При этом особенно резко выражен летний максимум осадков (июль – август).

Среднемесячный коэффициент увлажнения за вегетационный период 0,7-0,8, т.е. в котловине умеренно влажно [1].

Природные условия привели к формированию на этой территории луговых степей, основу растительного покрова которых составляют многолетние травянистые ксерофиты (мезоксерофиты), т.е. виды, приспособленные развиваться в условиях определенного недостатка влаги. Почвенный покров представлен разными подтипами черноземных почв средней мощности, слабо- и среднешелыми, с различным запасом органического вещества.

Они занимают шлейфы северных и восточных склонов, иногда спускаются в долины рек, но иногда заходят на южные склоны, несущие более ксерофитные варианты степной растительности, т.е. класс формаций луговых степей представлен тремя группами: разнотравно-злаковыми луговыми степями; кустарниковыми луговыми степями; каменистыми луговыми степями (петрофильный вариант луговых степей) [5].

Курайская межгорная котловина расположена в Юго-Восточной провинции Горного Алтая, в среднем течении р. Чуи, на высоте от 1200 до 1500 м над уровнем моря; примерно 20 км в диаметре. Она представляет собой плоское днище, образованное системой террас р. Чуи, сложенное песчано-галечными озёрными отложениями, перекрытыми по бортам мореной. Окаймлена двумя хребтами: с юга – Северо-Чуйским хребтом, имеющим наибольшую высоту до 4173 м; с севера – Курайским хребтом с абсолютной высотой до 3412 м [6].

Также в Юго-Восточной провинции Горного Алтая расположена Чуйская котловина, представляющая собой наиболее обширную межгорную депрессию. Она располагается на абсолютной высоте 1750-1900 м, имеет форму овала, протяжен-

ность с запада на восток около 70 км и с севера на юг около 40 км. Чуйская котловина со всех сторон ограничена горными хребтами: Курайским (до 3412 м) на севере, Северо-Чуйским (до 4170 м) на западе, хребтами Сайлюгем (до 3580) и Южно-Чуйским (до 3958) на юге; хребтом Чихачева (до 3505 м) на востоке. По рельефу Чуйская котловина является полого-вдавленной равниной, расчлененной на ряд плоско-выпуклых водораздельных участков неширокими, но глубоко врезаемыми поймами боковых притоков. В понижениях таких плакорных участков нередко имеются термокарстовые озера и котловины усохших озер с обнаженными днищами, покрытыми солончаками. По мере приближения к горному обрамлению в рельефе котловины появляются повышения, имеющие формы прилавков, террасовидных всхолмлений ледникового происхождения, а также холмы и бугры типа останцов, сложенные коренными породами. Часто равнинная поверхность котловины на периферии резко сменяется крутыми склонами прилегающих горных хребтов [6].

Климатические особенности Курайской и Чуйской котловин имеют характерные черты экстраконтинентального и криоаридного климата, свойственного сухим и холодным степям соседней Монголии.

Курайская котловина характеризуется экстраконтинентальностью, среднегодовая температура составляет от -2,1 до -4,5°C, и, в общем, очень контрастным тепловым режимом (среднеянварские температуры от -18 до -30°C, а среднеиюльские 13-14°C). Абсолютный минимум здесь составляет -58°C, абсолютный максимум 29,7°C [1].

Лето относительно теплое. Средняя температура июля 13-14°C. С мая по сентябрь 55-60 дней с благоприятными биоклиматическими условиями, за год этот показатель составляет 90-100 дней. Средняя продолжительность безморозного периода 65-75 дней.

Высота снежного покрова не превышает за зиму 10-12 см, из-за малой мощности снежного покрова почвы глубоко промерзают – более чем до 1,2 м.

Период активной вегетации с суточными температурами не ниже 10°C продолжается в среднем в течение 135-140 дней, сумма температур за этот период, обуславливающая характер биологической деятельности, равна примерно 1150-1300°C. Сумма температур за период с температурами ниже -10°C составляет -2800... -3400°C. Среднегодовое количество осадков 250-300 мм. Среднемесячный коэффициент увлажнения за

вегетационный период – 0,2-0,3, т.е. увлажнение скудное.

Высокогорная сухая **Чуйская котловина** характеризуется самыми низкими значениями годовых температур, колеблющимися от $-4,2$ до $-8,5^{\circ}\text{C}$, среднеянварские температуры -32°C , а среднеиюльские 13°C . Абсолютный минимум здесь составляет -62°C , абсолютный максимум 31°C , а сумма температур за период с температурами ниже -10°C – $3000... -3600^{\circ}\text{C}$ [1].

Устойчивый период с отрицательными температурами длится 8-9 месяцев, сильные заморозки бывают до середины лета.

В среднем продолжительность безморозного периода составляет всего 60-70 дней, со второй половины июня до конца августа.

Высота снежного покрова небольшая – 10-12 см. В период сильных зимних ветров снег почти начисто сдувается с равнинных пространств котловин. В связи с этим почвенно-грунтовая толща промерзает глубоко – до 3 м и более. Верхний слой почвы начинает оттаивать только во второй половине мая. На отдельных участках Чуйской котловины сильное промерзание способствует сохранению многолетней мерзлоты. Под влиянием мерзлоты происходит кристаллизация различных соединений, ослабляются биологические процессы. Мерзлотный слой часто препятствует передвижению почвенных растворов, а вместе с этим выносу из почв растворов различных водно-растворимых веществ; мерзлотный слой при отсутствии стока способствует также заболачиванию почв.

Вообще, в условиях высокогорного пояса мерзлотные процессы, протекающие в насыщенной водой неоднородной рыхлой почвенно-грунтовой массе, приводят к сортировке материала на мелкозернистую и щебнистую фракции. Это находит выражение в образовании различных «оструктуренных» почвогрунтов – «каменистых колец», «каменных многоугольников» на сравнительно горизонтальных участках и «каменных полог» на склонах.

Период активной вегетации с суточными температурами не ниже 10°C продолжается в среднем в течение 120-130 дней, сумма температур равна примерно $1100-1300^{\circ}\text{C}$.

Наличие таких своеобразных черт в термическом режиме Чуйской котловины определяет экстроконтинентальный характер его климата.

Вместе с тем в режиме увлажнения этого района проявляются особенности криоаридного климата. Среднегодовое количество осадков в Чуйской котловине составляет 90-110 мм.

Наибольшее количество осадков – 70-80% от годовой нормы – выпадает в летние месяцы. Коэффициент увлажнения за летний период характеризуется величиной порядка 0,1-0,3 [1].

Растительный покров Курайской котловины представлен растительными группировками, относящимися к классу формаций настоящих степей, занимающих плакорные местоположения и склоны невысоких увалов и сопок. Почвенный покров представлен разными подтипами каштановых почв небольшой мощности, щебнистыми, с малым запасом органического вещества.

Класс формаций настоящих степей представлен тремя основными группами: мелкодерновинными (мелкотравными) злаковыми степями; крупнодерновинными (ковыльными) степями; каменистыми настоящими степями, представляющими петрофильный вариант типичной растительности [5].

Развитию опустыненных степей в Чуйской котловине способствуют определенные климатические условия: недостаточная влажность почвы в связи с малым количеством выпадающих осадков и большой просачиваемостью грунта, вследствие чего дождевая влага не задерживается в верхних горизонтах. В таких условиях формируются маломощные светло-каштановые почвы.

Класс формаций опустыненных степей разделяется на три группы: опустыненные осочково-злаковые, солончаковые опустыненные, каменистые опустыненные степи, представляющие соответственно галофитный и петрофитный варианты растительности опустыненной степи [5].

Говоря о вопросах экологического равновесия межгорных котловин Горного Алтая, необходимо отметить тот факт, что оно не может рассматриваться в отрыве от экологического подхода к подобным вопросам. Экологический подход обычно понимается в контексте решения возникших экологических проблем. Ландшафтно-биологическое разнообразие межгорных степных котловин – это фактически совокупность экосистем (видовое разнообразие представителей растительного, животного мира, взаимодействующее с окружающей средой) [2].

Экосистемы каждой из этих котловин развивались в течение длительного времени и, соответственно, как и любые другие системы, обладают определенной устойчивостью. Однако имеющее место нарушение этих экосистем в настоящее время связано с воздействием антропогенного фактора. Усиление негативного влияния человеческого фактора выражается в следующем: туризм, хозяйственная деятельность (распашка, орошение,

увеличение нагрузки на пастбища). Эти факторы приводят к нарушению экологического равновесия, в первую очередь воздействуя на почвенный покров.

Туризм является одним из важнейших источников поступления средств на территорию этого дотационного региона. В Республике Алтай сфера оказания туристско-экскурсионных услуг в последние годы переживает бурный подъем. Это объясняется в первую очередь тем, что зарубежный туризм достаточно дорог, а потребность в отдыхе у жителей Сибири существует. Им затруднительно выехать в Горный Алтай на непродолжительное время.

Количество объектов для размещения туристов (туристических баз, баз отдыха) только с 1999 по 2009 г. увеличилось с 36 до 131, объем налоговых поступлений за тот же период также возрос в несколько раз. На базы Алтая сохраняются достаточно высокие цены, и жители Сибирского региона зачастую предпочитают «дикий» туризм, располагая личным транспортом. Что же касается общего числа туристов, ежегодно посещающих территорию Горного Алтая, то оно вряд ли может быть достоверно учтено, однако является очень высоким. В этой связи растет актуальность проблемы санитарно-эпидемиологического состояния территорий [2].

Необходимо также подчеркнуть, что исследуемые котловины, являясь удобным местожительством для человека, имеют не только определенную концентрацию населения, но также инфраструктурную сеть, которая является дополнительным неблагоприятным фактором для состояния экосистем.

Сельскохозяйственное освоение Уймонской долины на протяжении длительного времени (с XVIII в.) таково, что естественная растительность практически сведена, уничтожена распашкой. Установлено, что прежде здесь господствовала лесостепная растительность и во множестве были представлены лиственничные леса.

Республика Алтай является регионом, в котором главной отраслью народного хозяйства является сельскохозяйственное производство с преимущественным развитием животноводства. В структуре земельных угодий Республики Алтай пашня занимает 144,1 тыс. га, что составляет всего лишь 1,6% площади сельскохозяйственных угодий [7].

Фонд пахотопригодных почв в Уймонской котловине, представленный черноземами обыкновенными и южными, составляя 29,2 тыс. га, используется для получения урожаев зерновых

культур (пшеница), но преимущественно зернофуражных (овес и ячмень) и силосных (подсолнечник и режа кукуруза), в то время как земли, занятые горными лесными черноземовидными почвами и лугово-черноземными и черноземно-луговыми выщелоченными, используются под сенокосы, составляя 10,9 тыс. га.

Практикой земледелия в Уймонской котловине настоятельно выдвигается необходимость в особых приемах обработки почв. Отвальная вспашка приводит к тому, что из пахотных горизонтов выдувается и выносится на склонах поверхностными водами самая плодородная мелкоземистая часть, а также к сильному иссушению почв. Поэтому наиболее эффективным будет безотвальное рыхление почв, которое предохраняет пахотный слой от эрозии и дефляции, способствует снегозадержанию и накоплению влаги в почве, защищает почвы от глубокого промерзания и т.п. [4].

Территории Курайской и Чуйской степей в настоящее время используются по большей части в качестве пастбищ и орошаемых сенокосов, располагающихся на темно-каштановых, каштановых, светло-каштановых и лугово-каштановых почвах. Следует сказать, что эколого-географические условия здесь не благоприятствуют земледелию, поэтому отгонное животноводство является для местного населения основным (и зачастую единственным) способом существования. Пастбищный сезон в котловинах длится около 160-185 дней в году, остальное время скот выпасается в горах (приблизительно 120-130 дней скот находится в субальпийском поясе и 65-70 дней в альпийском) [8].

Максимальный вред почвенно-растительному покрову котловин наносится в весеннее и осеннее время, когда отары спускаются с зимних и летних высокогорных пастбищ.

На фоне общей аридности территории и разреженности травостоя, при многолетнем использовании под пастбища одних и тех же территорий, растительный покров изменился и деградировал. Животноводство здесь носит явно экстенсивный характер, пастбища перегружены. Бессистемный, неумеренный выпас скота приводит к замене ценного травостоя малоценным, с плохо поедаемыми и непоедаемыми растениями, а во многих случаях – к обнажению почвенного покрова и развитию дефляции.

Обозначенное в планах социально-экономического развития МО «Кош-Агачский район» увеличение к 2017 г. поголовья скота в хозяйствах всех категорий до 74 тыс. условных голов

(при 53,5 тыс. условных голов в настоящее время) может вызвать серьезные проблемы в сфере пастбищепользования, поскольку даже в поздний советский период, когда максимальная численность скота составляла 65-67 тыс. условных голов, уже наблюдалось деградация пастбищ [2].

В оголенной, не защищенной растительностью и дерниной почве резко снижается водопроницаемость. Осадки в виде дождя на этих участках разрушают структурные агрегаты, в результате чего заиливаются поры почвы, а последующее вытаптывание скотом поверхности приводит к ее разрыхлению и распылению. Для защиты почв

от пастбищной эрозии могут быть предложены следующие меры: организация загонной системы использования пастбищ, посев трав, применение удобрений.

Для того чтобы проследить за сменой ландшафтно-экологического разнообразия межгорных степных котловин (в частности, за состоянием почвенного покрова), необходима почвенно-экологическая оценка исследуемых территорий.

Почвенно-экологическая оценка проводится на основании свойств почв и климатических показателей (таблица).

Почвенно-экологическая оценка исследуемых котловин

Почва	Состояние почвы	ПЭИ, баллов
Разрез Alt-3. Чернозем обыкновенный среднесуглинистый среднегумусный среднемощный	Пашня	25,6
Разрез Alt-1. Чернозем обыкновенный среднесуглинистый среднегумусный маломощный	Пашня	21,1
Разрез Alt-10. Чернозем обыкновенный среднесуглинистый среднегумусный среднемощный	Пашня	21,6
Разрез Alt-2. Чернозем южный среднесуглинистый малогумусный маломощный	Пашня	19,3
Разрез Alt-15. Чернозем южный тяжелосуглинистый малогумусный маломощный	Пашня	21,6
Разрез Alt-11. Чернозем южный среднесуглинистый малогумусный маломощный	Пашня	21,6
Разрез Alt-4. Темно-каштановая среднесуглинистая многогумусная среднемощная	Сенокос	11,2
Разрез Alt-12. Темно-каштановая среднесуглинистая многогумусная среднемощная	Сенокос	7,3
Разрез Alt-13. Темно-каштановая среднесуглинистая многогумусная среднемощная	Сенокос	7,4
Разрез Alt-5. Каштановая легкосуглинистая малогумусная маломощная	Сенокос	10,4
Разрез Alt-9. Каштановая легкосуглинистая среднегумусная среднемощная	Пастбище	5,0
Разрез Alt-18. Каштановая легкосуглинистая среднегумусная среднемощная	Пастбище	4,8
Разрез Alt-7. Каштановая легкосуглинистая малогумусная маломощная	Сенокос	10,0
Разрез Alt-6. Каштановая легкосуглинистая малогумусная маломощная	Пастбище	1,8
Разрез Alt-14. Каштановая легкосуглинистая малогумусная маломощная	Пастбище	1,5
Разрез Alt-8. Светло-каштановая легкосуглинистая малогумусная маломощная	Пастбище	0,9
Разрез Alt-16. Светло-каштановая легкосуглинистая малогумусная маломощная	Пастбище	0,8
Разрез Alt-17. Светло-каштановая легкосуглинистая маломощная малогумусная	Пастбище	1,1

Во-первых, ПЭИ является интегральным количественным показателем, учитывающим широкий спектр как почвенных, так и климатических характеристик, определяющих агроэкологический потенциал почв и почвенного покрова (коэффициенты увлажнения и континентальности, плотность почвы в метровом слое, гранулометрический состав почв, другие агроэкологически значимые свойства почв). Во-вторых, с помощью ПЭИ возможно сравнение производительной способности (агроэкологического потенциала) оцениваемых почв в единой шкале [9].

Расчет почвенно-экологического индекса для почв Уймонской котловины показал, что черноземы обыкновенные имеют определенно несколько большую величину почвенно-экологического индекса (в диапазоне 21,6-25,6) по сравнению с черноземами южными (19,3-21,6).

Почвы Курайской котловины имеют в целом значительно более низкие показатели почвенно-экологического индекса; из них наибольшей величиной этого показателя характеризуются темно-каштановые почвы – 7,3-11,2, в то время как наименьшим почвенно-экологический индекс является у каштановых почв – пределах 4,8-10,4.

В Чуйской котловине каштановые почвы имеют почвенно-экологический индекс на уровне 1,5-10,0, у местных же светло-каштановых почв он составляет 0,9-1,0.

Таким образом из таблицы следует, что величина почвенно-экологического индекса в ряду изучаемых нами котловин (Уймонская – Курайская – Чуйская) явно снижается по мере нарастания черт континентальности, в частности, аридизации, а также увеличивается комплексность почвенного покрова, выражающаяся в увеличении числа почвенных контуров на единицу площади.

Наглядно отображает смену ландшафтно-экологического разнообразия почвенно-растительный покров исследуемых котловин: от луговых степей к настоящим, а затем к сухим степям, что выражается в изменении типа почвообразования от черноземного к каштановому.

ВЫВОДЫ

1. Влияние факторов и условий почвообразования на территории котловин обусловлено их строением и положением в системе вертикальной поясности, что определяет геолого-геоморфологическую (геологическое строение, рельеф – как морфоструктура, так и морфоскульптура, почвообразующие породы) и биоклиматическую основу (климат и растительность) дифференциации почвенного покрова.
2. На основании проведенной сравнительно-географической оценки межгорных степных котловин Горного Алтая по нарастанию аридности в ряду Уймонская – Курайская – Чуйская котловины было выявлено увеличение комплексности почвенного покрова и контрастности почвенно-экологических условий.
3. Установлено, что значение ПЭИ зависит от взаимодействия процессов почвообразования, характерных для биоклиматических условий каждой из котловин, так как в каждой котловине формируются присущие лишь ей уникальные условия почвообразования. При использовании почв под пашни, сенокосы и пастбища деградации подвергаются в первую очередь такие составляющие плодородия, как содержание гумуса, фосфора и калия, сложение и структура почвенного профиля.
4. Негативное антропогенное воздействие на экосистемы межгорных котловин в основном осуществляется через экстенсивные способы ведения сельского хозяйства, что вызывает нарушение экологического равновесия и деградацию практически любых природных комплексов.
5. Оценка интенсивности связи свойств почв, морфометрических параметров и ПЭИ на основе корреляционного анализа выявила положительные значения коэффициента корреляции от +0,33 до +0,96, что надежно подтверждает наличие явной взаимосвязи между перечисленными показателями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сухова М.Г. Климаты ландшафтов Горного Алтая и их оценка для жизнедеятельности человека / М.Г. Сухова, В.И. Русанов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 150 с.
2. Рудский В.В. Природопользование в горных странах (на примере Алтая и Саян) / В.В. Рудский. – Новосибирск: Наука, 2000. – 207 с.
3. Маринин А.М. Природно-ресурсный потенциал / А.М. Маринин, Г.Я. Барышников, Б.Н. Лузгин, Т.Д. Модина и др. – Горно-Алтайск: Горно-Алт. гос. ун-т, 2005. – 336 с.

4. Хмелев В.А. Почвы Уймонской депрессии и ее окаймлений: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук /В.А. Хмелев. – Новосибирск, 1968. – 28 с.
5. Куминова А.В. Растительный покров Алтая /А.В. Куминова. – Новосибирск: Наука, 1960. – 450 с.
6. Ковалев Р.В. Почвы Горно-Алтайской автономной области /Р.В. Ковалев, В.И. Волковинцер, В.А. Хмелев. – Новосибирск: Наука, 1973. – 352 с.
7. Райхерт Е.В. Почвы пахотных угодий Уймонской котловины Республики Алтай и современное состояние их плодородия: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук /Е.В. Райхерт. – Барнаул, 2004. – 22 с.
8. Яськов М.И. Опустынивание Чуйской котловины: (Горный Алтай) /М.И. Яськов. – Бийск: Алт. кн. изд-во, 1999. – 193 с.
9. Шишов Л.Л. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв /Л.Л. Шишов, Д.Н. Дурманов, И.И. Карманов. – М.: Наука, 1980. – 256 с.

УДК 633.11 «321» : 631.87

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА КАНТЕГИРСКАЯ 89

Е.В. Дымина, кандидат биологических наук,

С.Х. Вышегуров, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: dimina@ngs.ru

Ключевые слова: яровая пшеница, белок, клейковина, ретардант, удобрения, фунгицид

Исследования показали, что качество зерна яровой пшеницы сорта Кантегирская 89 зависит от гидротермических условий вегетационного периода, применения удобрений, ретарданта и фунгицида.

Зерновое хозяйство в Российской Федерации занимает ключевое положение в экономике АПК. В последние годы валовые сборы зерна составляют 76-79 млн т при урожайности 17,5-18,5 ц/га. Использование ресурсов зерна складывается следующим образом: на пищевые цели расходуется 17,5-18,0 млн т, на семена – 11-12, на корм скоту и птице – 36-40 млн т. В последние 10 лет Россия вошла в число крупнейших экспортеров зерна, но объемы его нестабильны по годам. В усредненном рационе питания населения России зернопродукты занимают значительную долю – 40-45% пищевого рациона. Однако качество товарного зерна за последние 10 лет заметно снизилось. Основная масса продовольственного зерна относится к слабой пшенице 4-го класса [1].

Основной культурой, выращиваемой в Западной Сибири, является яровая пшеница. Северная лесостепь Приобья – это зона рискованного земледелия. Здесь наблюдаются как засушливые годы, так и переувлажненные. Гидротермические условия вегетационного периода сильно влияют на урожайность [2]. И хотя повышение продуктивности яровой пшеницы остается актуальной проблемой, в последнее время

все большее значение уделяется качеству зерна. В предыдущие годы в условиях Новосибирской области получен значительный урожай яровой пшеницы. Однако не всегда зерно имеет высокие посевные и продовольственные качества.

Целью наших исследований была проверка эффективности применения различных средств химизации на некоторые показатели качества полученного урожая в условиях северной лесостепи Приобья. В задачи входило: выявить влияние удобрений, ретарданта и фунгицида на лабораторную всхожесть и силу роста семян полученного урожая; оценить влияние опытных воздействий на сырую клейковину и массу белка.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований был среднеспелый сорт мягкой яровой пшеницы Кантегирская 89. Полевые опыты проводились на базе НГАУ в Саду мичуринцев (2009–2010 гг.). Первый год исследований, 2009-й, характеризовался низкими температурами и большим количеством осадков. Однако май был относительно сухим – 54% осад-

ков от нормы. В июне и июле выпало 1,5 нормы осадков. В июне наблюдалась аномально низкая температура. Второй год, 2010-й, был засушливым и прохладным. В июне выпало всего 37% осадков от нормы, в июле – 79, а в августе – 25%. Температура мая была на 1,4°C градуса ниже нормы, а июля на – 1,9.

Почва – серая лесная слабосмытая средне-мощная тяжелосуглинистая на бескарбонатном тяжелом суглинке. Содержание гумуса – 4,5%, нитратов – 0,8 мг/100 г, фосфора – 11,8, калия – 6,3 мг/100 г. Посев проводился вручную, из расчета 600 зерен на 1 м². Площадь делянки 4 м². Повторность четырехкратная. Рендомизация по блокам. Удобрения (аммиачная селитра и суперфосфат по 45 кг д. в./га), вносили перед посевом отдельно и совместно. Обработку ретардантом ЦеЦеЦе (хлормекват-хлорид) в дозе 0,8 л/га проводили в фазу кущения, внекорневую подкормку мочевиной (15 кг д.в. /га) – в фазу трубкования. Опрыскивание фунгицидом тилт (пропиконазол) в дозе 0,5 л/га – в фазу выхода флагового листа. Уборку урожая и определение его структуры проводили по Доспехову [3], математическую обработку данных – с помощью пакета SNEDECOR® [4].

Лабораторные исследования полученного урожая на всхожесть и силу роста семян проводили методом рулонов (ГОСТ 12038-84). Определяли массу и длину проростков, количество корешков (ГОСТ 12042-80). Массовую долю сырой клейковины, её качество и массовую долю белка определяли в аккредитованной испытательной лаборатории почв, кормов, агрохимикатов, сельскохозяйственной продукции ФГУ ЦАС «Новосибирский» РОСС RU 0001 21ПЦ93 (ГОСТ Р 52554-06).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ качества зерна полученного урожая представлен в табл. 1. Вопреки всем ожиданиям, в 2009 г. почти во всех вариантах массовая доля клейковины была довольно высокой. Самая низкая – 33% наблюдалась в варианте с применением одного суперфосфата, 34% – при внесении в почву аммиачной селитры с суперфосфатом или с обработкой ретардантом. Выше контроля массовая доля клейковины была в вариантах с ретардантом, комплексом удобрений и применением фунгицида. Качество сырой клейковины относилось в основном ко второй группе. Самая высокая массовая доля белка наблюдалась в вариантах с суперфос-

фатом и ретардантом (13,3-13,7%). Применение азота снижало количество белка на 2-2,4%, а обработка фунгицидом еще на 1-2%. В зерне урожая 2010 г. массовая доля клейковины была ниже, чем в 2009 г., в среднем на 4%. Разница по различным вариантам составляла от 3 до 10%. Самое низкое содержание клейковины – 28% было в варианте с применением ЦеЦеЦе. На уровне контроля оставался вариант с внесением в почву суперфосфата. Выше контроля массовая доля клейковины была в вариантах с азотными удобрениями независимо от способа и срока их внесения. Качество сырой клейковины относилось в основном ко второй группе. Самая высокая массовая доля белка наблюдалась в вариантах с применением тилта (12,5-13,3%), а также ретарданта и аммиачной селитры (12,7%). Снижала количество белка на 1% обработка ЦеЦеЦе.

Лабораторные исследования посевных качеств зерна представлены в табл. 2. Лабораторная всхожесть семян урожая 2009 г. в варианте с применением фосфорных удобрений оставалась на уровне контроля. Однако масса побега была больше на 12%, высота – на 40, число корешков – на 15%. Количество слабых проростков уменьшилось на 11%, а сильных – увеличилось на столько же. Если рассматривать подробнее (табл. 3), то количество сильных проростков пополнилось за счет 3-балльных, а количество слабых уменьшилось за счет 1-балльных. Внесение суперфосфата не повлияло на массу 1000 зерен, зато увеличило массовую долю белка на 3%, при этом массовая доля клейковины снизилась на те же 3% (см. табл. 1). Дополнительное внесение азотных удобрений в почву увеличило всхожесть на 11%. Масса побега оставалась на уровне контроля, а высота и число корешков увеличились на 50 и 19% соответственно. Число сильных проростков возросло на 9% относительно варианта с фосфором и на 20% относительно контроля. В варианте с совместным внесением в почву фосфорных и азотных удобрений увеличение количества сильных проростков произошло не только за счет 3-балльных, как в варианте с одним фосфором, но и за счет и 4-балльных (см. табл. 3). Азот вызвал достоверное увеличение массы 1000 зерен. Массовая доля белка осталась на уровне контроля, а сырая клейковина – на уровне варианта с фосфором (см. табл. 1). Дополнительная обработка фунгицидом повысила всхожесть еще на 3%. Этот вариант выделялся большой массой побегов и

Таблица 1

Влияние различных средств химизации на некоторые показатели качества зерна

Вариант	2009 г.			2010 г.		
	Массовая доля белка, %	Сырая клейковина		Массовая доля белка, %	Сырая клейковина	
		массовая доля, %	группа, качества, ед. ИДК		массовая доля, %	группа, качества, ед. ИДК
Контроль	10,7	36,0	II, 80 у.е.	11,7	30,0	II, 80 у.е.
P ₄₅	13,7	33,0	II, 80 у.е.	11,6	30,0	I, 75 у.е.
ЦеЦеЦе	13,3	38,0	II, 90 у.е.	10,6	28,0	II, 80 у.е.
P ₄₅ +N ₄₅	11,3	34,0	II, 80 у.е.	11,8	33,0	II, 80 у.е.
ЦеЦеЦе + N ₄₅	12,7	34,0	I, 75 у.е.	12,7	31,0	II, 80 у.е.
P ₄₅ +N ₁₅	12,4	36,0	II, 85 у.е.	11,8	33,0	II, 80 у.е.
ЦеЦеЦе +N ₄₅ +тилт	10,7	36,0	II, 85 у.е.	12,0	33,0	II, 80 у.е.
P ₄₅ +N ₄₅ +тилт	11,1	38,0	II, 90 у.е.	13,3	33,0	I, 75 у.е.
P ₄₅ +N ₁₅ +тилт	11,3	37,0	II, 85 у.е.	12,5	34,0	II, 85 у.е.

Таблица 2

Влияние различных средств химизации на всхожесть и биометрические показатели проростков

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Число проро- сших семян, %	Масса 1 побега, г	Высота побега, см	Число корней, шт.	Число проростков, %	
						сильных	слабых
2009 г.							
Контроль	25,1	83	0,116	4,2	2,6	58	42
P ₄₅	25,4	81	0,130	5,9	3,0	69	31
ЦеЦеЦе	21,0	84	0,112	4,9	2,8	60	40
P ₄₅ +N ₄₅	26,5	92	0,119	6,3	3,1	78	22
ЦеЦеЦе + N ₄₅	23,4	95	0,106	4,9	2,9	62	38
P ₄₅ +N ₁₅	24,6	90	0,127	5,8	3,1	79	21
ЦеЦеЦе +N ₄₅ +тилт	29,5	92	0,126	5,2	3,2	72	28
P ₄₅ +N ₄₅ +тилт	33,2	95	0,150	5,9	3,6	81	19
P ₄₅ +N ₁₅ +тилт	35,3	93	0,166	6,9	3,6	87	13
НСР ₀₅	0,95		0,0123	1,03	0,28		
2010 г.							
Контроль	32,3	94	0,128	4,7	3,1	67	33
P ₄₅	34,8	100	0,162	6,2	3,8	82	18
ЦеЦеЦе	33,3	99	0,133	5,6	3,8	71	29
P ₄₅ +N ₄₅	33,5	97	0,159	6,3	3,7	75	23
ЦеЦеЦе + N ₄₅	32,5	98	0,156	6,1	3,6	80	20
P ₄₅ +N ₁₅	33,5	97	0,152	6,4	3,5	75	25
ЦеЦеЦе +N ₄₅ +тилт	33,5	98	0,155	6,2	3,7	79	21
P ₄₅ +N ₄₅ +тилт	34,7	99	0,164	6,0	3,8	80	20
P ₄₅ +N ₁₅ +тилт	35,1	98	0,165	6,1	3,7	80	20
НСР ₀₅	0,61		0,022	1,22	0,35		

числом корешков. Количество сильных проростков увеличилось еще на 3%, причем в основном за счет 5- и 4-балльных. Обработка фунгицидом сильно повлияла на массу 1000 зерен. Гидротермические условия вегетационного периода 2009 г. способствовали развитию мучнистой росы и септориоза. Индекс развития болезней достигал 20%. Предотвращение развития болезней листьев в варианте с применением тилта повыси-

ло массу 1000 зерен на 32% по сравнению с контролем и применением фосфорных удобрений и на 25% по сравнению с совместным внесением в почву фосфорных и азотных удобрений. Массовая доля белка осталась на уровне контроля, а сырая клейковина увеличилась на 2%.

Если азот вносили не в почву, а применяли в качестве некорневой подкормки, то всхожесть семян от способа его внесения почти не изменя-

Таблица 3

Влияние различных средств химизации на силу роста семян

Вариант	Оценка в баллах, шт.					Средний балл
	5	4	3	2	1	
2009 г.						
Контроль	1	11	36	7	28	2,4
P ₄₅	4	11	41	7	18	2,7
ЦеЦеЦе	5	6	39	13	21	2,6
P ₄₅ +N ₄₅	3	18	51	6	14	2,8
ЦеЦеЦе + N ₄₅	6	8	44	8	29	2,5
P ₄₅ +N ₁₅	7	12	52	9	10	3,2
ЦеЦеЦе +N ₄₅ +тилт	10	12	44	4	22	2,8
P ₄₅ +N ₄₅ +тилт	18	26	33	7	11	3,3
P ₄₅ +N ₁₅ +тилт	17	27	37	1	11	3,4
2010 г.						
Контроль	13	19	31	7	24	2,9
P ₄₅	35	24	23	3	15	3,6
ЦеЦеЦе	32	31	7	6	23	3,4
P ₄₅ +N ₄₅	38	14	21	6	18	3,5
ЦеЦеЦе + N ₄₅	32	22	24	6	14	3,5
P ₄₅ +N ₁₅	30	20	23	7	17	3,4
ЦеЦеЦе +N ₄₅ +тилт	38	21	18	4	17	3,6
P ₄₅ +N ₄₅ +тилт	38	21	20	3	17	3,6
P ₄₅ +N ₁₅ +тилт	35	24	19	8	11	3,6

лась (см. табл. 2). Масса побегов увеличилась на 7%, высота побега снизилась на 7%, а количество корешков было такое же, как в варианте с фосфором и внесением азота в почву. Способ внесения азота не повлиял также на соотношение сильных и слабых проростков. Внесение азота в виде некорневой подкормки дало небольшое (8%) снижение массы 1000 зерен по сравнению с вариантом внесения азота в почву из-за сильного развития болезней в этом варианте. Массовая доля белка увеличилась на 1%, а клейковины – на 2%. Дополнительное опрыскивание фунгицидом больше всего положительно повлияло на силу роста семян. По сравнению с вариантом внесения азота в почву масса побега возросла на 11%, высота побега – на 17%. Именно в этом варианте было больше всего сильных проростков – 87% (см. табл. 2). Это объясняется самой высокой массой 1000 зерен. Прибавка только от фунгицида – 43%.

Обработка посевов ретардантом практически не повлияла на всхожесть семян и массу побегов. Она на 16% увеличила высоту побегов и на 7% число корней по сравнению с контролем (см. табл. 2).

Однако в этом варианте произошло существенное снижение массы 1000 зерен, хотя массовая доля белка в них увеличилась на 2,6%, а

клейковины – на 2%. Внесение в почву азотных удобрений повысило всхожесть на 11%. Масса побегов, их высота и число корешков практически не изменились, а число сильных проростков возросло на 2%. Применение азотных удобрений повысило массу 1000 зерен на 26%, при этом массовая доля клейковины снизилась на 4%, а качество её повысилось (см. табл. 1). Опрыскивание фунгицидом повлияло в основном на увеличение числа сильных проростков (10%) и массу побега (18%). За счет предотвращения развития болезней листьев наблюдалось повышение массы 1000 зерен на 26%, массовой доли клейковины – на 2%. При этом массовая доля белка снизилась на 2%.

У семян урожая 2010 г. лабораторная всхожесть была выше. Разница с 2009 г. составляла от 11 до 19% в зависимости от варианта (см. табл. 2). Применение суперфосфата повышало всхожесть на 6%, массу проростков – на 27, высоту – на 22 и количество корней – на 22%. Количество сильных проростков превышало контроль на 15% за счет увеличения 5- и 4-балльных (см. табл. 3). Массовая доля белка и сырой клейковины оставались на уровне контроля. Добавление к суперфосфату аммиачной селитры или мочевины снизило на 3% всхожесть и на 7% количество сильных проростков. Количество белка не изменилось, а коли-

чество клейковины повысилось на 3%. Видимо, в условиях засухи азотные удобрения неэффективны, причем независимо от способа их применения. Дополнительное опрыскивание тилтом увеличило всхожесть и количество сильных проростков до показателей варианта с внесением одного суперфосфата, повысив при этом массовую долю белка. Обработка ретардантом повысила всхожесть на 5% и число сильных проростков на 4%, в основном за счет 4- и 5-балльных (см. табл. 3). Дополнительное применение азотных удобрений не повлияло на лабораторную всхожесть, но увеличило количество сильных проростков на 9% и их массу на 8%. Обработка фунгицидом не изменила эти показатели.

Силу роста семян оценивали в баллах по общепринятой методике (см. табл. 3). Контрольные семена урожая 2009 г. имели в среднем 2,4 балла, а во всех остальных вариантах выше. Самые сильные проростки были получены при внесении в почву суперфосфата с последующей некорневой подкормкой мочевиной – 3,2 балла, а также при дополнительном опрыскивании фунгицидом – 3,4 балла. Такой же результат дали внесение в почву суперфосфата с аммиачной селитрой и обработка тилтом. Если рассматривать подробнее, то в вариантах с применением фунгицида было больше всего 5-балльных проростков. Это объ-

ясняется тем, что в период вегетации сложились благоприятные условия для развития мучнистой росы и септориоза, а тилт предотвратил их развитие. Проростков, имеющих оценку 4 балла, больше всего было в вариантах с фосфорными, азотными удобрениями и тилтом. Самое большое число слабых проростков (1 балл) наблюдалось в контроле и варианте с применением ретарданта и аммиачной селитры.

Контрольные семена урожая 2010 г. имели в среднем 2,9 балла, а во всех остальных вариантах выше. Разница между опытными воздействиями в целом была незначительной. Больше всего 5-балльных проростков было в вариантах с аммиачной селитрой в сочетании с суперфосфатом и ретардантом. Проростков, имеющих оценку 4 балла, больше всего было в вариантах с ЦеЦеЦе. Здесь же наблюдалось большое количество растений с оценкой 1 балл, всего на одно меньше, чем в контроле.

Между различными параметрами качества зерна и характеристиками проростков, полученных из него, были посчитаны коэффициенты корреляции (табл. 4). Выявлена сильная зависимость массы проростка, числа корней и его высоты, а значит, и количества сильных проростков от массы 1000 зерен посевного материала.

Таблица 4

Коэффициенты корреляции между различными параметрами качества зерна и характеристиками проростков за 2 года

Показатели	Характеристика проростка					Качество зерна		
	масса	высота	число корней	сильные	слабые	масса 1000 зерен	белок	клейковина
Всхожесть	0,60	0,48	0,84	0,59	- 0,60	0,78	- 0,19	- 0,52
Масса проростка	-	0,75	0,83	0,81	- 0,82	0,86	0,07	- 0,15
Высота проростка		-	0,73	0,88	- 0,89	0,60	0,07	- 0,09
Число корней			-	0,78	- 0,79	0,90	- 0,11	- 0,42
Сильные				-	- 0,99	0,71	- 0,08	- 0,07
Слабые					-	- 0,72	0,08	0,07
Масса 1000 зерен						-	- 0,28	- 0,42
Белок							-	0,03
Урожай							- 0,25	0,67

Коэффициент корреляции между массой 1000 зерен и всхожестью – 0,78; высотой – 0,60; числом корней – 0,90; массой проростка – 0,86. Между массой 1000 зерен и количеством сильных и слабых проростков величина корреляционных коэффициентов одинакова, но противоположна по знаку. Наблюдается отрицательная корреляция между массовой долей белка и массы 1000 зерен (–0,28), а также урожайностью (–0,25), что подтверждается данными других авторов [5, 6].

ВЫВОДЫ

1. В зерне урожая яровой пшеницы сорта Кантегирская 89 в 2010 г. массовая доля сырой клейковины была ниже, чем в 2009 г. Разница по вариантам составляла от 3 до 10%. Действие различных средств химизации на некоторые показатели качества зерна зависят от гидротермических условий вегетационного периода.

2. Выявлена отрицательная корреляция между массовой долей белка и массой 1000 зерен, а также урожайностью.
3. У семян урожая 2010 г. лабораторная всхожесть была выше, чем в 2009 г. Разница составляла от 11 до 19% в зависимости от варианта. Лабораторная всхожесть семян 2009 г. повышалась в вариантах с азотными удобрениями независимо от способа их применения
- и с фунгицидом. В 2010 г. разница между вариантами была не столь значительна и составляла 1-3%.
4. Наибольшее число сильных проростков было получено из зерна вариантов, где наблюдалась самая высокая масса 1000 зерен. Выявлена высокая положительная корреляция массы 1000 зерен с числом сильных проростков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жученко А.А. Проблемы научного обеспечения рентабельности производства и переработки зерна в России /А.А. Жученко, Е.И. Сиденко// Докл. на заседании Президиума Россельхозакадемии. — М., 2010.
2. Дымина Е.В. Зависимость продуктивности яровой пшеницы сорта Кантегирская 89 от гидротермического режима вегетационного периода /Е.В. Дымина// Аграрная Россия. — 2009. — № 5. — С. 2-3
3. Доспехов В.А. Методика полевого опыта /В.А. Доспехов.— М.: Колос, 1965.— 351 с.
4. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере /О.Д. Сорокин.— 2-е изд.— Новосибирск: ГУП РПО СО РАСХН, 2009.— 222 с.
5. Павлов А.Н. О зависимости между величиной урожая зерна и содержания в нем белка у злаковых культур /А.Н. Павлов// С.-х. биология.— 1979.— № 4.— С. 425-430.
6. Фатыхов И.Ш. Содержание протеина в зерне в зависимости от норм азота и урожайности зерновых культур /И.Ш. Фатыхов// Приемы повышения урожайности и качества зерновых культур: межвуз. сб. науч. тр. /Перм. с.-х. ин-т.— Пермь, 1983.— С. 13-21.

УДК 633.34(571.1)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СОИ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

З. М. Медведева, кандидат сельскохозяйственных наук,
С. А. Бабарыкина, научный сотрудник
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: zinaida-medvedeva@mail.ru

Ключевые слова: сорта сои, фотосинтетические параметры, программирование урожайности, динамика плодообразования

Определены основные фотосинтетические параметры, влияющие на продуктивность сортов сои. Показана необходимость учета величины пластичности сорта при программировании урожая.

Соя очень чувствительна к изменениям абиотических факторов и относится к растениям, дающим высокие урожаи в определенных почвенно-климатических условиях [1], а их несоответствие биологическим особенностям культуры сдерживает темпы интродукции сои в новые районы [2]. Для повышения продуктивности и улучшения качества урожая сои необходимы формы и сорта растений с рациональными типами морфологии, способные сохранять высокую интенсивность фотосинтеза в различных условиях, который на 90-95% определяет урожайность [3].

Целью наших исследований было определение роли фотосинтетического аппарата в формировании элементов продуктивности и урожайности сои.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые исследования проводили в условиях северной лесостепи предгорий Новосибирской области на базе СХА «Сады Сибири» в 2006-2008 гг. Климат зоны резко-континентальный, погодные

условия в период вегетации по годам носят нестабильный изменчивый характер. Длительность безморозного периода 113-147 дней, среднегодовая сумма температур выше 10 °С в условиях СХА составляет 1940 °С, что достаточно для возделывания сои.

Почва опытного участка темно-серая лесная тяжелосуглинистая среднесиловатая. В слое почвы 0-20 см содержалось соответственно 5,7 % гумуса; N-NO₃ – 30,9 мг/кг почвы; N-NH₄ – 36,0; P₂O₅ (по Чирикову) – 152,8 мг/кг. Реакция почвенного раствора рН_{водн.} – 5,82, рН_{сол.} – 5,09.

Объектами исследований являлись 5 сортов сои различного географического происхождения и скороспелости: раннеспелый сорт сибирской селекции Омский 3; сорта дальневосточной селекции: ультраранний Рассвет, раннеспелый Аврора, среднеспелые Смена и ВНИИС-2. Технология возделывания культуры в опыте составлена в соответствии с ранее изданными рекомендациями [4]. Предшественник – яровая пшеница по пару. Основная и предпосевная обработка почвы – типичная для зоны возделывания. Удобрения вносили перед посевом в дозе N₂₀P₃₀K₃₀ сеялкой СЗС-2,1. Сою высевали при прогревании верхнего слоя почвы (0-5 см) до 10-12 °С ширококормным способом с шириной междурядий 45 см на глубину 5-6 см, норма посева 750 тыс. шт/га. Для борьбы с сорняками вносили почвенный гербицид трефлан

в дозе 2 кг/га под предпосевную культивацию и проводили две междурядные обработки на глубину 6 см по вегетирующим растениям.

Учеты и наблюдения проведены по методикам государственного сортоиспытания и общепринятым методикам: площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистую продуктивность фотосинтеза определяли по А.А. Ничипоровичу, математическую обработку экспериментального материала – по Б.А. Доспехову.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наибольшую листовую поверхность (до 1000 см²) формировали среднеспелые сорта, сорта ультраранний и ранние образовывали меньше листьев – 852-976 см² на одно растение. Максимальная облиственность (44-51 %) у всех сортов наблюдалась во время массового ветвления и цветения. Во время плодообразования и налива семян площадь листьев уменьшалась и ко времени массового созревания не превышала 12-26 %. Индекс листовой поверхности (ИЛП) существенно изменялся по фазам развития культуры: наибольшие его значения отмечены у всех исследуемых сортов в фазу налива семян, несколько меньше – в фазу цветения и минимальные – во время ветвления сои (табл. 1).

Таблица 1

Показатели фотосинтетической деятельности сортов сои

Сорт	Ветвление			Цветение			Налив			Созревание		
	ИЛП	ЧПФ	ФСП	ИЛП	ЧПФ	ФСП	ИЛП	ЧПФ	ФСП	ИЛП	ЧПФ	ФСП
Рассвет	1,12	7,17	0,17	2,64	5,40	0,57	2,71	5,07	1,30	2,26	2,54	1,94
Аврора	1,49	5,28	0,17	3,29	4,47	0,65	4,67	5,27	1,65	3,16	3,04	2,65
Смена	1,45	5,77	0,15	2,89	4,37	0,57	3,45	5,37	1,84	3,67	3,14	2,37
ВНИИС2	1,57	5,40	0,11	3,33	7,17	0,63	4,73	6,77	1,65	3,79	1,90	3,00
Омская 3	1,14	5,70	0,15	2,88	6,00	0,43	3,16	4,37	1,21	2,48	1,75	2,31

Примечание. ИЛП – величина безразмерная (отношение площади листьев к площади поверхности под ними); ЧПФ – г/м²; ФСП – млн м² · сут/га.

Изменения фотосинтетического потенциала (ФСП) по фазам развития сои имели другую закономерность. Максимальное значение величины площади листьев в сутки на гектар мы наблюдали у всех сортов в период созревания. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) сохранялась на высоком уровне во все фазы роста и развития культуры. Сорта сои обладают неодинаковой продуктивностью фотосинтеза, но отклонения от средней величины ЧПФ не превышали 0,4-0,6 г/м² · сут. Значительные колебания ЧПФ от-

мечены по годам. В более увлажненные годы он в 1,8-2,1 раза выше, чем в годы с нормальным или недостаточным увлажнением.

Для определения силы связи между основными элементами фотосинтетической деятельности растений сои и урожайностью (по 5 сортам и в среднем за 3 года) были рассчитаны коэффициенты корреляции (r) и детерминации (dxу). Выявлены слабая отрицательная корреляция между ИЛП (r=–0,29) и отсутствие зависимости между ФСП (r=–0,064) и урожайностью зерна сои.

Степень влияния первого фактора – 8,4 %, второго – 0,64 %. Величина урожая зерна сои находится в обратной зависимости от величины ЧПФ в период цветения ($r = -0,46$; $dxu = 21,3$ %) и имеет тенденцию к прямой зависимости во время ветвления растений ($r = 0,39$; $dxu = 15,1$ %). В фазу налива зерна достоверной зависимости между этими величинами не обнаружено ($r = 0,084$; $dxu = 0,71$ %). Наибольшая положительная корреляция между значениями ЧПФ и урожайностью сои выявлена при созревании ($r = 0,60$; $dxu = 36$ %).

Накопление зеленой массы и сухого вещества у сортов сои различного эколого-географического происхождения и скороспелости происходит неодинаково. Так, в наших опытах большую зеленую массу формировали среднеспелый сорт ВНИИС-2 и ранний Аврора. Урожайность зеленой массы их в фазу налива семян составила 29,2 и 27,69 т/га соответственно. Раннеспелый сорт сибирской селекции Омская 3 накапливал около

16 т/га. Скорость нарастания зеленой массы зависела от группы скороспелости и происхождения сорта (табл. 2).

Наиболее высокий среднесуточный прирост отмечен у ультраскороспелого сорта Рассвет и раннего Аврора, соответственно 226,7 и 222,7 кг/га в сутки, в 2 раза медленнее нарастала зеленая масса у раннего сорта Омской 3 (118,8 кг/га).

Наблюдения за динамикой образования бобов и их опадением на закрепленных растениях показали, что сорта различаются по скорости и интенсивности этого процесса (табл. 3). У скороспелых сортов плодобразование проходило более интенсивно в начале фазы, у среднеспелых оно продолжалось и во время созревания основной массы плодов. Общее число бобов, сохранившееся на растениях к уборке, колебалось от 19,7 до 26,7 шт. на растение. Количество опавших бобов не превышало 33,4 % и мало зависело от продолжительности вегетации сорта.

Таблица 2

Динамика накопления зеленой массы, т/га

Сорт	Фаза					Среднесуточный прирост, кг/га в сутки
	ветвление	цветение	плодообразование	налив	созревание	
Рассвет	0,45	3,72	11,45	20,32	18,80	226,5
Аврора	0,75	4,80	13,33	27,69	22,05	222,7
Смена	0,78	4,83	12,40	21,31	19,41	196,1
ВНИИС-2	0,76	5,46	18,79	29,20	22,23	213,8
Омская 3	0,37	2,47	11,32	15,95	10,12	118,8

Таблица 3

Динамика плодобразования по фазам развития сои, шт./раст.

Сорт	Фаза			Сохранилось к уборке		
	плодообразование	налив семян	созревание	всего, шт.	% от максимума	пустых бобов, %
Рассвет	26,5	35,8	29,4	23,8	66,6	38,9
Аврора	18,3	26,2	24,1	23,0	87,8	20,4
Смена	9,5	27,8	26,2	23,5	84,5	41,3
ВНИИС-2	11,0	27,2	30,7	26,7	87,0	74,9
Омская 3	21,6	22,5	22,9	19,7	86,0	30,3

Проведенный анализ корреляционных связей между продуктивностью сои и отдельными элементами структуры урожая в среднем за годы исследований показал, что существует слабая положительная зависимость между высотой растений и урожайностью ($r=0,20$; $dxu=4$ %), а также количеством ветвей ($r = 0,24$; $dxu=5,8$ %), числом узлов на ветвях ($r = 0,19$; $dxu = 3,6$ %) и массой 1000 семян ($r = -0,40$; $dxu=16,0$ %). Тесной положительной корреляцией связаны высота прикрепления нижних бобов и высота растений ($r=0,61$;

$dxu = 37,6$ %). На 70,6 % высота растений обуславливала количество узлов на главном стебле ($r = 0,84$ %) (табл. 4).

Количество ветвей на растении не влияло на массу 1000 зёрен ($r = -0,80$; $dxu = 0,64$ %) и не определяло число узлов на главном стебле ($r = -0,04$; $dxu = 0,16$ %). Между количеством ветвей и высотой прикрепления нижних бобов отмечена значительная отрицательная зависимость ($r = -0,55$; $dxu = 30,3$ %), несколько меньше отрицательная корреляция между количеством ветвей и вы-

Таблица 4

Структура урожая и урожайность сои (в среднем за 2006–2008 гг.)

Сорт	Высота, см		Кол-во ветвей, шт./раст.	Масса 1000 семян, г	Количество узлов, шт./раст.		Урожайность, т/га
	растений	прикрепления нижних бобов			на главном стебле	на ветвях	
Рассвет	64,5	10,9	3,0	153,1	10,7	9,9	1,16
Аврора	66,6	14,3	2,4	146,9	9,8	5,8	1,42
Смена	60,6	12,7	1,9	146,4	9,9	4,2	1,10
ВНИИС-2	56,4	13,2	2,0	123,4	9,3	3,1	0,43
Омская 3	52,0	6,9	2,6	115,7	10,1	6,2	0,81

сотой растений ($r = -0,24$; $dx_y = 5,3$ %). Степень ветвления и густота посева также находятся в отрицательной связи: коэффициент корреляции равен $-0,50$, коэффициент детерминации – 25%. Положительной зависимостью количество ветвей связано с урожайностью, этот показатель определяет продуктивность одного растения на 14,5 %.

Увеличение общего числа бобов на растении, в особенности трехзёрных, ведет к повышению урожайности ($r = 0,49$ и $0,58$ соответственно). Менее всего определяет урожайность количество однозёрных бобов (коэффициент детерминации 2,9 %). При увеличении числа бобов на одном растении, прежде всего, увеличивалось количество двузёрных ($r = 0,98$), несколько меньшая корреляция между общим количеством и числом трех- и однозёрных бобов ($r = 0,80$ и $0,66$ соответственно). Общее число бобов связано высокой положительной корреляцией с количеством пустых ($r = 0,85$; $dx_y = 72,3$ %).

Площадь листьев одного растения и их синтезирующая способность изменяются по годам и сортам. Наши данные подтверждают высказывания Н.Ф. Коняева [5], о том, что скорость роста растений находится в обратной зависимости от площади листьев: чем меньше индивидуальная площадь листьев сорта, тем короче его вегетационный период. Абсолютные значения площади листьев варьируют по годам, но соотношение их между сортами постоянно. Продуктивность работы листьев (ЧПФ) сои варьирует по сортам и фазам роста, наблюдается снижение этого показателя от фазы ветвления – цветения к фазе созревания. Отрицательную корреляцию в фазу цветения между ЧПФ и урожайностью можно объяснить тем, что в этот период у зернобобовых половина ассимилятов расходуется не на плодообразование, а на формирование новых ветвей, листьев и корней; ослабление отрицательной зависимости в фазу налива зерна обусловлено прекращением роста и органогенеза у сои и, как следствие, участием большего количества продуктов ассимиляции в формировании урожая.

Неоднозначно и влияние величины ФСП на продуктивность посева сои. Отсутствие корреляционной зависимости между ФСП и урожайностью подтверждает мысль о сложных взаимоотношениях фотосинтезирующих систем и условий произрастания. По-видимому, высокий ФСП обеспечивает максимальную урожайность только в том случае, когда продолжительность безморозного периода не ограничивает рост и развитие растений, которые имеют возможность закончить созревание. В условиях короткого вегетационного периода сорта сои не должны формировать слишком мощный фотосинтетический аппарат.

ВЫВОДЫ

1. Урожайность сои не пропорциональна площади листьев, она существенно изменяется по годам и сортам. Высокие урожаи не всегда соответствуют наибольшей суммарной площади листьев.
2. Наибольшая урожайность зеленой массы получена в фазу налива семян у сортов дальневосточной селекции: среднеспелого ВНИИС-2 и раннего Аврора (29,2 и 27,69 т/га соответственно).
3. Для возделывания сои на зерно в условиях северной лесостепи Западной Сибири пригодны ультраскороспелый сорт Рассвет и ранний сорт Аврора, формирующие высокие показатели элементов структуры урожая.
4. Выбирая сорта при программировании урожайности сои, необходимо опираться на особенности формирования листового аппарата растениями в отдельные фазы роста и развития, динамику накопления зеленой массы и сухого вещества, а также на величину пластичности, т.е. на значения коэффициентов варьирования каждого элемента структуры урожая.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Степанова В.М. Биоклиматология сои / В.М.Степанова. – М.: Гидрометеиздат, 1972. – 123 с.
2. Лопаткина Э.Ф. Морфофизиологический анализ сортов и гибридов сои / Э.Ф. Лопаткина, А.Я. Ала // Частные вопросы генетики, биологии и физиологии сои: науч.-техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отделение. – Новосибирск, 1977. – Вып. 7, 8. – С. 66 – 77.
3. Пенчуков В.И. Биологическое обоснование выбора сортов / В.И. Пенчуков, Н.В. Медяников, А.М. Канцушев // Зерновое хозяйство. – 1979. – №5. – С. 44-45.
4. Медведева З.М. Технология производства семян сои в Новосибирской области: рекомендации / З.М. Медведева. – Новосибирск: НСХИ, 1984. – 4 с.
5. Коняев Н.Ф. Математический метод определения площади листьев растений/ Н.Ф. Коняев // Докл. ВАСХНИЛ. – 1970. – № 9. – С. 5-6.

УДК 636.16:632.484.11:631.524.86(571.1)

ИЗУЧЕНИЕ РАСОВОГО СОСТАВА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЯЧМЕНЯ *USTILAGO HORDEI* И *USTILAGO NUDA* НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е.А. Орлова, кандидат сельскохозяйственных наук,
Н.П. Теличкина, аспирант
ГНУ Сибирский НИИ
растениеводства и селекции Россельхозакадемии
E-mail: Telichkinanina@mail.ru

Ключевые слова: яровой ячмень, пыльная головня, твердая головня, патоген, устойчивость, сорт, раса, поражение, эмпирический ключ

*На инфекционном фоне фитоучастка лаборатории иммунитета Сибирского НИИ растениеводства и селекции проведены исследования по изучению расового состава возбудителей заболевания *Ustilago hordei* Kellerm. Et sw и *Ustilago nuda* (Jens.) Kell. Et sw.*

Устойчивость сельскохозяйственных растений к болезням остается важнейшим условием обеспечения высокой рентабельности и экологической безопасности продукции. Несмотря на возросшие масштабы применения химических препаратов, ежегодные потери растениеводческой продукции в мире вследствие действия биотических стрессов достигают 30-40% [1].

Одной из причин низкой продуктивности является восприимчивость зерновых ко многим болезням, среди которых наиболее вредоносны различные виды головни. Так, потери урожая ярового ячменя от головневых болезней при полном поражении колоса равняются 100% [2]. Отличие данного заболевания от других заключается в том, что поражается та часть растения, ради которой эта культура возделывается (колос, метелка). В связи с этим урожай от больных растений уничтожается целиком или сильно снижается.

В последние годы распространенность головневых болезней на ячмене в Западной Сибири заметно увеличилась. Одной из причин роста поражаемости зерновых культур фитопатогенами является потеря сортами устойчивости в результате возникновения новых рас.

Возбудители головневых заболеваний представлены различными по агрессивности и вирулентности таксономическими единицами, которые в неодинаковой мере поражают тест-сорта. По характеру этих реакций и осуществляется дифференциация внутривидовых таксонов [3].

Изучение расового состава позволяет выявить различную степень поражения сортов, определить сортовые различия по расоспецифической устойчивости и соответственно сочетать в одном сорте резистентность к комплексу рас паразита [4].

Целью работы явилось исследование расовой дифференциации популяционного состава возбудителей заболеваний *Ustilago hordei* Kellerm. Et sw и *Ustilago nuda* (Jens.) Kell. Et sw в условиях лесостепи Приобья.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Изучение расового состава пыльной и твердой головни проводили в полевых условиях на инфекционном фоне фитоучастка лаборатории

иммунитета Сибирского НИИ растениеводства и селекции.

В основу идентификации рас положены признаки вирулентности и агрессивности возбудителя, которые являются основными и определяются по степени поражения сортов-дифференциаторов.

Объектом изучения является возбудитель заболевания ячменя – твердая головня (*Ustilago hordei*), а также пыльная головня (*Ustilago nuda*).

Изучение расового состава твердой головни проводили в 2009-2010 гг. Семена тест-сортов инфицировали перед посевом спорообразцами *Ustilago hordei* на приборе РТ-1 по методике Кривченко [5]. Дифференциацию возбудителя осуществляли по методике ВИР. Учетную реакцию каждого сорта фиксировали по максимально-му поражению.

Расовый состав пыльной головни ячменя определяли в 2006-2010 гг. Так как возбудитель данного заболевания развивается по двухлетнему циклу, в первый год в фазу цветения сорта-дифференциаторы инокулировали споровой популяцией патогена. Зараженные колосья этикировали и убирали в фазу полной спелости. Весной следующего года инфицированные семена высевали на фитопатологическом участке. Подсчет больных и здоровых колосьев проводили в фазу молочной

спелости. Полученные результаты сравнивали с ключом для определения физиологических рас. Классификацию устойчивости определяли по международной шкале R-S, где R – устойчивость (поражение до 10%), S – восприимчивость (поражение более 10%). По дополнительному набору сортов с идентифицированными генами устойчивости определяли формулу вирулентности испытуемой расы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При определении расовой дифференциации возбудителя пыльной головни использовали комбинированную систему анализа на эмпирическом наборе ячменя и сортах с идентифицированными генами устойчивости. По реакции тест-сортов устанавливали расу возбудителя, а по генетическому набору – формулу ее вирулентности.

Как видно из табл. 1, при инокуляции эмпирического набора спорowymi образцами пыльной головни на протяжении четырех лет сохраняют свою устойчивость сорта Trebi и Keystone, восприимчивы – Мутант, Montcalm. Согласно эмпирическому ключу, в 2007 г. преобладала раса 3, в 2009-2010 гг. – раса 7. Анализ поражения сортов-

Таблица 1

Поражение эмпирического набора ячменя пыльной головней

Сорт	Поражение, %			Балл		
	2007 г.	2009 г.	2010 г.	2007 г.	2009 г.	2010 г.
ОАС-21	27,6	0	0	S	R	R
Мутант	12,8	27,01	9,5	S	S	S
Montcalm	12,2	29,2	22,9	S	S	S
Trebi	0	8,5	0	R	R	R
Keystone	0,2	0	0	R	R	R
Раса				3	7	7

Таблица 2

Поражение пыльной головней сортов-дифференциаторов ячменя с идентифицированными генами устойчивости

Сорт	Поражение, %			Ген устойчивости
	2007 г.	2009 г.	2010 г.	
Trebi	0	8,5	0	Un1
Paragon	31,9	18,2	19,0	Un3
Keystone	0,2	0	0	Un6
Anoidium	7,2	12,3	21,5	Un7
CI-13664	0,8	0	3,6	Un8
ОАС-21	27,6	0	0	Un9
Л-6823	0	-	21,5	Un12
Korol	0	0	0	Un14

Таблица 3

Поражение сортов-дифференциаторов ячменя возбудителем *U. hordei* (инфекционный фон 2009-2010 гг.)

Сорт, с которого выделен спорный образец	Реакция сортов-дифференциаторов, %							
	Excelsior	Himalaya	Hannchen	Lion	Nepal	Pannier	Trebi	Pasa
Популяция 2009	5,9	0	6,3	10,8	0	0	17,5	7
Популяция 2010	7,1	0	2,5	14,1	1,9	0,4	10,7	7
Ноктюрн	10,6	0	11	12,4	0	0,7	9,2	2
Кузнецкий	18,7	0	9,3	9,6	1,4	4,8	10,1	2
Кузнецкий	6,0	0	6,2	12,2	0	2,8	9,3	7
Прикумский 47	5,4	0	7,6	14,3	0,2	8,5	10,8	7
Ясный	9,3	0	4,2	11	0,2	1,0	3,5	5
Примэвара	3,8	0,75	9,1	6,0	2,3	3,4	4,4	4
Маяк	2,8	1,4	10,2	17,2	1,7	0	9,5	6

дифференциаторов пыльной головней показал, что споровые образцы этих рас обладают близкой патогенностью (по генам вирулентности). Формула вирулентности изучаемой популяции *U. nuda* была в 2007 г. 3 – 3.7.9, в 2009 г. 7 – 1.3.7; в 2010 г. 7 – 3.7.12.

Для Западной Сибири эффективными генами устойчивости к пыльной головне являются Un6, Un8 и Un14, из них ген Un14 несет полную невосприимчивость к возбудителю (табл. 2).

Изучение расового состава твердой головни проводили в 2009 – 2010 гг. В 2010 г. наряду с общей популяционной оценкой тест-сортимента были проведены более широкие исследования по изучению расового состава *Ustilago hordei*, для чего сорта-дифференциаторы инокулировали споровыми образцами, взятыми с отдельного колоса различных сортов. Полученные результаты представлены в табл. 3.

За все годы высокую устойчивость к возбудителю твердой головни проявили сорта Himalaya, Nepal, Pannier. Сорта Hannchen, Lion и Trebi восприимчивы ко всем выделенным расам.

На территории Западной Сибири наиболее распространенными оказались две физиологические расы возбудителя твердой головни ячменя: 7 и 2, причем раса 2 наиболее вирулентна (см. табл. 3). Она поражает сорта Excelsior, Hannchen, Lion, Trebi. Раса 7 встречается как в популяции,

так и выделена с сортов Кузнецкий, Прикумский 47 и патогенна для сортов Lion, Trebi. С сорта Ясный выделена раса 5, вирулентная для сортов Excelsior, Lion. Дифференциаторы Hannchen, Lion восприимчивы к споровому образцу, выделенному с сорта ячменя Маяк. Раса 4 патогенна для всех сортов кроме Himalaya, но агрессивна только для сорта Hannchen.

ВЫВОДЫ

1. Согласно эмпирическому ключу, в 2007 г. преобладала раса 3, в 2009-2010 гг. раса 7. Анализ поражения сортов-дифференциаторов пыльной головней показал, что споровые образцы этих рас обладают близкой патогенностью (по генам вирулентности). Формула вирулентности изучаемой популяции *U. nuda* была в 2007 г. 3 – 3.7.9, в 2009 г. 7 – 1.3.7; в 2010 г. 7 – 3.7.12.
2. Сорта Trebi, Keystone, CI-13664, Korol сохраняют резистентность к пыльной головне на протяжении ряда лет, что позволяет рекомендовать их как источники эффективных генов устойчивости.
3. Твердая головня ячменя представлена расами 2, 5, 4, 7, причем раса 2 наиболее вирулентна, а наименее агрессивной является раса 4.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). /А.А. Жученко.— М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов ООО «Агроресурс», 2001. – 1265 с.
2. Евсеев В.В. Возбудители головневых болезней ячменя и экологизация мер борьбы с ними / В.В. Евсеев, А.С. Степановских.— Курган: ГИПП «Зауралье», 2002. – 150 с.
3. Бахарева Ж.А. Устойчивость зерновых культур к головневым болезням в Западной Сибири: дис. ... канд. с.-х. наук /Ж.А. Бахарева.— Новосибирск, 1981. – 261 с.

4. *Создание сортов зерновых культур, устойчивых к головневым заболеваниям в Западной Сибири: метод. рекомендации / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИРС; сост.: Ж.А. Бахарева, Ю.А. Христов. – Новосибирск, 2003. – 49 с.*
5. *Кривченко В.И.* Изучение устойчивости зерновых культур и расового состава возбудителей головневых болезней: метод. указания /В.И. Кривченко, Д.В. Мягкова, Л.Г. Щелко, З.В. Тимошенко. – Л., 1978. –107 с.

УДК 633.2/3: 631. 559 (571.1)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И ТРАВΟΣМЕСЕЙ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.А. Петрук, доктор сельскохозяйственных наук
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: medicago@mail.ru

Ключевые слова: многолетние травы, травосмеси, структурные показатели травостоя, сравнительная продуктивность многолетних трав

*Проведена сравнительная характеристика продуктивности сеяных трав и травосмесей наиболее распространённых в регионе многолетних кормовых трав: галеги восточной (*Galega orientalis*), клевера лугового (*Trifolium pratense*), люцерны средней (*Medicago varia*) и костреца безостого (*Bromus inermis*), посеянных под покров ячменя и бобово-злаковых зерносмесей. Определено, что под покровом ячменя травы развивались более интенсивно, урожайность их была выше. Наиболее продуктивной оказалась травосмесь люцерны с тимофеевкой.*

Основная доля требуемого количества кормов для животноводства Сибири производится на пашне. Огромные площади естественных сенокосов и пастбищ (32 379 тыс. га) по причине их низкой продуктивности не обеспечивают даже 30% необходимого количества кормов. Учитывая резкое сокращение площадей под пропашными кормовыми культурами, следует признать, что сеяные однолетние и многолетние травы являются основой кормопроизводства Сибири. Следовательно, разработка и усовершенствование ресурсосберегающих технологий повышения продуктивности сеяных трав на пашне весьма актуальны в настоящее время.

Несмотря на широкую изученность агротехники [1-5], технология возделывания сеяных многолетних трав на корм в Сибири требует совершенствования. Следует тщательно изучить влияние покровных культур на продуктивность наиболее распространённых многолетних трав в регионе. К настоящему времени как покровная культура в регионе распространена 5-компонентная смесь из овса, ячменя, пшеницы, гороха, вики яровой. Интересно сравнить влияние этой смеси и такой признанной покровной культуры, как ячмень, на последующую продуктивность многолетних трав. Поэтому

целью исследований является изучение влияния различных покровных культур на продуктивность одновидовых посевов многолетних трав и их травосмесей со злаковыми.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт заложен в начале июня 2007 г. на опытном поле учхоза НГАУ «Тулинский».

Территория учхоза расположена в лесостепной зоне Западной Сибири. Почвы – выщелоченные чернозёмы, сформированные на лессовидных карбонатных суглинках. Содержание гумуса в пахотном слое опытного участка – 3,5 %, обменного фосфора и калия соответствует высокому и очень высокому содержанию этих элементов в почве. Учитывая плодородие почвы, нормы удобрений составили $N_{30}P_{30}K_{50}$ для травосмесей и злаковых трав, для бобовых – $P_{30}K_{50}$. Нормы удобрений рассчитаны на урожайность 6 т/га сена [6]. Вносили их ежегодно весной под боронование.

Размещение контрольных и опытных делянок рендомизированное. Площадь делянки 20 м². Посев широкорядный, ширина междурядий 30 см. Сорт козлятника — Горноалтайский 87, клевера —

СибНИИК-10, люцерны – Омская 8893, тимopheвки – Новосибирская 4179, костреца — Антей. Сорта однолетних трав для покровной культуры – ячмень Ача, овес Орион, пшеница Новосибирская 29, горох Норд. Все сорта – районированные в регионе.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Известно, что густота стеблестоя, высота растений являются показателями структуры травостоя, от которых зависит урожайность трав.

На основании 3-летних наблюдений можно заключить, что структурные показатели травостоя одновидовых посевов и травосмесей существенно отличались. Так, густота стеблестоя бобовых и злаковых трав в одновидовых посевах значительно, в 1,5 – 2 раза, выше, чем в травосмесях (табл. 1). Доминирующее положение злаков в травосмесях – результат их более высокой конкурентной способности по сравнению с бобовыми травами [7].

Плотность травостоя первого укоса значительно, более чем в 2 раза, выше, чем во втором. Это обусловлено снижением количества тепла и содержания влаги в почве во второй половине лета.

Таблица 1

Влияние покровных культур на густоту стеблестоя многолетних трав
(среднее за 2008 – 2010 гг.), шт/м²

Виды трав и травосмесей	Покровные культуры							
	ячмень				травосмесь			
	1-й укос		2-й укос		1-й укос		2-й укос	
	Сеяные травы	Сорняки	Сеяные травы	Сорняки	Сеяные травы	Сорняки	Сеяные травы	Сорняки
Галега	78	59	34	39	55	75	22	79
Клевер	156	32	88	30	130	36	107	44
Люцерна	204	20	220	14	230	41	200	20
Кострец	108	54	97	56	93	54	96	38
Галега +	62	23	34	12	42	15	32	19
кострец	77		63		88		67	
Клевер +	78	4	44	17	77	12	73	15
кострец	65		57		54		52	
Люцерна +	95	8	156	9	121	18	155	19
кострец	89		56		69		49	

Густота стеблестоя многолетних трав под ячменём в большинстве случаев выше, чем под травосмесью, что обусловлено меньшей плотностью стеблестоя ячменя.

Самой высокой плотностью травостоя в среднем за три года отличались люцерна – более 200 и клевер – выше 230 шт/м². Самая низкая плотность травостоя была у галеги – 78 шт/м². Известно, что галега восточная отличается медленным развитием в первые годы жизни по сравнению с другими травами [8].

Распространение сорняков в одновидовых посевах многолетних трав значительно, в 2 и более раз, выше по сравнению с многолетней травосмесью. Из сорняков больше всего распространены: одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), мел-

копестник канадский (*Erigeron canadensis*). Наибольшую засорённость отмечали в травостое галеги и костреца, т.е. там, где плотность самих трав незначительна. В одновидовом посеве галеги с кострецом только 23 шт/м². В травосмесях клевера и люцерны с кострецом сорных растений всего 4 и 8 шт/м² соответственно. Известно, что при создании поливидового сообщества растений, каковым является травосмесь, удаётся добиваться наиболее полного использования ресурсов среды обитания. Засорённость таких посевов резко снижается, их урожаи более стабильны [9]. Количество сорняков в травостоях первого и второго укосов существенно не отличалось. Влияния покровной культуры на засорённость посевов не отмечено.

Произрастание в травосмесях в определённой степени сказалось на высоте трав. В травосмеси со злаковыми высота бобовых трав в среднем за 3 года на 4-5 см выше, чем в одновидовых посевах (табл. 2).

Заметно и влияние покровной культуры на высоту трав. Так, высота люцерны, клевера и костреца под травосмесью соответственно на 9, 12 и 7 см ниже, чем под ячменём.

Отава в 1,5 раза ниже по сравнению с травами первого укоса. Низкий травостой (15-20 см) был причиной того, что из трёх лет наблюдений

два года (в 2008 и 2010 гг.) отаву не скашивали – второй укос не сформировался.

Анализ урожайности многолетних трав в течение 3 лет позволил заключить, что наибольшего урожая травы достигли к третьему году жизни (2009 г.). Разница в урожайности по видам трав и травосмесей между контролем и опытными вариантами существенна на протяжении всего периода исследований (табл. 3). Достаточное количество осадков в этом году обеспечило получение двух полноценных укосов многолетних трав.

Таблица 2

Влияние покровных культур на высоту многолетних трав (среднее за 2008 – 2010 гг.), см

Виды трав и травосмесей	Покровная культура			
	ячмень		травосмесь	
	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос
Галега	33	15	31	15
Клевер	53	38	41	31
Люцерна	58	36	49	31
Кострец	78	30	71	28
Галега + кострец	37	26	36	25
Клевер + кострец	86	25	83	29
Люцерна + кострец	52	25	51	28
Клевер + кострец	76	28	76	30
Люцерна + кострец	62	37	58	39
Клевер + кострец	77	32	81	30

Таблица 3

Урожайность многолетних трав и травосмесей при разных покровных культурах (абсолютно-сухое вещество), т/га

Виды трав и травосмесей (А)	2008 г.		2009 г.		2010 г.	
	Покровная культура (В)					
	ячмень	травосмесь	ячмень	травосмесь	ячмень	травосмесь
Галега (контроль)	0,9	0,4	2,1	1,0	1,2	1,6
Клевер	2,5	1,4	2,2	1,7	1,3	1,2
Люцерна	2,9	1,7	3,0	2,2	1,9	1,9
Кострец	1,1	0,7	2,7	2,5	2,3	1,9
Галега + кострец	0,95	1,9	2,2	2,2	2,4	1,7
Клевер + кострец	3,6	2,1	3,8	3,1	2,9	3,2
Люцерна + кострец	2,7	2,3	3,5	3,4	2,3	2, 8
НСР ₀₅	А – 0,5; В – 0,3; АВ – 0,7		А – 0,7; В – 0,4; АВ – 0,9		А – 0,7; В – 0,4; АВ – 1,0	

Разница в урожайности по видам трав и травосмесей между контролем и опытными вариантами существенна на протяжении всего периода исследований. Достоверна разница по урожайности и между травами под разными покровными культурами. Под ячменём урожайность трав выше. Особенно хорошо это заметно в 2008 г. (второй год жизни трав). В последующие два года влияние покровных культур на урожайность трав постепенно нивелируется, а к четвёртому

году жизни уже не сказывается. В среднем за три года исследований среди одновидовых посевов наиболее урожайными были люцерна и клевер. Там где покровной культурой был ячмень, урожайность составила 2,6 и 2,0, под травосмесью соответственно 2,0 и 1,4 т/га сухого вещества. Урожайность костреца под разными покровными культурами достигала 2,0 и 1,7 т/га абсолютно сухого вещества (табл. 4).

Таблица 4

Продуктивность многолетних трав и травосмесей при разных покровных культурах (среднее за 2008 – 2010 гг.), т/га

Виды трав и травосмесей	Покровная культура					
	ячмень			травосмесь		
	сух. в-во	к.ед.	ГДж/га	сух. в-во	к.ед.	ГДж/га
Галега (контроль)	1,4	0,8	12,3	1,0	0,6	9,0
Клевер	2,0	1,2	20,0	1,4	0,9	14,5
Люцерна	2,6	1,6	25,1	2,0	1,2	19,0
Кострец	2,0	1,2	18,2	1,7	1,0	15,4
Галега + кострец	1,8	1,0	16,1	2,0	1,3	20,0
Клевер + кострец	3,4	1,9	30,3	2,8	1,6	24,1
Люцерна + кострец	2,8	1,6	25,0	2,8	1,5	24,1

Урожайность травосмесей была выше одновидовых посевов. Однако существенно более высокой урожайностью сухого вещества, содержанием в нём кормовых единиц, обменной энергии отличалась только клеверо-кострецовая травосмесь. Это можно объяснить особенностью биологии развития клевера, максимальная урожайность которого приходится на второй-третий годы жизни. В дальнейшем, возможно, урожайность люцерно-кострецовой и галеги-кострецовой травосмесей будет выше урожайности одновидовых посевов.

ВЫВОДЫ

1. В течение первых трёх лет исследований наибольшей плотностью травостоя, высо-

той растений отличались клевер и люцерна. Количество сорняков в травосмеси в 4-5 раз меньше по сравнению с одновидовыми посевами, что в определённой степени обуславливает более высокую урожайность трав и качество корма.

2. В среднем за 3 года исследований люцерна, клевер, а также их смеси с кострецом показали себя наиболее продуктивными из изучаемых культур. Галега и её смеси с кострецом в начальный период жизни развиваются медленными темпами. Для получения более объективных результатов исследования следует продолжить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончаров П.Л. Научные основы травосеяния в Сибири/ П.Л. Гончаров. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.
2. Рыжков Н.Г. Кормовые угодья Западной Сибири и пути повышения их продуктивности: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук /Н.Г. Рыжков. – Омск, 1989. – 31 с.
3. Калюк Г.Н. Возделывание многолетних трав на юге Западной Сибири /Г.Н. Калюк. – Новосибирск: РОССА, 1994. – 234 с.
4. Данилов В.П. Влияние азотных, бактериальных и биологических удобрений на продуктивность многолетних трав в лесостепной зоне Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук /В.П. Данилов. – Новосибирск, 1996. – 19 с.
5. Степанов А.Ф. Создание и интенсивное использование многолетних травостоев в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук /А.Ф. Степанов. – Омск, 1996. — 33 с.
6. Бенц В.А. Параметры и методика для расчёта уровней планируемых урожаев кормовых культур /В.А. Бенц, Л.Д. Волкова, А.Я. Хромов и др.; СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1985. — 69 с.
7. Работнов Т.А. Луговое хозяйство / Т.А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 384 с.
8. Демарчук Г.А. Возделывание козлятника восточного на корм и семена в Западной Сибири: рекомендации /Г.А. Демарчук; РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2000. – 32 с.
9. Миркин Б.М. Растительные сообщества наших полей/ Б.М. Миркин, Ю.А. Злобин. – М.: Знание, 1990. — 64 с.

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПРИ 59-ЛЕТНЕМ ЕЖЕГОДНОМ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ

Н.В. Семендяева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
ГНУ Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского
хозяйства Россельхозакадемии
E-mail semendyeva@ngs.ru

Ключевые слова: дерново-подзолистые почвы, морфологический профиль, гранулометрический состав, генетические горизонты, минеральные и органические удобрения

Длительное применение удобрений в дерново-подзолистых почвах изменяет морфологический профиль. В нижних горизонтах увеличивается содержание илистой фракции за счет процессов оподзоливания и лессиважа.

Почвы, находящиеся в длительном сельскохозяйственном использовании, испытывают различное антропогенное воздействие, которое изменяет их свойства, плодородие и даже направленность почвообразовательного процесса. Так, для европейской части России установлено, что длительное применение удобрений сказывается не только на агрохимических и биологических показателях дерново-подзолистых почв, но и изменяет их морфологический профиль, гранулометрический состав, улучшает водно-физические и физические свойства [1, 2].

Доказано, что наиболее рационально изучать изменение свойств почв под воздействием различных антропогенных и природных факторов в условиях длительных стационарных опытов, в которых строго соблюдаются на высоком агрономическом уровне все агротехнические приемы и требования. Для этих целей стационарные опыты являются уникальными экспериментальными объектами.

Цель наших исследований – выявить изменения свойств дерново-подзолистых почв Западной Сибири при длительном (59-летнем) и постоянном действии минеральных и совместном внесении минеральных и органических удобрений.

Изучались изменения морфологических свойств, гранулометрического и микроагрегатного составов и на их основе определена направленность почвообразовательного процесса.

Следует подчеркнуть, что подзолистые почвы таежно-лесной зоны Западной Сибири, в отличие от их европейских аналогов, характеризуются ослабленностью подзолистого процесса, что связано с карбонатностью почвообразующих пород, повышенной гидроморфностью и небольшой глубиной промывания [3].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для решения поставленной цели нами в таежно-лесной зоне в 2006 г. взяты почвенные образцы дерново-подзолистых почв на Нарымской селекционной опытной станции Томской области в опыте с длительным применением минеральных и органических удобрений. Данный стационарный опыт заложен в 1947 г. и продолжается в настоящее время. За годы исследований несколько изменялся севооборот, претерпевала некоторые изменения схема внесения удобрений, однако нами были заложены разрезы на делянках, где технология внесения и дозы удобрений сохранились с 1947 г. в неизменном виде: дел. 7 – контроль без удобрений; дел. 8 – $N_{120}P_{120}K_{120}$ ежегодно; дел. 17 – $N_{90}P_{90}K_{90}$ + навоз 40 т/га. Морфологический профиль разрезов был тщательно описан и изучен. В опыте используют севооборот: занятый пар – ячмень + клевер – клевер на зеленую массу – озимая рожь – яровая пшеница – горох + овес на зерно – овес. Полуперепревший навоз крупно рогатого скота вносят в занятый пар с последующей перепашкой, а минеральные удобрения в виде аммиачной селитры, суперфосфата и хлористого калия – ежегодно вручную под предпосевную обработку.

Перед закладкой опыта К.А. Кузнецовым [4] было проведено почвенное обследование опытного участка, составлена детальная почвенная карта, проанализированы свойства почв, которые позволили сравнить исходные данные с результатами наших исследований, полученными после 59-летнего использования, и установить антропогенное воздействие на почвообразовательный процесс. Почвенные образцы нами отбирались по генетическим горизонтам до глубины 150 см. В них

определяли гранулометрический и микроагрегатный состав по Качинскому [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение морфологических профилей дерново-подзолистых почв показало, что в контроле (без удобрений) пахотный горизонт четко подразделяется на два горизонта: верхний – рыхлый до 10 см, комковато-пылеватый, книзу плотность увеличивается, и структура становится непрочной комковато-плитовидной с наличием железистых конкреций. К.А. Кузнецовым [4] перед закладкой опыта данные почвы названы подзолистыми супесчаными. За 59 лет сельскохозяйственного использования они существенно окультурились, и при морфологическом описании названы нами дерново-подзолистыми по мощности как пахотного, так и подпахотного горизонта A_2 . М.И. Герасимовой и соавторами [2] данный двухчленный пахотный горизонт назван агросветлогумусовым. Таким образом, в основании морфологических признаков почву в контроле следует рассматривать как антропогенно-измененную малоокультуренную.

При длительном внесении минеральных удобрений профиль агропочв несколько меняется, но эти изменения не столь значительны. Горизонт $A_{\text{пах}}$ становится более рыхлым. В нем, как и в контроле, выделяются, но менее четко, два подгоризонта – более рыхлый и более мощный слой 0-12 см и уплотненный 12 – 20 см, в котором визуальное обнаруживается много ржаво-охристых пятен.

Горизонт A_2 также расчленен на два подгоризонта: верхний подгоризонт имеет бурую окраску с желтым оттенком, что свидетельствует о вливании в него органических веществ. Ржаво-охристые пятна «размазаны» по всему слою и придают подгоризонту мраморную окраску. Собственно горизонт A_2 – небольшой мощности (до 10 см), белесый от кремнезема и в нем содержится много ржаво-охристых пятен. Существенных изменений в иллювиальном горизонте В не произошло, кроме того, что он имеет более темную окраску и в нем ярче выражен глянец на гранях структурных отдельностей. Судя по всему, при внесении минеральных удобрений, повышении урожайности сельскохозяйственных культур и увеличении количества растительных остатков в почве вымывание (иллювиирование) продуктов почвообразования выражено сильнее.

Профиль дерново-подзолистой почвы в вариантах с совместным внесением минеральных и

органических удобрений существенно отличается по морфологическим признакам от двух предыдущих. Данная почва является высококультурной, в ней ярко выражены позитивные свойства. В пахотном горизонте отсутствует расчлененность на подгоризонты. Он однородно окрашен по всей толще, рыхлый, комковато-зернистый, вспученный. Горизонт A_1A_2 (20-30 см) выражен незначительно, переход к нему от горизонта $A_{\text{пах}}$ постепенный, и можно с убедительностью отметить, что данный горизонт является продолжением горизонта $A_{\text{пах}}$. По морфологическим признакам пахотный горизонт данной почвы представляет собой хорошо оструктуренный слой.

Как свидетельствуют данные Н.А. Караваевой и др. [6], при антропогенном воздействии на суглинистые подзолистые и дерново-подзолистые почвы в них увеличивается теплообеспеченность как по всему профилю, так и непосредственно в пахотном горизонте с одновременным увеличением глубины промерзания и сокращением длительности безморозного периода. Замена лесной растительности на культурную вызывает усиленное переувлажнение профиля агропочв таежно-лесной зоны за счет различной транспирации, что выражается обилием железистых новообразований в пахотном и подпахотном горизонтах. Как показали наши исследования, чем выше окультуренность, тем интенсивнее проявляются данные процессы.

Горизонт A_2 при этом практически изменил свою морфологию. Именно в нем выделяются три подгоризонта: A_2^I , который резко переходит горизонт A_2^{II} , имеющий желто-бурую окраску с небольшими ржаво-охристыми скоплениями, которые более-менее равномерно «размазаны» по данному слою, и подгоризонт A_2^{III} мощностью до 10-12 см в виде значительных железистых скоплений, плотных, плитовидной структуры, достаточно пористый. Преобладают крупные поры. Местами видны прожилки кремнезема в виде потеков и незначительных скоплений железа. Подгоризонт A_2^{III} постепенно переходит в иллювиальный горизонт В – темно-бурый, ореховатый, оглеенный, с ярким глянцем на гранях структурных отдельностей. Оглеенность представлена сизоватыми пятнами с примесью ржаво-охристых, причем книзу сизоватость возрастает.

Такой морфологический профиль окультуренных дерново-подзолистых почв свидетельствует об активных перемещениях гумусированного мелкозема по профилю, в которых ярко проявляются как процессы подзолизации, так и лессиважа. Этому способствует структура пахот-

ного горизонта и контрастный агропедоклимат, о котором говорилось ранее.

По мнению ряда исследователей, в пахотных дерново-подзолистых почвах в связи со сменой растительности и изменением климата усиливаются процессы поверхностного и внутрипочвенного оглеения, приводящие к значительному накоплению железистых, железисто-марганцевых

и органожелезистых стяжений, что четко видно в изучаемых нами морфологических профилях. С усилением антропогенных воздействий увеличивается степень оглеения профиля [7, 8].

Определение гранулометрического состава дерново-подзолистых почв показало, что в контроле он супесчаный крупнопылевато-песчаный по всем генетическим горизонтам (табл. 1).

Таблица 1

Изменение гранулометрического состава дерново-подзолистой почвы при 59-летнем систематическом внесении удобрений (2006 г.)

Горизонт, глубина взятия образцов, см	Содержание фракций (мм), % к сухой почве						
	песок		пыль			ил ($< 0,001$ мм)	физическая глина ($< 0,01$ мм)
	крупный и средний (1-0,25)	мелкий (0,25-0,05)	крупная (0,05-0,01)	средняя (0,01-0,005)	мелкая (0,005-0,001)		
Контроль							
A _{пах} 0-20	1,89	46,89	34,15	4,88	6,50	5,69	17,07
A ₂ 20-50	2,02	50,66	29,93	6,47	4,85	6,07	17,39
A ₂ / 50-59	5,27	62,37	21,44	2,83	1,62	6,47	10,92
A ₂ B 59-80	2,59	61,37	21,46	4,05	0,81	9,72	14,58
B 80-114	8,27	69,34	8,55	1,22	0,41	12,21	13,84
BC 114-140	0,80	50,79	25,85	2,87	1,64	18,05	22,56
C 140-150	2,17	53,90	26,61	2,99	0,41	13,92	17,32
$N_{120}P_{120}K_{120}$							
A _{пах} 0-20	2,20	47,15	32,42	5,67	6,08	6,48	18,23
A ₂ 20-48	2,26	47,43	32,05	5,68	6,49	6,09	18,26
A ₂ / 48-56	4,28	57,78	26,24	3,63	1,61	6,46	11,7
A ₂ B 56-82	3,36	58,47	18,68	3,25	4,06	12,18	19,49
$N_{90}P_{90}K_{90}$ +навоз 40 т/га							
A _{пах} 0-20	1,58	46,14	33,64	6,08	6,89	5,67	18,64
A ₂ 20-35	1,56	48,71	33,16	4,85	7,68	4,04	16,57
A ₂ / 35-58	1,73	51,50	31,45	4,84	4,03	6,45	15,32
A ₂ B 58-79	4,34	52,07	22,40	3,26	3,67	14,26	21,19

Исключением является горизонт В, гранулометрический состав которого супесчано-иловатопесчаный, а горизонт ВС легкосуглинистый крупнопылеватопесчаный. Это свидетельствует, что в дерново-подзолистых почвах при сельскохозяйственном использовании сохраняются природные процессы элювирования (вымывания) из верхней части профиля (гор. А_{пах}, А₂ и А₂) и процессы иллювирования (вмывания) в нижние горизонты (В и ВС).

Полученные К.А. Кузнецовым [4] первичные данные по гранулометрическому составу изучаемых почв перед закладкой опыта в 1947 г. приведены в табл. 2.

Из данных табл. 1 видно, что при длительном внесении минеральных удобрений гранулометрический состав дерново-подзолистой почвы изменяется незначительно. Однако в горизонте А₂В несколько возрастает содержание илстой фракции – с 9,72 до 12,17%. В варианте с совместным внесением минеральных и органических удобрений данный процесс усиливается, и содержание илстой фракции возрастает до 14,26 %.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что длительное применение минеральных удобрений способствует усилению иллювирования и увеличению содержания илстой фракции в нижних горизонтах. Внесение ор-

Таблица 2

Гранулометрический состав подзолистых супесчаных почв Нарымской селекционной станции перед закладкой опыта (данные К.А. Кузнецова, 1952)

Горизонт, глубина взятия образцов, см	Гигро- скопи- ческая влага, %	Содержание фракций (мм), % к сухой почве						
		песок		пыль			ил ($<0,001$)	физическая глина ($<0,01$)
		круп- ный и средний (1-0,25)	мелкий (0,25- 0,05)	крупная (0,05- 0,01)	средняя (0,01- 0,005)	мелкая (0,005-0,001)		
A _{пах} 5-15	1,9	1,49	42,02	36,50	2,50	10,60	7,49	19,90
A ₂ 21-31	1,7	3,50	45,69	31,40	9,90	2,70	6,90	19,50
A ₂ B 40-50	5,6	0,90	52,50	32,80	4,49	2,81	6,50	13,80
B ₁ 70-80	1,9	3,02	50,46	32,73	5,10	6,95	8,10	20,15
B ₂ 110-120	1,9	2,96	53,27	30,65	4,30	2,70	6,12	13,12
BC 150-160	0,9	1,81	51,14	29,95	5,75	3,15	5,00	13,90
C 190-200	1.0	0.9	50.36	33.00	7.37	3.72	4.75	15.84

Таблица 3

Изменение микроагрегатного состава дерново-подзолистой почвы при 59-летнем действии удобрений

Горизонт, глубина взятия образцов, т см	Содержание фракций (мм), % к сухой почве					ил ($< 0,001$)
	песок		пыль			
	крупный и средний (1-0,25)	мелкий (0,25-0,05)	крупная (0,05-0,01)	средняя (0,01-0,005)	мелкая (0,005-0,001)	
Контроль						
A _{пах} 0-20	1,55	50,89	32,93	7,72	5,69	1,22
A ₂ 20-50	2,15	43,25	38,83	6,07	8,49	1,21
A ₂ ' 50-59	3,40	58,58	27,50	3,24	4,45	2,83
A ₂ B 59-80	2,74	58,40	27,13	4,45	3,64	3,64
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀						
A _{пах} 0-20	1,51	51,08	33,23	7,29	6,48	0,41
A ₂ 20-48	2,03	45,64	37,73	6,49	6,49	1,62
A ₂ ' 48-56	3,54	55,69	30,27	4,04	4,04	2,42
A ₂ B 56-82	2,76	59,47	24,77	5,69	3,25	4,06
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ +навоз 40 т/га						
A _{пах} 0-20	1,84	48,31	35,66	8,11	4,46	1,62
A ₂ 20-35	2,00	46,64	35,59	6,88	7,68	1,21
A ₂ ' 35-58	1,49	49,72	33,06	7,26	6,45	2,02
A ₂ B 58-79	4,03	51,98	32,59	4,07	4,89	2,44

ганических удобрений в дерново-подзолистые почвы, по мнению В.Д. Мухи [7, с. 37] «способствует снятию коллоидных железистых плёнок с песчаных частиц, что приводит к повышению содержания подвижных органоминеральных соединений, которые при соответствующих условиях способны мигрировать и аккумулироваться в нижней части профиля», что наглядно проявляется в варианте с совместным применением минеральных и органических удобрений. При этом происходит значительный вынос илистых частиц в нижние горизонты.

По данным гранулометрического (см. табл. 1) и микроагрегатного состава (табл. 3) определяли

факторы дисперсности, структурности и водопропрочности агрегатов (табл. 4).

Данные табл. 4 свидетельствуют о том, что эти показатели несколько отличаются друг от друга. Фактор дисперсности в пахотном горизонте находится в интервале 21-28 %. Если сравнить полученные данные с исходными [4], то видим, что они стали значительно ниже, т.е. при сельскохозяйственном использовании в дерново-подзолистых почвах увеличивается микроструктурность, особенно при внесении одних минеральных удобрений (6,3%). При этом заметно возрастает водопропрочность агрегатов (макроструктура) в пахотном и подпахотных слоях по сравнению с контрольными вариантами.

Таблица 4

Влияние 59-летнего систематического внесения удобрений на факторы дисперсности, структурности и водопрочности дерново-подзолистой почвы, %

Горизонт, глубина взятия образца, см	Фактор дисперсности по Качинскому	Фактор структурности по Вадюниной	Водопрочность агрегатов по Андрианову
<i>Контроль</i>			
$A_{\text{пах}}$ 0-20	21,44	31,23	74
A_2 20-50	19,93	30,00	79
A_2' 50-59	43,74	33,33	24
A_2B 59-80	37,45	41,28	20
$N_{120}P_{120}K_{120}$			
$A_{\text{пах}}$ 0-20	6,33	32,97	90
A_2 20-48	26,60	33,34	90
A_2' 48-56	37,46	27,02	81
A_2B 56-82	33,33	74,05	13
$N_{90}P_{90}K_{90} + \text{навоз } 40 \text{ т/га}$			
$A_{\text{пах}}$ 0-20	28,57	31,62	87
A_2 20-35	29,95	30,83	42
A_2' 35-58	31,32	28,88	13
A_2B 58-79	17,11	69,88	3

ВЫВОДЫ

1. Длительное воздействие удобрений на дерново-подзолистые почвы таежной зоны Западной Сибири приводит к формированию своеобразного почвенного профиля. В нем выделяются горизонты $A_{\text{пах}}$, A_2 , A_2' , A_2B , B , BC и C . В зависимости от окультуренности происходит дифференциация горизонта $A_{\text{пах}}$ на подгоризонты. Чем выше окультуренность, тем данная дифференциация слабее.
2. В окультуренных почвах, особенно в подпахотных горизонтах, усиливаются процессы оподзоливания и лессиважа, приводящие к дополнительному оглеению почвенного профиля, его существенному изменению и формированию нескольких подгоризонтов в горизонте A_2 .
3. Систематическое 59-летнее внесение минеральных и органических удобрений повышает водопрочность структурных агрегатов пахотного горизонта. Фактор дисперсности и структурности при этом уменьшается по сравнению с исходными данными, что свидетельствует о повышении плодородия и окультуренности данных почв.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Байбеков Р.Ф. Влияние длительного применения высоких доз минеральных и органических удобрений на строение профиля дерново-подзолистой почвы / Р.Ф. Байбеков, Н.П. Панов, Е.Б. Скворцова, Е.Б. Есипова // Изв. ТСХА. – 1998. – Вып. 4. — С. 61-69.
2. Герасимова М.И. Антропогенные почвы / М.И. Герасимова, М.Н. Строганова, Н.М. Можарова, Т.В. Прокофьева. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.
3. Семендяева Н.В. Региональные особенности почв Новосибирской области и их сельскохозяйственное использование: учеб. пособие / Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2003. – 129 с.
4. Кузнецов К.А. Почвы опытного участка отдела агротехники Нарымской государственной селекционной станции / К.А. Кузнецов // Тр. Том. ун-та. – Томск, 1952. – Т. 117. – С. 67-93.
5. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. — М., 1970. – 487 с.
6. Караваева Н.А. Генетические особенности пахотных дерново-подзолистых почв как основа их диагностики и классификации / Н.А. Караваева, С.Н. Жариков, А.Е. Коргин // География и генезис ан-

тропогенно-измененных и естественных почв: науч. тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. — М.: Почв. ин-т, 1986. — С. 24-32.

7. Муха В.Д. Естественнo-антропогенная эволюция почв / В.Д. Муха.— М.: Колос, 2004. — 270 с.

8. Моисеенко Ф.В. Влияние длительного применения удобрений и физические свойства дерново-подзолистой песчаной почвы / Ф.В. Моисеенко, Н.М. Белоус // Почвоведение.— 1997.— № 11. — С. 1310-1312.

Примечание. Почвенные образцы отобраны по инициативе академика РАСХН Г.П. Гамзикова. Выражаю глубокую признательность дирекции станции и зав. лабораторией О.Д. Вервайн за оказанную помощь в отборе образцов.

УДК 632.482.19:631.526.32:633.11«321»

ПОРАЖЕНИЕ СРЕДНЕПОЗДНИХ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

¹Б.И. Тепляков, доктор сельскохозяйственных наук

²О.И. Теплякова, кандидат биологических наук

¹Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: tep47@ngs.ru

²ГНУ Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства Россельхозакадемии

E-mail: tepol@ngs.ru

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, сорт, обыкновенная корневая гниль, азотное удобрение, предшественник, фунгицид

Дана оценка распространенности и интенсивности развития обыкновенной корневой гнили в посевах среднепоздних сортов яровой мягкой пшеницы при ее возделывании первой и второй культурой после пара в условиях безотвальной обработки почвы на двух уровнях азотного питания и фитосанитарного оздоровления.

Обыкновенная корневая гниль относится к болезням, ежегодно приносящим заметный урон при производстве мягкой яровой пшеницы. Хозяйственно безопасный уровень развития этого заболевания обычно достигается в оптимизированных севооборотах с низким насыщением зерновыми культурами.

Одним из основных возбудителей обыкновенной корневой гнили мягкой яровой пшеницы в условиях Сибири является гриб *Bipolaris sorokiniana* Shoem. (синонимы: *Drechslera sorokiniana* Subram. et Jain, *Helminthosporium sativum* Pam.), совершенная стадия *Cochliobolus sativus* (Ito et Kuribay) Drechs. Сокращение ротаций севооборотов, насыщение их зерновыми в условиях безотвальной энергосберегающей обработки почвы на фоне постоянно изменяющихся агроклиматических условий, а также естественных эволюционных процессов в популяции возбудителя болезни может привести к усилению развития и вредоносности заболевания. В условиях сосредоточения

посевов мягкой яровой пшеницы возникают качественно новые отношения в системе «растение — почвенная среда», снижаются саморегулирующие возможности агроценозов, повышаются требования к адаптивному потенциалу сорта растения-хозяина. Учитывая тот факт, что сорт является центральным местом в реализации многих узловых проблем сельского хозяйства, объективная оценка его фитосанитарного состояния должна являться главным и обязательным условием при определении целесообразности и выбора направлений программ защитных мероприятий против обыкновенной корневой гнили. Фитосанитарное состояние, являясь интегральной характеристикой пшеничных ценозов, отражает результат воздействия как природных факторов, так и производственной деятельности человека, в частности выбора предшественника, уровня удобренности почвы азотом и фунгицидного контроля болезни — трех основных условий получения высокого урожая яровой пшеницы в Сибири.

Цель настоящих исследований – выявить уровень пораженности обыкновенной корневой гнилью сортов мягкой яровой пшеницы, выращиваемых в различных агротехнических и агроэкологических условиях.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Пшеницу выращивали (2006-2008 гг.) в центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области в трёхпольном севообороте: пар – пшеница – пшеница. Почвенный покров – чернозем выщелоченный среднесуглинистый средней мощности. Содержание гумуса в слое 0-40 см – 4,55%, нитратного азота – 0,83 мг/100 г, фосфора по Карпинскому – 0,8 мг/кг, калия по Чирикову – 10,4 мг/100 г почвы, $pH_{\text{сол.}}$ 6,3. Во все годы пшеницу трех сортов – Сибирская 14, Омская 30 и Омская 37 – высеивали с нормой 5,5 млн всхожих семян на 1 га 16 мая сеялкой СЗП-3,6 на двух предшественниках (пар и пшеница после пара). Осенняя обработка почвы по зерновому предшественнику – глубокое рыхление стойками СибИМЭ (25-27 см). Пар осенью не обрабатывали. Весной почву бороновали, проводили предпосевную культивацию, перед которой с помощью внесения аммиачной селитры создавали два фона азотного питания: 1 – без азотного удобрения; 2 – N_{30} – под первую и N_{90} – под вторую пшеницу после пара. На обоих уровнях азотного обеспечения создавали два фитосанитарных фона: 1 – без фунгицидного контроля болезней; 2 – контроль фунгицидами, содержащими тебуконазол: обработка семенного материала Раксилон (0,5 л/т семян, перед посевом) и растений Фоликуром (0,6 л/га, фаза колошения). Под все варианты опыта при посеве локально вносили двойной суперфосфат (30 кг д.в./га), а в фазе кущения рост сорной растительности ограничивали баковой смесью гербицидов (Пума 100, 0,8 л/га + Элант-Премиум, 0,8 л/га). Пшеницу выращивали по обоим предшественникам на сильном инфекционном фоне (выше 200 конидий *B. sorokiniana* в 1 г воздушно-сухой почвы). В 10 точках каждой делянки (57,6 м²) в фазе молочной спелости отбирали по 100 растений яровой пшеницы. Анализ проводили в лабораторных условиях по 5-балльной шкале [1]. Корневую систему свежесобранных растений тщательно отмывали под сильной струей проточной воды под краном с душевой насадкой без предварительного замачивания растений с целью исключения окрашивания корневой системы почвенным раствором и погрешностей при определении на-

личия симптомов болезни и площади повреждения анализируемого органа. Балльную шкалу

переводили в процентную, используя формулу

$C = \frac{\Sigma(a \times b)}{n \times K} \times 100$, где C – интенсивность развития болезни, %; $\Sigma(a \times b)$ – сумма произведений числа растений (a) на соответствующий балл поражения (b); n – число больных растений в учете; K – высший балл шкалы учета. Распространенность болезни рассчитывали по формуле $P = \frac{n}{N} \times 100$, где P – распространенность болезни, %; N – количество учтенных растений (больных и здоровых); n – количество больных растений. При статистической обработке полученных результатов использовали пакет прикладных программ СНЕДЕКОР [2].

Оценку полевой толерантности сортов яровой пшеницы проводили в разные по метеорологическим характеристикам вегетационные периоды. В 2006 и 2008 гг. от момента посева и до молочной спелости пшеницы выпало 199,4 и 173,1 мм осадков, а в 2008 г. – лишь 102 мм. Подекадное распределение влаго- и теплоресурсов было неравномерным во все годы. В 2006 г. сильный недостаток (38,9; 43,1 и 9,6% от нормы) атмосферной влаги отмечен в третьей декаде мая, первой декаде июня и второй декаде июля. В первой декаде августа растения вегетировали в условиях переизбытка (357,9% от нормы) влаги. Среднесуточная температура воздуха в третьей декаде мая составила 12,5°C, в июне – 20,5°C (выше нормы на 3,8°C), в июле – 19,3°C (выше нормы на 0,3°C), а в первой декаде августа температура воздуха была ниже нормы на 1,8°C (среднесуточный показатель – 16,1°C). В 2007 г. недобор тепла зафиксирован в третьей декаде мая и первых двух декадах июня, а начиная с третьей декады июня и весь июль среднесуточная температура воздуха превышала норму на 1,0-3,1°C. Выпадение осадков в течение вегетационного периода было довольно равномерным. Недобор влаги (76,4 и 63,0% нормы) отмечен в третьих декадах июня и июля, в остальной период выпадение превышало норму на 120,5-230%. В 2008 г. растения вегетировали на фоне повышенных температур и дефицита осадков. Избыток (185,4 % от нормы) влаги зафиксирован только в первой декаде июня. В остальной период приход атмосферной влаги был ниже нормы на 7,7-42,1%. Особенно засушливой была вторая декада июля (7,7% от нормы, превышение температуры на 3°C). Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом соответственно годам составил 131; 140 и 206 мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе наших наблюдений за распространённостью и интенсивностью развития обыкновенной гнили в пшеничных ценозах трех сортов яровой пшеницы, выращиваемой первой культурой после пара, но с разной агрохимической нагрузкой, мы выявили, что течение инфекционного

и эпифитотического процессов может в высокой степени зависеть от генотипа растения. Роль агрохимического фактора оказалась второстепенной: в средней степени (доля влияния фактора $V=18,4\%$) от него зависела интенсивность поражения растений и в слабой ($V=10,7\%$) – частота встречаемости больных растений в пшеничном ценозе (рис. 1).

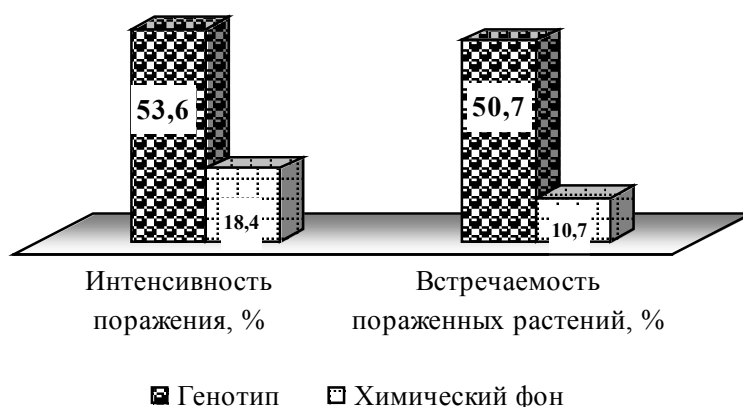


Рис. 1. Роль генотипических особенностей и агрохимической нагрузки в распространённости и интенсивности развития обыкновенной корневой гнили в ценозе яровой мягкой пшеницы (2006-2008 гг.)

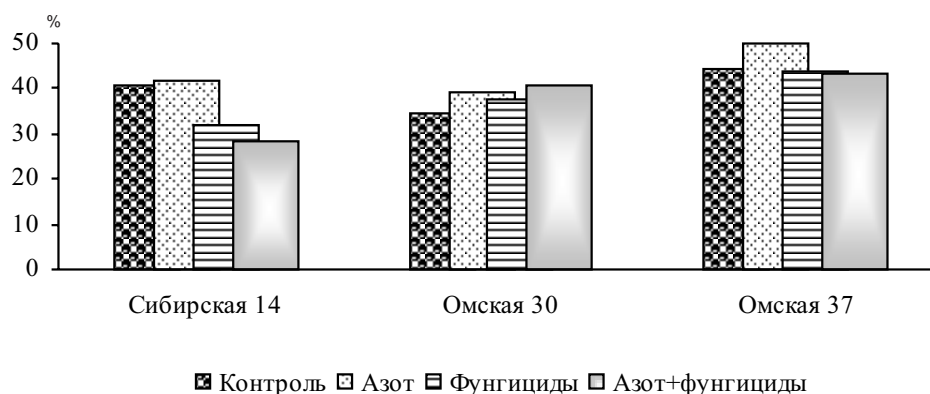


Рис. 2. Интенсивность поражения корневой системы у яровой мягкой пшеницы, высеваемой первой культурой после пара, на разных фонах агрохимической нагрузки (2006-2008 гг.)

Оценка поражённости растений яровой пшеницы возбудителями обыкновенной корневой гнили в условиях естественного высокого инфекционного фона на всех уровнях агрохимической нагрузки выявила наличие различной полевой толерантности сортов пшеничных растений (рис. 2).

Из трех сортов, выращиваемых на лучшем предшественнике (пар) без протравливания семян Раксилон и внесения азотного удобрения, самую низкую восприимчивость к почвенным патогенам проявил сорт Омская 30. В сравнении с двумя другими сортами разница в интенсив-

ности развития болезни на этом сорте достигала 5,5-13,7%. Максимальные (13,4 и 13,7%) различия в интенсивности поражения корневой системы растений наблюдали в засушливом (2008 г.) сезоне. По годам (доля влияния фактора года $V=6,3\%$) интенсивность развития обыкновенной корневой гнили в ценозах сортов (доля влияния фактора сорта $V=60,8\%$) варьировала в узких пределах: 30,2-38,4% (Омская 30); 37,3-43,9 (Сибирская 14) и 40,2- 49,2% (Омская 37).

На азотном фоне без контроля грибных болезней интенсивность поражения корневой системы

у всех сортов нарастала. Но, как и в случае выращивания сортов на неудобренном азотом фоне, по-прежнему сохранялась высокая ($V=55,8\%$) роль генотипа. Степень восприимчивости корневой системы пшеничных растений к возбудителям обыкновенной корневой гнили в значительной степени ($V=27,8\%$) стала обуславливаться условиями вегетационного периода. В среднем за три года практически одинаковая ($39,0$ и $41,6\%$) интенсивность заболеваемости корневой системы отмечалась у сортов Омская 30 и Сибирская 14. Растения первого сорта сильнее (в $1,2$ раза) поражались в 2007 и 2008 гг., а второго – лишь в 2007 г. По сравнению с этими сортами растения пшеницы Омская 37, выросшие на азотном фоне без фунгицидного контроля грибной инфекции, оказались менее устойчивыми (интенсивность развития болезни составила $47,4$ – $52,5\%$) к поражению патогенами во все вегетационные периоды.

Уровень устойчивости корневой системы пшеницы, защищенной фунгицидами, на N_0 , также в высокой степени ($V=64,9\%$) зависел от генотипа и в меньшей ($V=25,1\%$) от условий вегетации. На этом агрофоне тенденцию к усилению восприимчивости корневой системы к возбудите-

лям обыкновенной корневой гнили наблюдали у сортов омской селекции. На них, по сравнению с пшеницей Сибирская 14, во все 3 года болезнь развивалась интенсивнее, и особенно на сорте Омская 37 ($+15,8$; $+11,1$ и $+8,4\%$). Относительно Сибирской 14 усиление ($+6,7$ и $+10,7\%$) интенсивности поражения корневой системы у пшеницы Омская 30 было несколько слабее и только в увлажненные сезоны (2006 и 2007 гг.). На азотном фоне защищенные фунгицидами растения омской селекции показали равновелико большую восприимчивость к возбудителям обыкновенной корневой гнили, чем сорт селекции ГНУ СибНИИРС. В этом случае наименьшая разница ($+6,0$ и $3,5\%$) между интенсивностью поражения у сортов различной селекции отмечена в засушливом 2008 г., большая ($+13,1$ и $+18,3\%$) – в условиях увлажненных вегетационных периодов.

Генотип ($V=50,7\%$) культуры определял и ход эпифитотического процесса. Более слабым его течение было в пшеничном ценозе сорта селекции ГНУ СибНИИРС Сибирская 14. В посевах этого сорта, по сравнению с Омской 30 и Омской 37, частота встречаемости здоровых растений была выше в $1,4$ и $2,5$ раза (рис. 3).

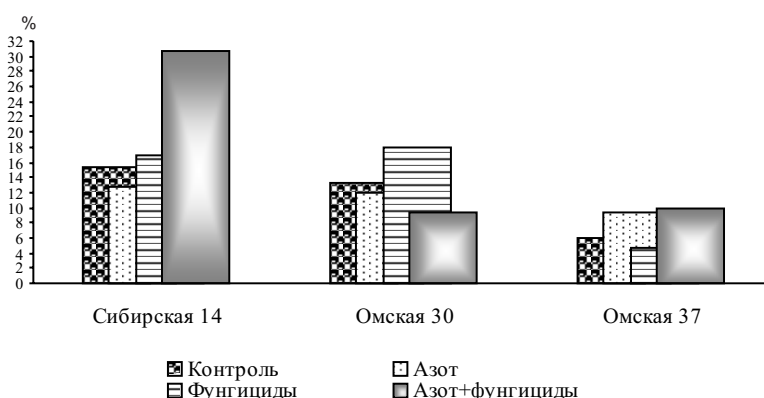


Рис. 3. Частота встречаемости растений яровой пшеницы со здоровой корневой системой при ее посеве первой культурой после пара

Самым лучшим агрофоном, ограничивающим (на 22 – 44%) распространение обыкновенной корневой гнили в ценозе сорта Сибирская 14, оказался вариант N_{30} +фунгициды. На аналогичном агрофоне в популяции омских сортов частота встречаемости здоровых растений снижалась на 7 – 37 (Омская 30) и 10 – 40% (Омская 37). Максимальная разница в распространенности заболевания наблюдалась в условиях вегетации 2008 г., когда доля здоровых пшеничных растений у сортов омской селекции составила лишь $7,0$ и $4,0\%$. В случае посева этих двух сортов на N_0 +фунгициды сезонные колебания в распростра-

ненности обыкновенной корневой гнили были незначительны. Слабее распространялась болезнь в пшеничном ценозе Омской 30 и сильнее – Омской 37: частота встречаемости здоровых растений в ценозе первого сорта составила 15 – 21% , а второго – лишь 2 – 7% . Без фунгицидного контроля азотные удобрения, ежегодно вносимые под последний сорт, нарастанию эпифитотического процесса не способствовали во все годы исследований. В ценозе же Омской 30 влияние удобрений зависело от погодных условий вегетации. Во все годы эффект от удобрений был разным. Положительная реакция растений на внесенный азот отмечена в

условиях 2007 г., когда число здоровых растений увеличилось с 10 (на N_0) до 21%, прямо противоположная – в условиях засушливого 2008 г. В увлажненном 2006 г. распространенность заболевания была одинаковой как на фоне внесенного азота, так и без такового. Негативный эффект на распространенность обыкновенной корневой гнили в пшеничном ценозе Сибирской 14 от азотного удобрения прослеживался в условиях двух увлажненных сезонов, а положительный – в засушливом. В первом случае число здоровых растений более чем в 2 раза снижалось, а втором – увеличивалось.

Считается, что обыкновенная корневая гниль – заболевание ослабленного растения. Неблагоприятные погодные условия, низкая агротехника, ослабляя растение, снижают его устойчивость к болезни. Поэтому степень проявления заболевания может варьировать по годам и зависеть от различных аграрных форм антропогенного фактора. В наших исследованиях восприимчивость корневой системы пшеницы, выращенной в менее благоприятных (вторая культура после пара) условиях для роста и развития растений, как и при выращивании первой культурой после пара, зависела от генотипа пшеницы, агрохимического фона и погодных условий (таблица).

Направленность инфекционного и эпифитотического процессов обыкновенной корневой гнили в посевах яровой пшеницы при замене парового предшественника на первую пшеницу после пара (2006-2008 гг.)

Сорт яровой пшеницы	Без внесения азотного удобрения и контроля болезней			На фоне внесения азотного удобрения			Контроль болезней без внесения азотного удобрения			Контроль болезней на фоне внесения азотного удобрения		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Интенсивность развития болезни, в сравнении с первой культурой после пара абс.% усиления (+) или ослабления (-)												
Сибирская 14	+5,0	+4,2	-8,2	+0,5	-2,2	-5,8	+16,1	+0,7	-6,0	+19,6	+11,1	-2,1
Омская 30	+1,6	-7,1	+7,6	+6,9	-0,7	-2,1	+4,8	-1,4	-5,0	+6,4	-2,3	-13,4
Омская 37	+11,4	-9,0	+1,5	-5,5	+9,4	-7,8	+4,0	-14,8	+0,8	-3,4	+25,6	-9,0
Распространенность болезни в сравнении с первой культурой после пара, абс.% увеличения (+) или снижения (-) встречаемости больных растений												
Сибирская 14	+6,0	-7,0	-21,0	-3,0	-6,0	+9,0	-15,0	-17,0	-29,0	-1,0	+7,0	+1,0
Омская 30	-12,0	-16,0	-25,0	-3,0	-5,0	-12,0	+4,0	-21,0	-33,0	-12,0	-22,0	-27,0
Омская 37	-2,0	-24,0	-2,0	-2,0	-7,0	-4,0	-6,0	-15,0	-32,0	+3,0	+13,0	-22,0

В сезон с достаточным увлажнением (2006 г.) на зерновом предшественнике усиление восприимчивости к возбудителям обыкновенной корневой гнили вне зависимости от агрофона наблюдали у двух (Сибирская 14 и Омская 30) сортов пшеницы, растения же Омской 37 слабее поражались на N_{90} и сильнее на N_0 . Максимальное (+16,1; +19,6 и +11,4; +25,6%) повышение восприимчивости корневой системы к возбудителям болезни на второй пшенице после пара отмечено у Сибирской 14 и Омской 37 также в увлажненные годы. В условиях засушливого лета восприимчивость корневой системы у повторно возделываемой после пара пшеницы не усиливалась в случае ее выращивания на более благоприятном по азотному обеспечению фоне. В неблагопри-

ятных для роста растений условиях (засушливый год, экстенсивный фон) эффект ослабленного растения наблюдали у сортов омской селекции, особенно у Омской 30 (+7,6%), а на сорте Сибирская 14 интенсивность развития болезни ослабевала. В целом же по опыту рост интенсивности поражения корневой системы пшеницы, повторно возделываемой на экстенсивном фоне, отмечали в 50% вариантов, фунгицидном — в 42%. В сравнении с ними на фоне предпосевного внесения аммиачной селитры число вариантов опыта, в которых отмечали более высокую интенсивность развития заболевания, чем у первой пшеницы после пара, было ниже в 1,7-2,0 раза.

Распространенность обыкновенной корневой гнили в повторном посеве пшеницы (по сравне-

нию с первой культурой после пара) в условиях нашего эксперимента в среднем за 3 года увеличилась только у сорта Сибирская 14 на фоне применения фунгицидов и внесения азотного удобрения. Самым лучшим агрофоном, на котором зафиксировано снижение частоты встречаемости больных растений в популяциях всех сортов, оказался вариант N_0 +фунгициды. При полном фунгицидном контроле количество больных растений снижалось на 15-21% в условиях увлажненного и еще значительно (29-33%) – засушливого сезонов. В целом по опыту лучшим среди сортов оказалась пшеница Омская 30. В ее посевах, расположенных как на экстенсивном, так и интенсивном фоне, встречаемость растений с симптомами заболевания во влажные сезоны снижалась на 12-16 и 12-22%, а в засушливый – на 25-27%. В случае ее выращивания с предпосевным внесением азотного удобрения это количество снижалось вдвое. В варианте N_0 +фунгициды заметное во все годы снижение распространенности обыкновенной корневой гнили (на 15-29%) отмечено и в посеве Сибирской 14. Самую высокую распространенность болезни на второй культуре после пара наблюдали в посевах сорта Омская 37.

ВЫВОДЫ

1. В условиях 2006-2008 гг. интенсивность развития обыкновенной корневой гнили и частота встречаемости растений с пораженной корневой системой в высокой степени определялись генотипическими особенностями яровой мягкой пшеницы. Влияние агрохимического фактора проявилось втрое слабее.
2. В случае выращивания яровой пшеницы второй культурой после пара интенсивность поражения корневой системы возбудителями обыкновенной корневой гнили усиливалась. Максимальный рост интенсивности развития болезни на второй культуре после пара в сравнении с первой отмечен у сорта Сибирская 14.
3. В зернопаровом севообороте пар–пшеница–пшеница при смене парового предшественника на первую культуру после пара частота встречаемости растений с пораженной корневой системой в целом по опыту не увеличивалась, а даже снижалась. Степень снижения определялась генотипическими особенностями пшеницы, уровнем агрохимической нагрузки и метеорологическими условиями вегетации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тепляков Б.И. Методика учёта корневой гнили требует усовершенствования / Б.И. Тепляков // Защита и карантин растений. – 2004. – № 7. – С. 32-33.
2. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Новосибирск, 2004. – 162 с.

УДК 631.52: 635.63

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ ОГУРЦА НА ОСНОВЕ ИНДЕКСАЦИИ ПРИЗНАКОВ

Т.В. Штайнерт, старший научный сотрудник
ГНУ Сибирский НИИ
растениеводства и селекции
Россельхозакадемии
E-mail: tanya-shtajmert@yandex.ru

Ключевые слова: огурец, коллекция, оценка, индексация, частное производство, промышленное производство

Представлен новый подход в изучении коллекции огурца для условий Сибири. Выделены лучшие образцы из коллекции ВИР для частного, промышленного производства и селекционной практики по комплексу хозяйственно-ценных признаков на основе суммарного индекса.

Оценка любых сортовых коллекций, в том числе и огурца, – сложная и трудоемкая задача. Исследователи часто берут лишь отдельные

признаки и на их основе сравнивают образцы. Селекционеры оценивают урожайность, скороспелость, вкусовые достоинства и т.д., фитопа-

тологи – устойчивость к болезням; энтомологи – устойчивость к вредителям. Овощеводу необходимы сорта и гибриды раннеспелые, высокоурожайные, устойчивые к вредным организмам. Предъявляются требования по качеству продукции (стандарты по форме, вкусу и др.). В частном секторе наиболее приемлемы высокоурожайные сорта и гибриды, имеющие высокие вкусовые достоинства. Отдается предпочтение устойчивым образцам, которые можно возделывать без применения пестицидов. Меньшее значение имеет такой признак, как побурение плодов огурца.

Целью наших исследований было проведение комплексной оценки коллекции огурца на основе индексации признаков и выделение лучших образцов для дальнейшей селекции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2006-2010 гг. на опытном поле Сибирского научно-исследовательского института растениеводства и селекции (СибНИИРС). Почва участка – выщелоченный чернозем. Опыты закладывали в 4-кратной повторности, размещение делянок рендомизированное. Предшественник – лук. Наблюдение и учеты осуществляли по общепринятым методикам [1, 2]. Объектом исследования служили образцы огурца из коллекции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства (ВНИИР).

Для сравнительной оценки сортов крупных коллекций по большому количеству признаков была разработана соответствующая методика [3, 4]. Суть ее сводится к тому, что по группе интересующих сортов проводится индексация признаков и вычисление суммарных индексов, на основе которых оцениваются образцы. Суммарный индекс характеризует сорт по ряду хозяйственно-ценных признаков, имеющих различное наименование (кг/м², %, пробит и т.д.). Их обезличивание проводится путем отношения значений фактора к средней арифметической по данному признаку или к стандарту. Выбор способа индексации зависит от задачи, стоящей перед исследователем. В селекции наиболее приемлемы вычисления на основе отношения к стандарту, в других случаях, при его отсутствии – на основе отношения к средней арифметической.

Независимо от способа индексации для вычисления суммарного индекса предлагаются следующие формулы:

$$I_1 = \frac{ix1 + ix2 + iy}{ix3 + iz}; \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{ix1 + ix2 + iy}{ix3 + iz + il + io}; \quad (2)$$

$$I_3 = \frac{ix1 + ix + iy}{iz}; \quad (3)$$

$$I_4 = \frac{ix1 + ix + iy}{iz + il + io}, \quad (4)$$

где I_1 и I_2 – суммарные индексы, содержащие признаки, характеризующие сорт с производственной точки зрения;

I_3 и I_4 – суммарные индексы для овощеводов-любителей;

$ix1$; $ix2$; ix – частные индексы ранней, товарной и общей урожайности;

$ix3$ – частный индекс доли нетоварной продукции;

iy – частный индекс вкусовых достоинств плода;

iz – частный индекс, отражающий степень развития бактериоза в период массового развития заболевания;

il , io – частные индексы длины и формы плода.

Вычисление всех суммарных индексов строится на отношении суммы частных индексов факторов, положительно влияющих на формирование продукции, к сумме частных индексов факторов, влияющих отрицательно. В качестве положительных, с производственной точки зрения, предлагается использовать раннюю и товарную урожайность. Как отрицательный фактор выделена нетоварная продукция (формулы 1, 2). Для овощеводов-любителей целесообразнее в качестве положительного фактора выделить общую урожайность, исключив нетоварную (формулы 3, 4), поскольку в этом случае возможен более частый и тщательный сбор плодов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На основе изложенных принципиальных положений методики проведена сравнительная оценка коллекционных образцов огурца в годы с различными условиями, влияющими на формирование урожая. Суммарные индексы вычислялись с использованием частных индексов, полученных путем отношения значения фактора к средней арифметической по группе или к стандарту (сорт Вектор, гибрид Дружина F₁).

Гибриды Quest F₁, Дружина F₁, Кураж F1, Галина F1 представляют большую ценность при выращивании их в частном секторе, чем на про-

изводственных плантациях. Это связано с тем, что на больших площадях из-за несвоевременного сбора плоды быстро перерастают и переходят в разряд нетоварных, чего можно избежать при тщательном сборе, который возможен при возделывании на индивидуальных участках. Наоборот, гибриды Эвита F, Profi F1, Marinda F1 оказались более приспособленными для выращивания их в условиях промышленного производства, где первостепенное значение имеют такие показатели, как дружность плодоношения и высокий выход товарной продукции (таблица).

Наибольший интерес как для селекционеров и производителей, так и для овощеводов-любителей представляет группа гибридов, имеющих высокий суммарный индекс при любом из предложенных способов индексации первичных дат и отличающихся высокой стабильностью по годам – Престиж F1, Чижик F1, Mila F1, Melodie F1, Amigo F1, Брейк F1.

Таким образом, комплексная оценка сортообразцов на основе индексации признаков подтверждает субъективный взгляд селекционера и позволяет выявить наиболее перспективные формы для дальнейшего их использования.

Суммарные индексы коллекционных образцов огурца (2006-2010 гг.).

Образец	Для производственных целей				Для любителей			
	без учета формы плода		с учетом формы плода		без учета формы плода		с учетом формы плода	
	к st	к x _{ср.}	к st	к x _{ср.}	к st	к x _{ср.}	к st	к x _{ср.}
Дружина F ₁ ,st	1,44(23)*	1,20(25)	0,70(17)	0,68(17)	2,83(10)	3,24(10)	0,93 (8)	1,10 (9)
Брейк F ₁	2,23 (5)	1,95 (5)	0,95 (4)	0,94 (4)	3,03 (7)	3,40 (7)	0,98 (4)	1,16 (4)
Кураж F ₁	1,79(15)	1,43(16)	0,76(15)	0,71(16)	3,45 (3)	3,71 (4)	0,92 (9)	1,07(10)
Маринда F ₁	2,01 (9)	1,79 (9)	0,86 (8)	0,87 (8)	2,64(17)	2,98(15)	0,89(11)	1,06(11)
Mila F ₁	2,37 (3)	2,07 (4)	1,00 (3)	1,00 (2)	3,29 (5)	3,67 (5)	1,06 (2)	1,26 (2)
Престиж F ₁	2,64 (1)	2,25 (1)	1,05 (1)	1,04 (1)	3,73 (1)	4,15 (1)	1,09 (1)	1,28 (1)
Чижик F ₁	2,61 (2)	2,21 (2)	1,02 (2)	0,99 (3)	3,59 (2)	3,94 (2)	1,05 (3)	1,21 (3)
Эвита F ₁	2,08 (8)	1,83 (7)	0,88 (7)	0,89 (7)	2,84(11)	3,24 (9)	0,75(20)	1,03(14)
Galina F ₁	2,00(10)	1,66(11)	0,85 (10)	0,83(10)	3,39 (4)	3,67 (6)	0,97 (5)	1,14 (6)
Amigo F ₁	2,14 (7)	1,80 (8)	0,77(13)	0,74(15)	2,74(14)	3,39 (8)	0,91(10)	1,15 (5)
Melodie F ₁	2,15 (6)	1,86 (6)	0,89 (5)	0,90 (6)	2,99 (8)	3,17(11)	0,94 (7)	1,13 (7)
Profi F ₁	2,35 (4)	2,21 (3)	0,88 (6)	0,91 (5)	2,69(15)	3,03(14)	0,84(15)	1,01(15)
Quest F ₁	1,88 (13)	1,51 (14)	0,73 (16)	0,78(14)	3,15 (6)	3,88 (3)	0,96 (6)	1,12 (8)

* Место, занимаемое гибридом в ранжированном ряду.

ВЫВОДЫ

1. Гибриды Quest F1, Дружина F1, Кураж F1, Галина F1 представляют большую ценность при выращивании их в частном секторе.
Для возделывания в условиях промышленного производства выделены гибриды Эвита F, Profi F1, Marinda F1.
2. Гибриды Престиж F1, Чижик F1, Mila F1, Melodie F1, Amigo F1, Брейк F1 имели высокий суммарный индекс при любом из предложенных способов индексации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М, 1989. – 46 с.
2. Методические указания по изучению и поддержанию коллекции огурцов / сост.: В.И. Пыженков, Л.М. Юлдашева; под ред. Д.Д. Брежнева. – Л., – 1977. – 26 с.
3. Кошников В.И. Разработка методики комплексной оценки сортов на основе индексации признаков / В.И. Кошников, Э.Ф. Витченко, А.Г. Щербинин, Т.В. Тютнева // Селекция, семеноводство, агротехника овощных культур: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1991. – С. 21-27.
4. Кошников В.И. Комплексная оценка сортов по суммарному индексу признаков на примере коллекции огурца / В.И. Кошников, А.Г. Щербинин // Вредные организмы культурных растений. – Новосибирск, 1990. – С. 93-101.

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА
В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ**

Х.В. Загитов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.А. Солошенко, академик Россельхозакадемии

А.А. Аришин, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ Сибирский НИИ

животноводства Россельхозакадемии

E-mail: sibnptij@ngs.ru

Ключевые слова: экдистероиды из маральего корня, рацион кормления свиней, живая масса, переваримость кормов

Установлено, что включение в состав рационов свинок экдистероидов из маральего корня в количестве 0,25–0,5 % от сухого вещества рациона способствует увеличению интенсивности их роста и развития на 5–6 %, повышению переваримости питательных веществ рациона на 2,28–3,12 %.

Обогащение рационов сельскохозяйственных животных биологически активными веществами является насущной проблемой настоящего времени. Живому организму необходимы не только белки, углеводы, минералы, витамины, но и биологически активные вещества. Последние в ничтожно малом количестве способны коренным образом изменить эффективность использования кормов как в направлении увеличения продуктивности животных в целом, так и репродуктивных функций свиноматок. С этой точки зрения большого внимания заслуживают стериносодержащие вещества растительного происхождения, которые экологически безопасны.

В настоящее время во всём мире более 2000 растений исследовано в этом направлении. В бывшем СССР в 70-е годы прошлого столетия подобные работы проводили В.Н. Сыров, М.Д. Горовец [1, 2] и др. Концентрация стероидных соединений в растениях составляет 0,01–2,0 % от сухого вещества.

Основное значение стероидов для животных организмов состоит в их участии в функционировании клеточных мембран. Из стеринов синтезируются многочисленные защитные вещества стероидной структуры. По данным Л. Физера, Д.В. Иоффе [3, 4] и др., стеринины за счёт образования комплексных соединений участвуют в детоксикации вредных для организма веществ.

Наибольшее количество исследований по изучению состава стероидных компонентов проведено на маральем корне (рапонтике сафлоровидном, левзее сафлоровидной) и серпухе венценосной.

По мнению ряда исследователей [5, 6], рапонтик сафлоровидный может использоваться в переработанном виде, как кормовая оздоровительная добавка для всех видов животных, пушных

зверей, птиц и пчёл. Травяная мука из неё стимулирует репродуктивную функцию, усиливает синтез протеина в организме животных. Фитомасса нетоксична, нормы скармливания могут достигать очень больших величин без отрицательных последствий.

Экдистероидосодержащие препараты обеспечивают неспецифическую иммунную резистентность, адаптогенность и гибкость организма животных к экстремальным факторам промышленных систем содержания: микровирусной агрессии, дефицита естественного освещения, повышенной влажности, неполноценного кормления по незаменимым аминокислотам, витаминам и т.д.

Задачей данных исследований явилось изучение эффективности включения в рационы ремонтных свинок экдистероидов растительного происхождения.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Для решения поставленной задачи в ООО СПК «Чистогорский» Кемеровской области был проведён научно-хозяйственный опыт на четырёх группах ремонтных свинок кемеровской породы по 20 голов в каждой группе.

Свинки всех групп получали стандартный комбикорм СК-5 (основной рацион), состоящий, %: пшеница – 33,0; соя экстрадированная – 10,0; ячмень без плёнки – 13,31; ячмень натуральный – 19,28; отруби пшеничные – 9,0; жмых подсолнечный – 6,0; рыбная мука – 2,0; кукурузный глютен – 1,0; дрожжи кормовые – 2,5; фосфаты – 1,27; мел кормовой – 1,3; соль – 0,3; премикс КС-3 – 0,5; асидлак – 0,3; фермент кемзайм – 0,05; лизин – 0,16 и метионин – 0,03.

Качественные показатели комбикорма: влажность – 11,2%, кормовых единиц в 100 кг – 117,62, сырой протеин – 16,56%, сырая клетчатка – 4,75%, обменная энергия в 1 кг – 12,72 МДж, лизин – 0,9%, метионин – 0,31, метионин + цистин – 0,59, кальций – 1,04, фосфор – 0,8, соль – 0,58%.

В составе премикса витамины А, D₃, Е, К₃, группы В, С, Н, макро- и микроэлементы: железо, марганец, цинк, медь, кобальт, селен, йод, магний; кормогризин и агидол.

Свинки опытных групп получали дополнительно к основному рациону соответственно 0,1;

0,25 и 0,5% экдистероидов от сухого вещества рациона.

Экдистероиды были изготовлены из стеблей маральего корня, которые подвергались предварительной сушке до 8-10%-й влажности, затем измельчению до состояния муки на дробильной установке конструкции ОПКТБ СибНИПТИЖ. Дальнейшая обработка проводилась на экспериментальной установке ВЦМ-20 Института химии твёрдого тела и механохимии (ИХТТиМ) СО РАН с добавлением 20 % пищевого сахара (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав муки из маральего корня

Показатель	Экдистероиды из маральего корня	
	размолотая мука	+ 20 % сахара
Сухое вещество, г	937	946
Протеин, %	11,27	11,75
Жир, %	3,61	3,32
Клетчатка, %	27,65	22,12
Зола, %	5,86	5,30
Кальций, %	0,87	0,67
Фосфор, %	0,10	0,16
БЭВ, %	45,3	52,1
Аминокислоты, %		
аспарагин	0,92	0,94
треонин	0,45	0,48
серин	0,40	0,40
глутамин	1,06	1,13
аланин	0,62	0,56
валин	0,57	0,64
метионин	0,52	0,58
изолейцин	0,37	0,28
лейцин	0,41	0,38
глицин	0,76	0,75
фенилаланин	0,54	0,56
гистидин	0,60	0,67
лизин	0,30	0,31
аргинин	0,51	0,52
Макро- и микроэлементы		
калий, г/кг	15,8	15,7
натрий, г/кг	0,37	0,35
магний, г/кг	0,84	0,79
железо, мг/кг	256,6	270,0
марганец, мг/кг	48,5	47,0
медь, мг/кг	7,7	7,6
цинк, мг/кг	28,0	29,9
Витамины		
D ₃ , МЕ	209	283
Е, мг/кг	156	157
В ₁ , мг/кг	1,56	1,57
В ₂ , мг/кг	4,48	4,72
В ₃ , мг/кг	14,00	15,04
В ₅ , мг/кг	6,63	7,10
В ₆ , мг/кг	3,32	3,45

Анализ табл. 1 свидетельствует о том, что добавление сахара в количестве 20 % в размолотую муку марального корня привело к некоторому увеличению сухого вещества, протеина, фосфора, БЭВ и, наоборот, снижению жира, клетчатки, золы и кальция. Количество аминокислот в переработанном сырье было практически одинаковым, различия составили всего от 0,01 до 0,09 %. Аналогичная картина наблюдалась по содержанию макро- и микроэлементов, различия составили: калий – 0,1; натрий – 0,02; магний – 0,05 г/кг; железо – 13,4; марганец – 1,5; медь – 0,1 и цинк – 1,9 мг/кг и витаминам: D₃ – 74 МЕ; Е – 1; В₁ – 0,01; В₂ – 0,24; В₃ – 1,04; В₅ – 0,47 и В₆ – 0,13 мг/кг.

Рационы кормления животных составлялись согласно нормам РАСХН (2003) и корректирова-

лись в зависимости от возраста и живой массы свинок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одним из важнейших показателей роста и развития свинок является динамика их живой массы. В связи с этим определённый интерес представляет анализ роста и развития животных в разные возрастные периоды их выращивания (табл. 2), свидетельствующий о том, что в целом за период исследований свинки 1-й опытной группы превосходили своих аналогов из контрольной группы на 1,9 кг, 2-й опытной – на 4,1 и 3-й опытной – на 5,1 кг.

Таблица 2

Динамика живой массы ремонтных свинок (в среднем на 1 голову)

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
120	43,50 ± 2,10	43,00 ± 1,90	43,40 ± 1,93	43,40 ± 2,33
150	61,90 ± 1,76	61,00 ± 2,03	62,50 ± 1,86	62,60 ± 1,45
180	79,30 ± 1,97	79,00 ± 2,75	81,50 ± 1,70	81,80 ± 1,63
210	98,70 ± 2,74	99,00 ± 2,02	100,50 ± 3,31	100,80 ± 2,29
240	115,40 ± 2,33	117,80 ± 3,08	120,00 ± 2,15	119,70 ± 2,80
270	130,50 ± 2,62	132,40 ± 3,61	134,60 ± 3,09	135,60 ± 3,39

Анализ материалов табл. 3 показывает, что в содержании сухого вещества, сырого протеина, жира, клетчатки и БЭВ в потребленных кормах животными практической разницы между группами не было. Аналогичная картина наблюдалась в потреблении витаминов, аминокислот и макро- и микроэлементов. В то же время следует указать на некоторое увеличение содержания кормовых единиц и обменной энергии (на 2,5–3,1 %) в опытных группах, что связано с различной переваримостью питательных веществ рационов.

Для определения коэффициентов переваримости питательных веществ кормов был проведен по существующим методикам опыт по переваримости на 3 свинках в возрасте 190–210 дней живой массой 95–100 кг (табл. 4).

В связи с тем, что количество экдистероидов в суточном рационе составляет незначительное количество (3,0–16,1 г), в опыте по переваримости содержание в них питательных веществ нами не учтено.

Химический состав полноценного комбикорма СК-5 в период проведения физиологического опыта и выделенного кала приведен в табл. 5.

Из представленного в табл. 5 материала видно, что в химическом составе кала между опыт-

ными свинками разница незначительна (0,10–0,29%).

Количество питательных веществ, выделенных с калом, приведено в табл. 6.

Анализ материалов табл. 6 свидетельствует о том, что свинки опытных групп по сравнению с контрольной в составе кала выделили меньше сухого вещества – на 28,99; 68,10 и 94,07 г и соответственно органического вещества – на 5,6; 8,7 и 14,8 % и протеина – на 12,0; 15,6 и 17,8%.

Количество переваренных питательных веществ приведено в табл. 7.

Из данных табл. 7 видно, что количество фактически переваренных питательных веществ рационов в опытных группах по сравнению с контрольной больше: сухого вещества – на 0,97; 2,28 и 3,15 %; органического вещества – на 0,98; 1,54 и 2,51; протеина – на 2,48; 3,22 и 3,68%.

Материалы табл. 8 свидетельствуют о том, что опытные свинки имели более высокие коэффициенты переваримости питательных веществ рационов по сравнению с контрольными. Так, коэффициенты переваримости сухого вещества были выше в 1-й опытной группе на 0,97, во 2-й – на 2,28 и 3-й – на 3,12 % соответственно; органического вещества – на 0,98; 1,54 и 2,51; про-

Таблица 3

**Количество потреблённых кормов и питательных веществ свинками за 150 дней опыта
(в среднем на 1 голову)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Потреблено				
полнорационного комбикорма СК-5, кг	492	492	492	492
муки из марального корня, г	-	440	1100	2190
В рационе содержится				
сухого вещества, кг	438,22	438,64	439,26	440,29
кормовых единиц	572,30	576,50	581,80	586,40
сырого протеина, кг	87,38	87,35	87,31	87,23
переваримого протеина, кг	69,28	71,42	72,03	72,37
обменной энергии, МДж	5926,8	5991,8	6033,5	6106,7
жира, кг	20,66	20,66	20,65	20,64
клетчатки, кг	26,08	26,08	26,08	26,08
зола, кг	26,22	26,23	26,24	26,25
кальция, кг	3,25	3,25	3,25	3,25
фосфора, кг	3,16	3,16	3,16	3,16
БЭВ, кг	277,88	277,85	277,81	277,76
Витамины				
А, млн МЕ	10,82	10,80	10,80	10,79
D ₃ , млн МЕ	1,07	1,08	1,08	1,08
B ₂ , г	2,68	2,69	2,70	2,70
B ₃ , г	8,95	8,95	8,95	8,95
B ₅ , г	15,27	15,23	15,21	15,20
B ₁₂ , мг	8,94	8,94	8,93	8,93
Аминокислоты, г				
валин	526,4	526,5	526,5	526,6
метионин	142,7	142,7	142,7	142,7
метионин + цистин	319,8	319,8	319,8	319,8
лизин	437,9	437,5	437,3	437,1
гистидин	920,0	920,0	920,0	920,0
аргинин	910,2	910,2	910,2	910,2
Макро- и микроэлементы, г				
калий	2607,6	2608,5	2609,5	2610,0
натрий	511,7	511,4	511,0	510,0
магний	757,7	757,7	757,7	757,7
железо	65,73	65,74	65,75	65,75
марганец	38,48	38,45	38,43	38,42
медь	20,81	20,80	20,78	20,78
цинк	47,33	47,31	47,30	47,29

Таблица 4

**Количество кормов и питательных веществ, принятых в составе рациона в опыте по переваримости
(на 1 голову в сутки, г)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Задано				
комбикорма, кг	3,4	3,4	3,4	3,4
экдистероидов, г	-	3,0	8,0	16,1
В рационе содержится				
сухого вещества	2992,0	2992,0	2992,0	2992,0
органического вещества	2803,6	2803,6	2803,6	2803,6
протеина	521,1	521,1	521,1	521,1
жира	143,8	143,8	143,8	143,8
клетчатки	170,3	170,3	170,3	170,3
БЭВ	1968,3	1968,3	1968,3	1968,3

Таблица 5

Химический состав комбикорма и кала, %

Показатель	Комбикорм СК-5	Кал по группам			
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сухое вещество	88,00	22,26	22,46	23,21	22,03
Органическое вещество	82,46	18,08	18,09	19,37	18,15
Протеин	15,33	3,95	3,68	3,91	3,80
Жир	4,23	1,66	1,69	1,63	1,68
Клетчатка	5,01	3,33	3,40	3,65	3,50
БЭВ	57,89	9,14	9,32	9,98	9,17

Таблица 6

Количество питательных веществ, выделенных с калом (на 1 голову в сутки, г)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Выделено кала, кг	2,74	2,58	2,33	2,34
В кале содержится				
сухого вещества	609,13	580,14	541,03	515,06
органического вещества	494,76	467,20	451,52	424,35
протеина	108,00	95,05	91,20	88,84
жира	45,42	43,65	42,66	39,28
клетчатки	91,11	87,70	85,15	81,75
БЭВ	250,23	240,80	232,51	214,48

Таблица 7

**Количество переваренных питательных веществ подопытными свинками
(в среднем на 1 голову в сутки, г)**

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сухое вещество	2382,87	2411,86	2450,97	2476,94
Органическое вещество	2308,84	2336,34	2352,08	2379,25
Протеин	413,20	426,15	430,00	432,36
Жир	98,38	100,15	101,14	104,52
Клетчатка	79,19	82,60	85,15	88,75
БЭВ	1718,07	1727,50	1735,80	1753,82

Таблица 8

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Сухого вещества	79,64	80,61	81,92	82,79
Органического вещества	82,35	83,33	83,89	84,86
Протеина	79,28	81,76	82,50	82,96
Жиры	68,42	69,65	70,33	72,68
Клетчатки	46,50	48,50	50,00	52,00
БЭВ	87,28	87,77	88,19	89,10

теина – на 2,48; 3,22 и 3,68; жира – на 1,23; 1,91 и 4,26; клетчатки – на 2,0; 3,5 и 5,5; БЭВ – на 0,49; 0,91 и 1,82%. Следует указать, что относительно высокие коэффициенты переваримости были у протеина и клетчатки.

ВЫВОД

Введение в рацион ремонтных свинок эктистероидов из маральего корня в количестве 0,25–0,5 % от сухого вещества рациона способствует повышению переваримости всех питательных веществ и особенно протеина – на 3,0–3,5 %, клетчатки – на 3,5–5,5 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сыров В.Н. О тонизирующих свойствах экдистерона, выделенного из левзеи сафлоровидной / В.Н. Сыров, А.Г. Курмуков // Докл. АН УзССР. – 1977. – С. 27–38.
2. Горовец М.Д. Экдизоны в растительном мире / М.Д. Горовец, Н.К. Абубакиров // Растительные ресурсы. – 1974. – Т. 10. – С. 261–274.
3. Физер Л. Стероиды /Л. Физер, М. Физер.– М.: Мир, 1964. – С. 3.
4. Иоффе Д.В. Успехи химии /Д.В. Иоффе.– 1986. – Т. 55, № 2. – С. 333–348.
5. Тимофеев Н.П. Анаболический эффект малых доз препаратов рапонтика / Н.П. Тимофеев, А.А. Ивановский // Тез. докл. междунар. совещ. по фитоэкдистероидам. – Сыктывкар, 1996. – С. 133.
6. Постников Б.А. Биология, рекомендации по возделыванию и использованию в животноводстве новой кормовой культуры – маральего корня /Б.А. Постников. – Новосибирск, 1995. – 34 с.

УДК 636.4:636.082.13:57.083.3

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИНИЙ СИБИРСКОЙ СЕВЕРНОЙ ПОРОДЫ СВИНЕЙ ПО ЧАСТОТАМ ЭРИТРОЦИТАРНЫХ АНТИГЕНОВ

Е.В. Камалдинов, кандидат биологических наук
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: kamevar@gmail.com

Ключевые слова: сибирская северная порода свиней, генофонд, эритроцитарные антигены, группы крови

Исследован фонд эритроцитарных антигенов сибирской северной породы свиней. Показана высокая консолидация породы по большинству изучаемых показателей в ретроспективном аспекте. Вместе с тем по частотам некоторых антигенов обнаружены отличия, которые объясняются наличием искусственного отбора.

Разведение свиней в климатических условиях Сибири предполагает использование пород животных, имеющих, кроме высоких показателей продуктивности, хорошие адаптационные способности. К таким породам, наряду с крупной белой, скороспелой мясной и др., относилась сибирская северная. Лучшие животные этой породы практически не уступали крупной белой по таким хозяйственно полезным признакам, как высокая оплата корма приростом, среднесуточный прирост [1], приспособленность к суровым сибирским условиям, и характеризовалась исключительными репродуктивными качествами маток [2-4] и хряков [5].

Исчезновение сибирской северной породы свиней, как и некоторых других, связано с тем, что в настоящее время отдается предпочтение наиболее «выгодным» с экономической точки зрения породам. Этот процесс часто происходит на фоне закупки племенных животных за границей и сопровождается строительством специально оборудованных животноводческих комплексов. Данная тенденция может привести к обеднению отечественного генофонда и потере ценных ка-

честв, присущих аборигенным и отечественным заводским породам сельскохозяйственных животных [6-8]. Намечившаяся тенденция в конечном счёте может стать причиной утраты уникальных сочетаний аллелей, восстановление которых уже не будет представляться возможным даже в свете применения новейших передовых технологий [9].

Сибирская северная порода была выведена в Новосибирской области в результате скрещивания местных короткоухих свиней с хряками крупной белой породы [10, 11]. Эта порода характеризовалась высокой оплатой корма приростом, среднесуточным приростом [1], приспособленностью к суровым сибирским условиям вследствие наличия подшёрстка и исключительными репродуктивными качествами маток [2-4] и хряков [5].

Иммуногенетические методы в области животноводства занимают важное место среди всех известных применяемых подходов, позволяющих с большей точностью дифференцировать существующие породы сельскохозяйственных животных, исследовать особенности породообразовательных процессов и поддерживать генеалогическую структуру разводимых пород [12, 13].

Достижение намеченных целей осуществляется, в том числе, с применением маркеров показателей продуктивности, в роли которых могут выступать эритроцитарные антигены и некоторые биохимические полиморфные системы [14-16].

Наличие искусственного отбора и адаптационных процессов в популяциях может отражаться на генетической структуре той или иной породы. Такие изменения важно учитывать в селекционном процессе, при характеристике микроэволюционных процессов и в комплексной оценке генофонда пород. Учитывая высокие адаптационные способности в суровых климатических условиях, сибирская северная порода свиней представляет особый интерес с точки зрения анализа динамики изменения частот эритроцитарных антигенов.

Целью наших исследований явилось изучение фонда эритроцитарных антигенов некоторых линий свиней сибирской северной породы в ретроспективном и сравнительном аспектах.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Нами проанализированы данные по частотам 29 эритроцитарных антигенов, относящихся к 9 генетическим системам групп крови (A, B, D, E, F, G, H, K и L), полученные в лаборатории Г.Я. Аксютенко производственного племенобъединения «Новосибирское». Определение антигенов осуществлялось с применением реагентов производства Армавирской биофабрики. В качестве объекта исследований выступали свиньи сибирской северной породы некоторых семейств племсовхоза «Ояшинский» Новосибирской области в период 1990-1991 гг. Популяция животных была представлена 10 семействами и 8 линиями.

Статистический анализ проводили с использованием языка статистического программи-

рования R и табличного процессора Gnumeric. Определяли показатели описательной статистики для альтернативных признаков. Коэффициенты генетического сходства рассчитывали по методу А.С. Серебровского [17], в основе которого лежит Эвклидово расстояние [18]:

$$d = \sqrt{\frac{\sum \Delta_i}{n}}, \quad \Delta_i = (x_i - y_i)^2,$$

где x_i – частота встречаемости i -го антигена в первой сравниваемой популяции; y_i – частота встречаемости i -го антигена во второй сравниваемой популяции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Применение иммуногенетического анализа является распространённым методом изучения генетической структуры биологических объектов исследований. Использование частот антигенов в данном случае выступает в качестве хорошего инструмента оценки сходства или различия исследуемых линий сельскохозяйственных животных.

У свиней сибирской северной породы разных линий определены частоты эритроцитарных антигенов. Частоты антигена Ac характеризовались низкими значениями во всей популяции исследованных животных (табл. 1). Вместе с тем в линиях Доброго, Таёжного и Тигра рассматриваемый антиген не был обнаружен. По всей исследованной популяции не выявлено ни одного животного, обладающего антигеном Bb. Наибольшие гипотетические пределы варьирования по этому антигену наблюдались у свиней линии Доброго.

Генетическая система E характеризовалась высокой частотой встречаемостью антигенов Ed, Ef, Eg и Ee (табл. 2), доля которых в популяции

Таблица 1

Частота эритроцитарных антигенов генетических систем A и B у свиней разных линий, %

Родоначальник линии	Антиген				
	n	Ac	n	Ba	Bb
Дикий 109	37	5,4±3,7	49	100,0±1,9	0,0±1,9
Добрый 33	6	0,0±11,0	13	100,0±6,2	0,0±6,2
Енисей 2339	40	2,5±2,5	65	100,0±1,5	0,0±1,5
Кедр 25	71	2,8±2,0	100	100,0±0,9	0,0±0,9
Налим 113	40	7,5±4,2	67	100,0±1,4	0,0±1,4
Сибиряк 11	28	3,6±3,5	61	100,0±1,6	0,0±1,6
Таёжный 803	43	0,0±2,2	54	100,0±1,8	0,0±1,8
Тигр 105	51	0,0±1,9	77	100,0±1,2	0,0±1,2
Всего по линиям	316	2,8±0,9	486	100,0±0,2	0,0±0,2

Таблица 2

Частота эритроцитарных антигенов генетической системы Е у свиней разных линий, %

Родоначальник линии	Антиген						
	n	Ea	Eb	Ed	Ef	Eg	Ee
Дикий 109	88	3,4±1,9	63,6±5,1	100,0±1,1	59,1±5,2	90,9±3,1	84,1±3,9
Добрый 33	16	0,0±5,3	31,3±11,6	100,0±5,3	56,3±12,4	75,0±10,8	100,0±5,3
Енисей 2339	99	0,0±1,0	46,5±5,0	100,0±1,0	66,7±4,7	75,8±4,3	89,9±3,0
Кедр 25	188	1,6±0,9	45,2±3,6	100,0±0,5	86,7±2,5	65,4±3,5	96,8±1,3
Налим 113	93	0,0±1,0	34,4±4,9	100,0±1,0	83,9±3,8	64,5±5,0	100,0±1,0
Сибиряк 11	93	0,0±1,0	51,6±5,2	100,0±1,0	81,7±4,0	69,9±4,8	96,8±1,8
Таёжный 803	102	1,0±1,0	62,7±4,8	100,0±1,0	89,2±3,1	72,5±4,4	94,1±2,3
Тигр 105	124	6,5±2,2	43,5±4,5	100,0±0,8	79,8±3,6	75,0±3,9	99,2±0,8
Всего по линиям	803	1,9±0,5	48,6±1,8	100,0±0,1	79,0±1,4	72,5±1,6	95,0±0,8

свиней была в 1,5-2,1 раза выше доли антигена Eb. Эритроцитарный антиген Ea обладал низкой частотой и полностью отсутствовал у животных линий Доброго, Енисея, Налима и Сибиряка.

Среди всех изученных антигенов системы Е наибольшие пределы варьирования частот обнаружены по антигенам Eb, Ef и Eg. На фоне исследованных линий особенно следует выделить линию Доброго, в которой установлена самая низкая частота антигена Eb и Ef и самая высокая – Ee.

Опираясь на исследования В.Н. Тихонова [15] и данные о частотах антигенов, определённых в 1990-1991 гг., проанализированы изменения, произошедшие с популяцией свиней сибирской северной породы за 9 поколений. Среди представленных антигенов полиаллельной системы групп крови Е особый интерес вызвал антиген Ef, частота которого повысилась более чем в 3 раза.

В табл. 3 приведены частоты эритроцитарных антигенов генетических систем D, F и G. Антиген Da обладал низкой частотой и обнаружен только в семействе Дикого. В то же самое время выявлен мономорфизм по антигенам Db и Fb у всех исследованных свиней. Антигены генетической системы G показали больший размах изменчивости по сравнению с системами D и F. В диаллельной системе G следует отметить высокую встречаемость антигена Gb. Такая же высокая частота частота этого антигена отмечена В.Н. Тихоновым [19] у *Sus scrofa nigripes*, *S.s. continentalis*, *S.s. sibiricus*, минисибсов, ландрасов и др. В то же время, например у *S.s. scrofa*, мангалицкой лесной, белой, кахетинской, польско-китайской пятнистой частота этого антигена была во много раз ниже.

В.Н. Тихонов [19] также считает, что диаллельные системы G и F являются достаточно информативными при изучении генезиса пород. Отмечается также, что отсутствие в популяциях свиней антигена Fa ассоциировано с генофондом

крупной белой породы. Проведённый ретроспективный анализ рассматриваемых генетических систем групп крови позволил отметить антигены Fa и Ga. Обнаружено статистически значимое снижение частоты встречаемости антигена Ga и проявление антигена Fa перед тем как сибирская северная порода перестала существовать.

Генетическая система H представлена высокими частотами антигена Ha и низкими – Hb, соотношение которых в среднем по рассматриваемым линиям составило 3,8 (табл. 4). Рассматривая лимиты изменчивости по частотам антигенов генетических систем H и K, необходимо отметить линии Дикого и Таёжного. У животных этих линий отмечались самые высокие и самые низкие частоты антигенов Ha, Ka и Kb среди всех изученных линий. По антигену Hb самые высокие значения частот были характерны для линии Енисея, а самые низкие – для линии Сибиряка. Вместе с тем наблюдалось снижение более чем в 3 раза этого антигена после смены 9 поколений рассматриваемой породы [15].

Наивысшим уровнем полиморфизма по сравнению со всеми исследуемыми группами крови характеризовалась группа L. Было изучено 10 антигенов в данной генетической системе свиней сибирской северной породы (табл. 5).

Наибольшие частоты у хряков различных линий установлены по антигенам Lb, Lc, Lg и Li, варьировавшие в пределах 98,7-100%. Наименьшие пределы изменчивости показали антигены Lj и Ll. Исследованные линии свиней также отличались между собой по частотам эритроцитарных антигенов. Наибольшая вариабельность среди линий наблюдалась по антигенам La, Ld, Lf и Lh. Сопоставляя крайние границы частот антигенов, следует особо отметить линию Енисея, в которой все животные обладали антигеном Lg, и показавшую самые низкие частоты антигенов La, Ld, Lf

Таблица 3

Частота эритроцитарных антигенов генетических систем D, F и G у свиней разных линий, %

Родоначальник линии	Антиген								
	n	Da	Db	n	Fa	Fb	n	Ga	Gb
Дикий 109	30	3,3±3,3	100,0±3,0	89	0,0±1,1	100,0±1,1	89	57,3±5,2	93,3±2,7
Добрый 33	8	0,0±9,0	100,0±9,0	19	0,0±4,5	100,0±4,5	20	80,0±8,9	80,0±8,9
Енисей 2339	37	0,0±2,5	100,0±2,5	104	0,0±0,9	100,0±0,9	100	60,0±4,9	91,0±2,9
Кедр 25	82	0,0±1,2	100,0±1,2	189	1,1±0,8	100,0±0,5	187	46,5±3,6	96,3±1,4
Налим 113	45	0,0±2,1	100,0±2,1	101	0,0±1,0	100,0±1,0	101	65,3±4,7	94,1±2,3
Сибиряк 11	36	0,0±2,6	100,0±2,6	93	1,1±1,1	100,0±1,0	90	43,3±5,2	97,8±1,5
Таёжный 803	44	0,0±2,1	100,0±2,1	103	0,0±0,9	100,0±0,9	101	45,5±5,0	95,0±2,2
Тигр 105	66	0,0±1,4	100,0±1,4	124	1,6±1,1	100,0±0,8	120	60,0±4,5	90,0±2,7
<i>Всего по линиям</i>	348	0,3±0,3	100,0±0,3	822	0,6±0,3	100,0±0,1	808	54,1±1,8	93,7±0,9

Таблица 4

Частота эритроцитарных антигенов генетических систем H и K у свиней разных линий, %

Родоначальник линии	Антиген					
	n	Ha	Hb	n	Ka	Kb
Дикий 109	51	88,2±4,5	13,7±4,8	95	15,8±3,7	89,5±3,1
Добрый 33	12	75,0±12,5	33,3±13,6	23	34,8±9,9	78,3±8,6
Енисей 2339	49	79,6±5,8	34,7±6,8	111	24,3±4,1	80,2±3,8
Кедр 25	65	81,5±4,8	20,0±5,0	216	28,7±3,1	82,4±2,6
Налим 113	43	72,1±6,8	20,9±6,2	116	26,7±4,1	83,6±3,4
Сибиряк 11	37	86,5±5,6	2,7±2,7	101	26,7±4,4	82,2±3,8
Таёжный 803	42	69,0±7,1	23,8±6,6	126	41,3±4,4	77,8±3,7
Тигр 105	63	81,0±4,9	23,8±5,4	147	32,7±3,9	78,2±3,4
<i>Всего по линиям</i>	362	79,8±2,1	21,0±2,1	935	28,9±1,5	81,6±1,3

Таблица 5

Частота эритроцитарных антигенов генетической системы L у свиней разных линий, %

Родоначальник линии	Антиген										
	n	La	Lb	Lc	Ld	Lf	Lg	Lh	Li	Lj	Ll
Дикий 109	81	11,1 ±3,5	100,0 ±1,2	98,8 ±1,2	13,6 ±3,8	3,7 ±2,1	98,8 ±1,2	11,1 ±3,5	100,0 ±1,2	0,0 ±1,2	0,0 ±1,2
Добрый 33	17	11,8 ±7,8	100,0 ±5,0	94,1 ±5,7	11,8 ±7,8	5,9 ±5,7	94,1 ±5,7	11,8 ±7,8	100,0 ±5,0	0,0 ±5,0	0,0 ±5,0
Енисей 2339	87	8,0 ±2,9	100,0 ±1,1	100,0 ±1,1	10,3 ±3,3	2,3 ±1,6	100,0 ±1,1	8,0 ±2,9	100,0 ±1,1	0,0 ±1,1	0 ±1,1
Кедр 25	177	15,8 ±2,7	99,4 ±0,6	99,4 ±0,6	23,2 ±3,2	7,3 ±2,0	99,4 ±0,6	15,8 ±2,7	100,0 ±0,6	1,7 ±1,0	1,7 ±1,0
Налим 113	90	17,8 ±4,0	98,9 ±1,1	96,7 ±1,9	18,9 ±4,1	3,3 ±1,9	96,7 ±1,9	17,8 ±4,0	100,0 ±1,1	0,0 ±1,1	0,0 ±1,1
Сибиряк 11	80	12,5 ±3,7	100,0 ±1,2	98,8 ±1,2	23,8 ±4,8	12,5 ±3,7	98,8 ±1,2	12,5 ±3,7	100,0 ±1,2	0,0 ±1,2	0,0 ±1,2
Таёжный 803	101	13,9 ±3,4	100,0 ±1,0	99,0 ±1,0	19,8 ±4,0	6,9 ±2,5	99,0 ±1,0	13,9 ±3,4	100,0 ±1,0	1,0 ±1,0	1,0 ±1,0
Тигр 105	118	14,4 ±3,2	100,0 ±0,8	98,3 ±1,2	15,3 ±3,3	2,5 ±1,4	98,3 ±1,2	14,4 ±3,2	100,0 ±0,8	0,8 ±0,8	0,8 ±0,8
<i>Всего по линиям</i>	751	13,7 ±1,3	99,7 ±0,1	98,7 ±0,4	18,2 ±1,4	5,6 ±0,8	98,7 ±0,4	13,7 ±1,3	100,0 ±0,0	0,7 ±0,3	0,7 ±0,3

и Lh. С другой стороны, линия Налима обнаружила максимальные значения по антигенам La и Lh, а Сибиряка — по Ld и Lf. По остальным 6 антигенам генетической системы L изменчивость была значительно меньше. Так, по антигену Li установлен мономорфизм, а антиген Lb обнаружен у всех хряков, кроме тех, которые относились к линиям Кедр и Налима. Эритроцитарные антигены Lj и Ll присутствовали только у животных линий Кедр, Таёжного и Тигра.

Особый интерес в генетической системе L представляет антиген La, частота которого за 9 поколений снизилась в несколько раз у свиней сибирской северной породы [19]. По всей видимости, появление в некоторых линиях данного антигена наряду с антигенами Ef, Fa, Ga и Hb можно рассматривать как результат проводившейся селекционной работы.

Среди всех исследованных линий больше всего следует отметить линии Доброго и Енисея.

Линия Доброго особенно выделялась по антигенам Ac, Ea, Ee и Ga. Линия Енисея, в свою очередь, отличалась по антигенам генетической группы L. Эта линия характеризовалась низкими частотами антигенов La, Ld, Lf и Lh. Вместе с тем необходимо выделить и антиген Lg, который обнаружен у всех представителей данной линии. Частоты антигенов генетической системы L особым образом распределены в линии Енисея, где отмечались самые низкие частоты антигенов La, Ld, Lf и Lh. В данной линии антиген Lg встречался у всех исследованных животных.

С целью более полной оценки сибирской северной породы рассчитаны индексы межлинейного сходства (табл. 6). Полученные данные свидетельствуют о достаточно высоком уровне консолидации исследуемой породы, что подтверждается также индексами генетического сходства между различными линиями и семействами.

Таблица 6

Индексы генетического сходства

Порода	Сибирская северная порода (линии)	Сибирская северная порода (семейства)	Кемеровская	СМ-1	Крупная белая
Сибирская северная порода (линии)	1				
Сибирская северная порода (семейства)	0,977	1			
Кемеровская [20]	0,643	0,644	1		
СМ-1 [20]	0,705	0,713	0,659	1	
Крупная белая [15]	0,764	0,773	0,643	0,652	1

Наряду с представленной характеристикой линий и ретроспективным анализом особое внимание заслуживают коэффициенты генетического сходства между сибирской северной, кемеровской и скороспелой мясной породами, определенные с использованием данных С.П. Князева и др. [20]. Отмечена определённая межпородная дифференциация, на которую указывают показатели генетического сходства сибирской северной с кемеровской и скороспелой мясной породами. Подобное сходство также отмечено между кемеровской и скороспелой мясной.

Известно, что крупная белая порода принимала основное участие при выведении сибирской северной путём скрещивания с местными сибирскими свиньями. Для оценки степени сходства родоначальной породы с сибирской северной, кемеровской и скороспелой мясной также применялись индексы генетического сходства. Полученные результаты указывают на большую

долю сходства всех рассматриваемых пород и в особенности сибирской северной по отношению к крупной белой.

Ретроспективный анализ частот антигенов показал, что генетическое сходство сибирской северной и крупной белой пород в течение 9 поколений оставалось практически неизменным и варьировало в пределах от 0,764 до 0,787, что в очередной раз указывает на высокую консолидацию породы.

Полученные данные предоставили возможность рассмотреть изменения в частотах антигенов с точки зрения микроэволюционных процессов и дали основания предположить, что в иммуногенетических исследованиях важно изучение не только существующих отличий пород по частотам их антигенов, но и изменения частот с учётом предполагаемых микроэволюционных преобразований.

ВЫВОДЫ

1. Отмечена достаточно высокая консолидация сибирской северной породы и определённая внутривидовая дифференциация по концентрации антигенов. Сибирская северная порода сохраняла достаточно высокое генетическое сходство с крупной белой.
2. Динамика частот антигенов за 9 поколений практически не претерпела значительных

изменений. Различия обнаружены только по концентрациям антигенов Ef, Hb, Ga и Lb и могут быть следствием искусственного отбора. Отмечается появление антигена Fa в 1990-1991 гг., который ранее у животных отсутствовал. По всей видимости, это связано с племенным использованием хряка или матки, позитивных по данному антигену.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Крючковский А.Г.* Свиноводство Сибири / А.Г. Крючковский, Н.Н. Подлетская, Е.П. Беленьков. — М.: Колос, 1981. — 159 с.
2. *Симон М.О.* Сибирская черно-пестрая породная группа свиней / М.О. Симон, П.И. Терницкий. — Новосибирск: Кн. изд-во, 1962. — 65 с.
3. *Крючковский А.Г.* Совершенствование свиней сибирской северной породы в племсовхозе «Ояшинский» / А.Г. Крючковский, Л.В. Лисицына // Совершенствование породы и повышение продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы в Сибири: сб. науч.тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. — Новосибирск, 1986. — С. 97-105.
4. *Хан П.В.* Совершенствование воспроизводительных, откормочных и мясных качеств свиней сибирской северной породы / П.В. Хан // Разведение и селекция в животноводстве: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. — Новосибирск, 1990. — С. 108-111.
5. *Бурлак З.К.* Оплодотворяющая способность племенных хряков сибирской северной и крупной белой пород / З.К. Бурлак, Г.Л. Дмитриева, Л.В. Лисицына // Свиноводство и овцеводство в Сибири: науч.-техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. — Новосибирск, 1980. — С. 3-8.
6. *Петухов В.Л.* Способ сохранения редких и исчезающих пород животных: пат. № 2270562 Рос. Федерация / В.Л. Петухов, Л.К. Эрнст, А.И. Жёлтиков и др. — Новосибирск, 2006. — 10 с.
7. *Моисеева С.В.* Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / С.В. Моисеева, С.В. Уханов, Ю.А. Столпов и др. — М.: Наука, 2006. — 462 с.
8. *Петухов В.Л.* Генофонд скороспелой мясной породы свиней / В.Л. Петухов, В.Н. Тихонов, А.И. Желтиков и др. — Новосибирск: Изд.-полиграф. центр «Юпитер», 2005. — 631 с.
9. *Глазко Т.Т.* Генетическая компонента биоразнообразия крупного рогатого скота / Т.Т. Глазко, М.В. Зубец, А.В. Кушнир и др. — Киев: КВИЦ, 2005. — 224 с.
10. *Симон М.О.* Сибирская северная порода свиней / М.О. Симон. — М.: Сельхозгиз, 1945. — 48 с.
11. *Симон М.О.* Сибирская северная порода свиней и ее современное состояние / М.О. Симон // Тр. СибНИИЖ. — Новосибирск, 1951. — С. 28-50.
12. *Петухов В.Л.* Иммуногенетические системы сывороточных белков крови свиней / В.Л. Петухов, А.И. Желтиков, М.Л. Кочнева и др. // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. — 2003. — Т. 5. — С. 38-40.
13. *Тихонов В.Н.* Исследование гетерозисной сочетаемости у свиней с помощью иммуногенетического анализа / В.Н. Тихонов // Методы разведения свиней. — М.: Колос, 1965. — С. 46-56.
14. *Кулумаева Н.Я.* Генотипические особенности по группам крови симментальского скота Хакасии / Н.Я. Кулумаева, Г.М. Гончаренко // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2007. — № 10. — С. 59-64.
15. *Тихонов В.Н.* Иммуногенетика и биохимический полиморфизм домашних и диких свиней / В.Н. Тихонов. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. — 303 с.
16. *Лисицына Л.В.* Характеристика ведущих линий свиней сибирской северной породы по развитию, продуктивности и мясным качествам: дис. ... канд. с.-х. наук / Л.В. Лисицына. — Новосибирск, 1975. — 131 с.
17. *Серебровский А.С.* Генетический анализ / А.С. Серебровский. — М.: Наука, 1970. — 342 с.
18. *Weir B.S.* Genetic data analysis II: methods for discrete population genetic data. 2nd ed. — USA: Sinauer Associates, 1996. — 445 с.

19. Петухов В.Л. Генофонд и фенотип сибирской северной породы и сибирской черно-пестрой породной группы свиней / В.Л. Петухов, В.Н. Тихонов, А.И. Жёлтиков и др. – Новосибирск: Изд. дом «Прометей», 2010. – 579 с.
20. Князев С.П. Иммуногенетический анализ структуры популяций свиней кемеровской и скороспелой мясной пород на этапе их интенсивного развития / С.П. Князев, И.Г. Горелов, К.В. Жучаев и др. // С.-х. биология. 1996. – № 2. – С. 57-62.

УДК 599.731.1:591.11.:636.082

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЛАВНОГО КОМПЛЕКСА ГИСТОСОВМЕСТИМОСТИ У СОБАК НЕКОТОРЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД

С.П. Князев, действительный член Российской академии естественных наук, кандидат биологических наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: knyser@rambler.ru

Ключевые слова: домашняя собака, главный комплекс гистосовместимости, генетический полиморфизм

Приведены результаты впервые изученного полиморфизма собак отечественных российских пород по главному комплексу гистосовместимости МНС, являемого молекулярно-генетическими методами ДНК-диагностики гаплотипов трёх локусов DLA-антигенов класса II.

Главный комплекс гистосовместимости (МНС) как система из тесно сцепленных генов нескольких классов, обуславливающих активность иммунной защиты всех млекопитающих, имеет очень сложное устройство и наследование [1]. Продукты экспрессии этих генов являются ключевыми факторами регуляции иммунореактивности у всех высших животных для распознавания собственных и чужеродных антигенов, ответа на инфекции и вакцины, развития аутоиммунных реакций, отторжения пересаживаемых тканей и т.п. Изменчивость последовательности аминокислот в этих молекулах МНС (лейкоцитарных антигенах, белках-рецепторах на мембранах Т-клеток) влияет на функционирование системы специфического иммунитета и поэтому находится под сильным эволюционным давлением, что обуславливает наивысший генетический полиморфизм по вариантам этого комплекса на уровне популяций. Такие различия между популяциями обнаруживаются в виде разницы в частотах и в распределении аллелей, детерминирующих лейкоцитарные антигены – как отражения микроэволюционных процессов: прохождения популяциями фаз «бутылочного горлышка» при резких изменениях эффективной численности или при образовании новых популяций на генетической базе относительно небольшого числа основателей-родоначальников. Они получили широкую известность

при изучении человеческих популяций в мире по распределению аллелей антигенов лейкоцитов человека [2].

Подобные межпопуляционные различия и среди популяций домашних собак *Canis familiaris* L. в последнее десятилетие обнаружены творческим неформальным коллективом, сложившимся вокруг центра геномных исследований университета Манчестера [3] при изучении новейшими методами ДНК-анализа высокополиморфного МНС (называемого у собак DLA – Dog leukocyte antigens).

При этом большинство изученных пород оказались представлены собаками, разводимыми в Великобритании. Но, как показали недавние результаты работы интернационального коллектива исследователей [4] (с участием и автора настоящей статьи), с расширением спектра изученных породных популяций собак возрастает и количество идентифицируемых аллелей DLA.

В связи с этим представляется актуальным сравнительное исследование DLA-полиморфизма в российских популяциях собак, – особенно местных пород, выведенных в России – огромной стране с многовековой историей и культурой собаководства, domestikации и пороодообразования собак.

Итак, DLA представляют несомненный интерес для биологии, потому что:

– гены МНС классов I и II являются главными детерминантами варибельности иммунного ответа и вовлечены в развитие аутоиммунных и иммуномодуляторных заболеваний, некоторые из этих заболеваний встречаются в определенных породах собак, при этом в пределах пород изменчивость МНС лимитирована;

– изучение МНС собак представляется необходимым для понимания роли генов DLA в природе аутоиммунитета, инфекционных болезней, ответа на вакцины;

– важно выяснить, существует ли и у собак неравновесие по сцеплению генов МНС, как это имеет место у человека, и насколько широка варибельность между породами собак по сравнению с установленной изменчивостью между этническими группами у человека.

К настоящему времени выявлены обширные спектры аллелей в генах МНС класса II у более сотни изученных пород собак: 52 аллеля в гене *DLA-DRB1*, 16 аллелей в гене *DQA1* и 41 аллель в гене *DQB1*; насколько окончателен этот список или он будет расширяться при обследовании всё новых и новых пород?

Собаки в этой проблематике играют и роль модельного объекта, потому что они обладают многими аутоиммунными болезнями, похожими на такие заболевания у человека (например, ревматоидный артрит, гипотиреоз); каждая порода собак характеризуется фенотипическим единообразием и высокой генетической гомогенностью; в целом собаки обладают уникальным сочетанием межпородной изменчивости и внутривидовой однородности.

Таким образом, целью исследования, отраженного в настоящей статье, явилось выяснение спектра аллелей и гаплотипов DLA среди собак некоторых отечественных пород в сравнении с аналогичной изменчивостью иностранных пород.

Эта работа проведена нами впервые и в творческом сотрудничестве с коллегами из Центра интегрированных геномных медицинских исследований Университета Манчестера, Великобритания, в соавторстве с которыми ранее опубликованы [4, 5] первые общие результаты сравнительного изучения DLA среди большой выборки собак более ста пород различного филогенеза.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основными объектами исследования явились представители одних из наиболее

известных отечественных пород собак (западно-сибирская лайка, среднеазиатская овчарка.). Все они разводятся как собаки рабочие (охотничьи, пастушьи, охранные). История их (в качестве аборигенных пород) насчитывает много веков, а в качестве заводских пород, включенных в международную классификацию, с утвержденными стандартами – лишь несколько десятилетий [6]. В течение 20 лет автор в сотрудничестве с коллегами из различных университетов и институтов [7, 8] проводит исследования полиморфизма этих пород и их филогенетических взаимоотношений с мировым генофондом пород домашней собаки как вида, рекордного по спектру наследственной изменчивости. Кроме них, в настоящем исследовании впервые изучены также кавказские волкодавы – представители сформировавшейся недавно (на генетической базе кавказской и среднеазиатской овчарок и некоторых других пород) аборигенной породной группы гибридного происхождения [9], не признанной до сих пор официальной кинологией (в том числе и по причине разведения в качестве не только охранных и чабанских, но и бойцовых собак).

Материалом для исследования послужили образцы крови. Образцы крови лаек получены в питомнике «Кубовая» (Новосибирская обл.), который является одним из основных репродукторов и ведёт многолетнюю селекционную работу по чистопородному разведению этой породы. Таким образом, изученная выборка лаек представляет достаточно отселекционированную популяцию. Образцы крови кавказских овчарок взяты в Новосибирске в ведущих питомниках по этой породе, получивших несколько поколений победителей и чемпионов самого высокого ранга, происходящих от родоначальников, вывезенных с Кавказа, из региона пороодообразования. Образцы крови кавказских волкодавов получены (при любезном содействии В. Фадиной) в регионах Северного Кавказа, где происходит в течение последних двух десятилетий формирование этой породной группы собак как популяции гибридного происхождения. Образцы крови среднеазиатских овчарок взяты у собак ведущих питомников этой породы в Новосибирске, которые либо завезены в Сибирь из разных регионов Средней Азии, либо родились в Новосибирске от чистопородного разведения их предков, завезенных местными кинологами из ареала пороодообразования. Всего исследованы образцы крови 73 особей перечисленных пород. Процедуры сбора образцов крови (на специальные бумажные носители ФТА-

Elute (Whatman, Maidstone, UK), их хранения, доставки в лабораторию Университета Манчестера, выделения из них ДНК (путем элюции) и её исследования (полимеразной цепной реакцией, [10]) с типированием интерактивным методом [3] аллелей МНС класса II – *DLA-DRB1*, *DLA-DQA1* и *DLA-DQB1* – подробно описаны ранее [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В таблице представлены результаты определения основных гаплотипов (сочетания аллелей трёх локусов главного комплекса гистосовместимости класса II) у исследованных собак отечественных пород. В столбце «Гаплотипы» указаны идентифицированные аллели в каждом из трёх составляющих гаплотип локусов *DLA* – соответственно в локусах *DRB1*, *DQA1* и *DQB1*, а в столбце «Количество собак» – общее число обследованных животных соответствующей породы и число гомозиготных и гетерозиготных собак, у которых обнаружен данный гаплотип.

Среди западно-сибирских лаек самым распространенным (у 8 из 13 собак, частота встречаемости 62%) оказался гаплотип *DRB1*01501/DQA1*00601/DQB1*02301* – один из самых типичных для генофонда домашней собаки; он ранее обнаружен у 38 пород из 107 обследованных коллективом Л. Кеннеди [4]. Напротив, следующий по частоте встречаемости у лаек (23%, у 3 из 13 собак) гаплотип *DRB1*01501/DQA1*00601/DQB1*01901/02201* (необычный гаплотип – одновременно содержащий два аллеля в локусе *DQB1*) – является исключительно специфичным именно для них и выявлен ранее только у самоедской собаки – родственной сибирским лайкам породы, сформированной в Европе на генетической базе оленегонных и ездовых собак самоедов – народности Северной России и Сибири. Также общим для западно-сибирских лаек и их ближайших родичей – сибирских хаски (породы, выведенной в США от ездовых собак сибирского Севера) является редкий гаплотип *DRB1*010011/DQA1*00201/DQB1*01501*, не найденный ни у одной из остальных 105 изученных пород собак. И абсолютно уникальным оказался генофонд западно-сибирских лаек по впервые обнаруженному только среди них гаплотипу *DRB1*01501/DQA1*00601/DQB1*038v*, содержащему впервые у них открытый аллель локуса *DQB1*.

Не менее специфическим оказался и генофонд главного комплекса гистосовместимости

кавказских овчарок: большинство выявленных у них гаплотипов были новыми для вида, и каждый обнаружен только в единственном экземпляре; и лишь один гаплотип *DRB1*00901/DQA1*00101/DQB1*008011* ранее выявлен среди многих пород (у 29 из 107 тестируемых), а остальные либо уникальны только для кавказских овчарок, либо найдены ещё только среди овчарок среднеазиатских, подтверждая известное мнение [6] о близком родстве этих двух пород (подтверждённое и нашими предыдущими сравнительно-генетическими исследованиями [7]). Гаплотип *DRB1*01501/DQA1*00601/DQB1*04901* – тоже общий для этих двух пород овчарок – найден ещё лишь среди аборигенных («уличных») собак-парий индонезийского острова Бали [4].

Особенностью изученной выборки среднеазиатских овчарок стало то, что эти собаки оказались очень гетерогенными по *DLA*: только 2 особи из 42 тестируемых были гомозиготами по *DLA* (уровень гетерозиготности 0,95). В этой выборке выявлено 28 различных гаплотипов, а у нескольких собак не удалось точно идентифицировать некоторые аллели *DRB1* – они оказались совершенно новыми для вида *Canis familiaris*. Наше исследование обнаружило впервые среди домашних собак именно у среднеазиатской овчарки три новых аллеля в локусе *DLA-DRB1* (*DRB1*08001*, *062v*, *002v*) и три новых аллеля в локусе *DLA-DQB1*: *DQB1*03802*, *013v*, *04901*. Интересно, что последний из них, аллель *DQB1*04901* обнаружен ещё только у кавказской овчарки и индонезийской аборигенной собаки с острова Бали. У одной среднеазиатской овчарки (из 42 типированных) выявлен гаплотип, прежде встреченный Л. Кеннеди с соавт. [5] в основном только у ротвейлеров. Это может интерпретироваться различно, но самая вероятная причина – неполная чистопородность данной особи, вполне вероятно происходящей от какого-либо предка, полученного в среднеазиатском регионе от межпородного скрещивания с ротвейлером), а два других гаплотипа, найденные соответственно у одной и двух среднеазиатских овчарок, ранее встречены только среди другой азиатской породы собак – ши тцу [5]. Наконец, гаплотип *DRB1*01501/DQA1*00601/DQB1*04901* впервые для домашних собак выявлен в настоящем исследовании у 8 среднеазиатских овчарок (из 42, частота 19%) и у одной кавказской (из 6, частота 17%).

Также очень гетерогенными по *DLA* оказались кавказские волкодавы. Некоторые из выявленных у них гаплотипов оказались для домашней собаки совершенно новыми, обнаруженными

Выявленные гаплотипы DLA класса II

Порода	Обозначения гаплотипов аллелей трех локусов			Количество собак				Примечание
				Всего изу- чено	Из них с гаплотипом			
	локус <i>DRBI</i>	локус <i>DQAI</i>	локус <i>DQBI</i>		все- го	из них		
						гомо- ген- ных	гете- роге- нных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Западно-сибирская лайка	01501	00601	02301	13	8	4	4	Обнаружен ранее у 38 пород собак
	01501	00601	01901 +02201	13	3	0	3	Ранее обнаружен только у породы самоед
	02001	00401	01303	13	3	0	3	Обнаружен у 25 пород
	01501	00601	038v	13	2	0	2	Новый <i>DQBI</i> аллель, обнаружен впервые
	010011	00201	01501	13	1	0	1	Ранее обнаружены у породы сибирский хаски
	04001	01001	01901	13	1	0	1	
Кавказская овчарка	00102	00101	008011	6	1	0	1	Новый гаплотип, обнаружен впервые
	00901	00101	008011	6	2	0	2	Обнаружен у 29 пород
	01501	00201	01303	6	2	1	1	Новый гаплотип, обнаружен впервые
	062v	00601	02002	6	1	0	1	Новый гаплотип, также обнаружен у породы среднеазиатская овчарка
	01501	00601	04901	6	1	0	1	Новый гаплотип, также обнаружен у породы среднеазиатская овчарка и у аборигенных индонезийских собак на о. Бали
Кавказский волкодав	00601	005011	00701	12	4	0	4	Обнаружен у 40 пород
	01101	00201	01302	12	3	0	3	Наиболее типичен для немецких овчарок
	01501	00901	00101	12	1	0	1	Ранее обнаружен у породы бигль
	01502	00601	02301	12	7	2	5	Обнаружен у 30 пород
	02001	00401	01303	12	3	0	3	Обнаружен у 25 пород
	04801	00402	03101	12	1	0	1	Новый гаплотип, также обнаружен у породы среднеазиатская овчарка
	062v	00601	02002	12	1	0	1	Новый гаплотип, также обнаружен у породы среднеазиатская и кавказская овчарки

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднеазиатская овчарка	00101	00101	00201	42	1	0	1	Обнаружен у 50 пород
	00101	00301	00401	42	1	0	1	Обнаружен у 3 пород, типичен для ротвейлеров
	00201	00901	00101	42	1	0	4	Обнаружен у 30 пород
	00601	005011	00701	42	6	0	6	Обнаружен у 40 пород
	00901	00101	008011	42	4	0	4	Обнаружен у 29 пород
	01501	00601	00301	42	3	0	3	Обнаружен у 19 пород
	01501	00601	02301	42	6	0	6	Обнаружен у 38 пород
	01501	00601	04901	42	8	0	8	Новый гаплотип, также обнаружен у кавказской овчарки
	01501	00601	013v	42	3	0	3	Новый <i>DQBI</i> аллель
	01502	00601	02301	42	4	0	4	Обнаружен у 30 пород
	02001	00401	01302	42	2	0	2	Обнаружен у 2 пород
	02001	00401	01303	42	7	2	5	Обнаружен у 25 пород
	02501	012012	03501	42	1	0	1	Обнаружен ранее у породы ши тцу
	04801	00402	03101	42	7	0	7	Новый гаплотип, обнаружен также у кавказского волкодава
	05301	00301	00501	42	2	0	2	Обнаружен ранее только в породе ши тцу
	010011	01001	01901	42	1	0	1	Новый гаплотип
	002v	00301	00501	42	2	0	2	Новый гаплотип
	062v	00601	02002	42	2	0	2	Новый, также обнаружен у кавказских овчарки и волкодава
	08001	00402	Нет	42	8	0	8	Новый гаплотип, с отсутствием аллеля <i>DQBI</i>

только у этой новой породной группы или ещё только у среднеазиатских овчарок.

Безусловно, представляет общебиологический интерес выявленный факт сходства среднеазиатских и кавказских овчарок с аборигенными собаками на индонезийском острове Бали. Наиболее вероятным объяснением общих только для них гаплотипов может быть предположение о том, что эти аборигенные формы собак из разных регионов происходят от общих прапредков –

древних азиатских родоначальников. Косвенным подтверждением этому служит, например, обнаружение этих же гаплотипов у исследованных особей серого волка *Canis lupus* L. из Сибири [5].

ВЫВОДЫ

1. Впервые изученные молекулярно-генетическими методами идентификации полиморфизма главного комплекса гистосовместимо-

сти четыре отечественные породы обладают, как оказалось, уникальным генофондом по МНС с новыми, неизвестными у других собак аллелями и гаплотипами DLA и являются по ним гетерогенными, с высокой частотой гетерозиготности.

2. Обнаружено шесть аллелей DLA класса II, новых для вида *Canis familiaris*: три – в локусе *DLA-DRB1* и три – в локусе *DLA-DQB1*. Эти аллели обнаружены в геноме российских собак в составе аллельных комбинаций (гаплотипов), никогда ранее не встречавшихся в западно-европейских популяциях.
3. Каждая из четырёх впервые изученных российских пород (западно-сибирская лайка,

кавказская и среднеазиатская овчарки, кавказский волкодав) содержит в своём генофонде гораздо большее количество гаплотипов, чем большинство популяций собак в Западной Европе. Весьма вероятно, это отражает особенности целенаправленного разведения этих пород как рабочих собак, ценных прежде всего своей биологической полноценностью (которую косвенно и показывает гетерогенность комплекса МНС) и способностью к работе по сравнению с современными европейскими породами собак, селекционируемыми сейчас прежде всего по декоративным особенностям экстерьера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Князев С.П. Иммуногенетика собаки / С.П. Князев // Генетика собаки. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1999. – С. 98-102.
2. Meyer D. Signatures of demographic history and natural selection in the human major histocompatibility complex loci / D. Meyer, R.M. Single, S.J. Mack et al. // Genetics. – 2006. – Vol. – 173. – P. 2121-2142.
3. Kennedy L. Evidence for extensive DLA polymorphism in different dog populations / L. Kennedy, A. Barnes, G.M. Happ et al. // Tissue Antigens. – 2002. – Vol. 60. – P. 43-52.
4. Kennedy L.J. Canine DLA diversity: 1. New alleles and haplotypes / L.J. Kennedy, A. Barnes, A. Short, J.J. Brown, S. Lester, J. Seddon, L. Fleeman, O. Francino, M. Brkljacic, S. Knyazev, G. Happ, W.E.R. Ollier // Tissue Antigens. – 2007. – Vol. 69, Suppl. 1. – P. 272-288.
5. Kennedy L.J. Major histocompatibility complex typing of dogs from Russia shows further dog leukocyte antigen diversity / L.J. Kennedy, J.J. Brown, A. Barnes, W.E.R. Ollier, S. Knyazev // Tissue Antigens. 2007. – Vol. 71. – P. 151-156.
6. Мазовер А.П. Экстерьер и породы служебных собак / А.П. Мазовер; Редиздат ЦС Союза Осоавиахим СССР. – М., 1947. – 245 с.
7. Князев С.П. Филогенетические связи аборигенных собак Кавказа, Средней Азии и Сибири с породами Европы и Японии, выявляемые анализом полиморфизма белков и ферментов крови / С.П. Князев, В.Н. Тихонов, Ю. Танабе // Генетика. – 1993. – Т. 29, № 3. – С. 448-458.
8. Князев С.П. Наследственная изменчивость и микроэволюция домашних собак *Canis familiaris* L. Анализ процесса образования пород разного филогенеза по параметрам генетического полиморфизма / С.П. Князев, В.Н. Тихонов, П.С. Морозов, Ю. Танабе // Зоол. журн. – 1999. – Т. 78, № 8. – С. 987-998.
9. Дотдаев Ш.Ш. Кавказский волкодав / Ш.Ш. Дотдаев. – Черкесск: Полиграфист-2, 2004. – Кн. 2. – 215 с.
10. Wagner J.L. Molecular analysis and polymorphism of the DLA-DQA gene / J.L. Wagner, R.C. Burnett, S.A. DeRose, R. Storb // Tissue Antigens. – 1996. – Vol. 48. – P. 199-204.

ВЛИЯНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ СОЕДИНЕНИЙ С АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА РАЗВИТИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ В КОРМАХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

¹Ю.И. Коваль, аспирант

¹М.П. Шатунова, научный сотрудник

¹Т.И. Бокова, доктор биологических наук, профессор

¹Е.М. Шалдяева, доктор биологических наук, профессор

²Н.В. Кандалинцева, кандидат химических наук

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²Новосибирский государственный педагогический университет

E-mail: kovalyuliya@ngs.ru

Ключевые слова: водорастворимые антиоксиданты, микроскопические грибы, фунгистатические свойства, кормовые смеси

Изучено влияние водорастворимых соединений с антиоксидантными свойствами на рост и развитие микроскопических грибов в кормах, используемых при выращивании цыплят-бройлеров.

В настоящее время наряду с необходимостью повышения урожайности кормовых культур остро стоит проблема качества кормов.

Понятие «качественный корм» складывается из двух основных положений – его питательности и санитарного состояния. Одним из главных показателей санитарной безопасности зерна и продуктов его переработки является зараженность микроскопическими грибами [1].

Ущерб от микроскопических грибов в кормах может быть, во-первых, от использования ими питательных веществ корма, воздействия на структуру жиров, углеводов и белков, разрушения витаминов, выделения продуктов распада: жирных кислот, аммиака, пептонов и др. Во-вторых, плесневыми грибами образуются вторичные метаболиты – микотоксины, обладающие высокой токсичностью, а также канцерогенными, тератогенными, мутагенными и иммунодепрессивными свойствами, вызывающими нарушения обменных процессов, повышенную восприимчивость к инфекционным болезням [2, 3].

Основными продуцентами микотоксинов являются грибы рода *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Alternaria*. Заражение растений и зерна фитопатогенами может происходить в период вегетации и в процессе хранения. Наибольшую опасность в период вегетации для растений представляют грибы рода *Fusarium*. Интенсивное заражение видами рода *Aspergillus* и *Penicillium* происходит, как правило, при нарушении режимов хранения зерна, а партии зерна, зараженные грибами рода *Fusarium*, в период хранения в значительной степени подвергаются поражению плесневыми грибами [4].

Загрязнение кормов влияет на продуктивность птицы, микотоксины могут накапливаться в тканях птицы, делая опасной животноводческую продукцию [5].

Многочисленными исследованиями было установлено, что на сегодняшний день самыми эффективными и безопасными для сельскохозяйственных животных и птицы ингибиторами плесени являются препараты на основе органических кислот и их комплексов [6].

В процессе хранения происходят окислительные процессы, создающие благоприятные условия для развития патогенной микрофлоры. Перспективным в данном направлении можно считать использование соединений с антиоксидантными свойствами, способных регулировать скорости реакций окисления. В структуру многих современных фунгицидов входят бензолные и фенольные группы, обладающие токсическими свойствами по отношению к фитопатогенным грибам, угнетающие обменные процессы, дыхание и препятствующие развитию мицелия гриба [7, 8].

Целью исследований явилось изучение влияния водорастворимых фенольных соединений с антиоксидантными свойствами на рост и развитие патогенной микрофлоры в кормах и их растительных компонентах – ячмене и пшенице, используемых при выращивании цыплят-бройлеров.

Основные задачи исследования:

1) изучить особенности роста и развития микрофлоры в кормах и зерновых компонентах под действием водорастворимых антиоксидантов;

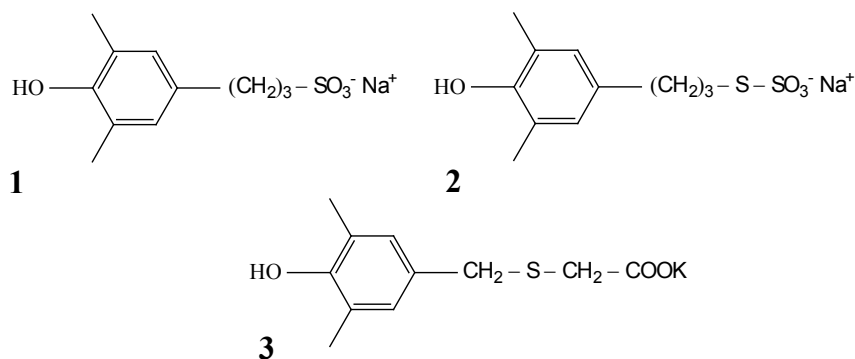
2) определить биоразнообразие колоний микроскопических грибов и влияние на него водо-

растворимых фенольных соединений Фантокс 11-1, Фантокс 11-2 и Фантокс 11-3.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в лабораториях кафедр химии и фитопатологии и систем защиты растений Новосибирского государственного аграрного университета в 2009-2010 гг.

Объектами исследований явились корма, используемые при выращивании цыплят-бройлеров, приготовленные согласно нормам ВНИТИП, и зерновые компоненты, входящие в их состав, – ячмень и пшеница, а также синтетические фенольные соединения Фантокс 11-1, Фантокс 11-2 и Фантокс 11-3, обладающие антиоксидантными свойствами (строение молекул приведено на рисунке).



Строение молекул соединений:

1 – Фантокс 11-1; 2 – Фантокс 11-2; 3 – Фантокс 11-3

Проведено два эксперимента. В *первом эксперименте* (табл. 1) определено влияние антиоксидантов на скорость роста колоний фитопатогенных грибов на ячмене и пшенице в опытах *in vitro*.

Подготовку зерен ячменя и пшеницы проводили следующим образом: образцы варианта 1 подвергали дезинфекции в 70 %-м этаноле в течение

5 мин, вариантов 2-4 – обрабатывали 0,01 М водными растворами антиоксидантов и высушивали на фильтре в течение суток перед посевом. Посевы проводили секторально по общепринятым методикам в чашки Петри на питательную среду Чапека [9]. Инкубировали при температуре 22°C.

Таблица 1

Схема экспериментов на зерновых компонентах

Вариант	Схема обработки зерен
1	Зерна (ячмень или пшеница) без обработки
2	Зерна, обработанные 0,01 М водным раствором Фантокса 11-1
3	Зерна, обработанные 0,01 М водным раствором Фантокса 11-2
4	Зерна, обработанные 0,01 М водным раствором Фантокса 11-3

Учет количества колоний и их диаметра производили на 1, 4, 7, 10, 15 и 20-е сутки.

Для выделения грибов из кормов *во втором эксперименте* использовали метод разведения (табл. 2), для чего на весах ВЛКТ с точностью до 0,1 мг брали навески образцов корма массой 10 г, в которые согласно схеме эксперимента методом ступенчатого перемешивания вводили кристаллические антиоксиданты. Затем все исследуемые образцы переносили в стерильные колбы с 90 мл бидистиллированной воды (основное разведение 1:10), интенсивно перемешивали 15-20 мин, затем производили дальнейшее разведение 1:100

и 1:1000, используя стерильные пипетки. Посев осуществляли в чашки Петри, для чего вносили в чашку по 1 мл готового разведения и заливали 15 мл среды Чапека при температуре 40°C [9]. Посевы культивировали при температуре 22°C. Учет количества колоний и их диаметра производили на 15-е сутки.

По окончании опытов устанавливали разнообразие путем микроскопирования.

Все полученные экспериментальные данные обрабатывали методами однофакторного дисперсионного анализа на ПК с использованием пакета программ SNEDEKOR.

Схема эксперимента на кормах

Вариант	Схема обработки смеси
1	Корм без добавок
2	10 мг Фантокса 11-1 на 1 кг корма
3	10 мг Фантокса 11-2 на 1 кг корма
4	10 мг Фантокса 11-3 на 1 кг корма

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты, полученные в ходе изучения влияния водорастворимых антиоксидантов на скорость развития колоний микроскопических грибов на зернах ячменя, представлены в табл. 3.

Первый контрольный учет, проведенный на 1-е сутки эксперимента, не выявил наличия колоний грибов на зернах ячменя во всех исследуемых вариантах. На 4-е сутки произошло резкое увеличение размера колоний грибов варианта 1 по сравнению с предыдущим днем учета, колонии в вариантах 3, 4 уступали в размере контрольному варианту на 93,31 и 96,70 % ($P < 0,01$). В варианте 2 колоний обнаружено не было.

Контрольный учет размера колоний на 7-е сутки показал, что обработка водным раствором Фантокса 11-1 привела к снижению скорости роста грибов на 79,01%, Фантокса 11-2 – на 83,34, Фантокса 11-3 – на 76,75 % ($P < 0,01$). К 10-м суткам колонии варианта 1 достигли 45,33 мм, что превосходило соответствующее значение варианта 2 на 63,10%, варианта 3 – на 73,09, варианта 4 – на 60,30 % ($P < 0,01$).

Анализ результатов показал, что к 15-м суткам диаметр колоний грибов на зерне без дополнительной обработки превосходил соответствующие значения других образцов на 64,10 (вариант 2), 69,84 (вариант 3) и 50,90% (вариант 4), во всех вариантах $P < 0,01$.

Колонии грибов, обнаруженные в варианте 1, превосходили по значению среднесуточного роста за весь период проведения эксперимента колонии варианта 2 на 64,10, варианта 3 – на 70,00 и варианта 4 – на 56,30%.

В табл. 4 приведены результаты учета здоровых и пораженных зерен ячменя, проведенного на 15-е сутки исследования. Обработка водными растворами антиоксидантов привела к значительному увеличению количества здоровых семян, так, для варианта 2 (Фантокс 11-1) оно составило 53% ($P < 0,01$), для варианта 3 (Фантокс 11-1) – 60 ($P < 0,01$), а для варианта 4 (Фантокс 11-3) – 47% ($P < 0,01$), в то время как в контрольном образце отмечено 100%-е поражение ячменя.

Микроскопирование колоний по окончании эксперимента показало наличие в варианте 1 грибов *Penicillium* spp., *Bipolaris* spp., *Mucor* spp., *Alternaria* spp. и *Fusarium* spp., наибольшим процентом встречаемости характеризовались колонии *Mucor* spp. и *Penicillium* spp., а диаметром – *Mucor* spp. и *Bipolaris* spp. Обработка водным раствором антиоксиданта Фантокс 11-1 привела к увеличению размера колоний *Penicillium* spp. на 46,42%, их количества – на 74,00%. Других колоний, обнаруженных в варианте 1, в указанном образце установлено не было ($P < 0,01$). Колонии *Penicillium* spp. в варианте 3 (Фантокс 11-2) превосходили колонии контрольного варианта на 6,97% в размерах и на 22,00% количественно, колонии *Alternaria* spp., напротив, уступали в диаметре на 4,38%, численно на 99,50% ($P < 0,01$). В ходе микроскопирования варианта 4 были установлены грибы *Penicillium* spp., *Bipolaris* spp. и *Aspergillus* spp. (не обнаруженные в контрольном варианте). Грибы *Penicillium* spp. уступали соответствующим колониям варианта 1 в диаметре на 35,72% и встречаемости на 25,90%, колонии *Bipolaris* spp. уступали в диаметре на 27,70 %.

В табл. 5 представлены результаты, полученные при изучении влияния водорастворимых соединений с антиоксидантными свойствами Фантокс 11-1, Фантокс 11-2 и Фантокс 11-3 на скорость развития фитопатогенной микрофлоры на зернах пшеницы.

Контрольный учет, проведенный на 1-е сутки эксперимента, не выявил наличия колоний грибов на зернах пшеницы во всех исследуемых вариантах.

На 4-е сутки эксперимента произошло резкое увеличение размера колоний грибов варианта 1 по сравнению с предыдущим контрольным периодом, колонии в вариантах 2, 3, 4 обнаружены не были.

Обработка водным раствором с Фантоксом 11-1 привела к снижению скорости роста грибов на 7-е сутки на 99,61% ($P < 0,01$). Наличия колоний в вариантах с применением антиоксидантов Фантокс 11-2 и Фантокс 11-3 установлено не было.

Таблица 3

Суммарный диаметр всех колоний на зернах ячменя, мм (n = 3)

Сутки	Вариант				НСР ₀₅
	1 (контроль)	2	3	4	
1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	-
4	13,00±3,61	0,00±0,00**	0,87±0,07**	0,43±0,01**	7,24
7	41,60±3,08	8,73±1,25**	6,93±2,31**	9,67±2,08**	9,59
10	45,33±2,05	16,73±6,63**	12,20±3,32**	18,00±1,74**	10,14
15	55,93±9,10	20,07±6,38**	16,87±1,84**	27,47±3,53*	17,33

* P<0,05; ** P<0,01.

Таблица 4

Разнообразие фитопатогенных грибов на зернах ячменя при использовании водорастворимых антиоксидантных препаратов

Вариант	Показатель	Здоровые зерна	Пораженные грибами зерна					
			<i>Penicillium</i> spp.	<i>Bipolaris</i> spp.	<i>Mucor</i> spp.	<i>Aspergillus</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.
1 (контроль)	Диаметр колонии, мм	-	10,47±2,66	21,40±0,01	23,74±0,01	0,00±0,00	5,93±0,01	6,33±0,01
	Встречаемость, %	0,00	27,00	20,00	33,00	0,00	13,00	20,00
2	Диаметр колонии, мм		15,33±2,48	0,00±0,00**	0,00±0,00**	0,00±0,00	0,00±0,00**	0,00±0,00**
	Встречаемость, %	53,00**	47,00	0,00	0,00**	0,00	0,00**	0,00**
3	Диаметр колонии, мм	-	11,20±2,17	0,00±0,00**	0,00±0,00**	0,00±0,00	5,67±0,01	0,00±0,00**
	Встречаемость, %	60,00**	33,00	0,00	0,00**	0,00	7,00**	0,00**
4	Диаметр колонии, мм	-	6,73±0,40	15,47±3,32	0,00±0,00**	3,00±0,01**	0,00±0,00	0,00±0,00
	Встречаемость, %	47,00**	20,00	20,00	0,00**	7,00*	0,00**	0,00**
НСР ₀₅ для диаметра колоний		-	9,23	14,04	0,45	0,09	1,60	0,92
НСР ₀₅ для встречаемости		23,00	33,00	29,00	14,00	6,00	23,00	15,00

* P<0,05; ** P<0,01.

Таблица 5

Суммарный диаметр всех колоний на зернах пшеницы, мм (n = 3)

Сутки	Вариант				НСР ₀₅
	1 (контроль)	2	3	4	
1	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	-
4	10,00±2,79	0,00±0,00**	0,00±0,00**	0,00±0,00**	9,06
7	33,67±1,80	0,13±0,03**	0,00±0,00**	0,00±0,00**	11,55
10	41,80±3,03	0,60±0,04*	0,00±0,00**	0,00±0,00**	12,02
13	43,40±3,42	2,13±0,30**	0,00±0,00**	0,67±0,15**	12,32
20	53,30±6,50	11,00±0,95**	6,13±1,62**	9,33±0,23**	18,02

* P<0,05; ** P<0,01.

К 10-м суткам колонии варианта 1 превосходили соответствующее значение варианта 2 на 98,54% (P<0,01). В случаях вариантов 3 и 4 изменений по сравнению с предыдущим контрольным периодом не наблюдалось. К 13-м суткам диаметр колоний грибов на зерне без дополнительной обработки превысил соответствующие значения других образцов на 95,09 (вариант 2), 100,00 (ва-

риант 3) и 98,46% (вариант 4), достоверные отличия были обнаружены во всех вариантах.

В результате учета размера колоний на 20-е сутки установлено достоверное снижение (P<0,01) размера колоний фитопатогенных грибов на пшенице, обработанной водным раствором антиоксиданта Фантокс 11-1, на 79,36%, Фантокс 11-2 – на 88,50, Фантокс 11-3 – на 82,50% в сравнении с соответствующим значением варианта 1.

Колонии грибов, обнаруженные в варианте 1, превосходили по значению среднесуточного прироста за весь период проведения эксперимента колонии варианта 2 на 79,40, варианта 3 – на 88,39 и варианта 4 – на 82,40%.

Результаты учета здоровых семян представлены в табл. 6.

Так, установлено, что использование водных растворов антиоксидантов Фантокс 11-1, Фантокс 11-2 и Фантокс 11-3 привело к значительному оздоровлению зерен пшеницы (количество здоровых семян составило 53-87%, $P<0,01$) по сравнению с соответствующим показателем варианта 1 без дополнительной обработки.

Таблица 6

Разнообразие колоний фитопатогенных грибов на зернах пшеницы при использовании водорастворимых антиоксидантных препаратов

Вариант	Показатель	Здоровые зерна	Пораженные грибами зерна				
			<i>Penicillium</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Aspergillus</i> spp.	<i>Bipolaris</i> spp.	<i>Mucor</i> spp.
1 (контроль)	Диаметр колонии, мм	-	13,47±0,01	0,00±0,00	0,00±0,00	39,60±10,42	0,00±0,00
	Встречаемость, %	0,00	27,00	0,00	0,00	73,00	0,00
2	Диаметр колонии, мм	-	4,67±1,17**	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00**	0,00±0,00
	Встречаемость, %	53,00**	20,00	0,00	0,00	0,00**	0,00
3	Диаметр колонии, мм	-	0,00±0,00**	6,13±1,50**	0,00±0,00	0,00±0,00**	0,00±0,00
	Встречаемость, %	87,00**	0,00	6,00	0,00	0,00**	0,00
4	Диаметр колонии, мм	-	0,00±0,00**	0,00±0,00	2,40±0,01**	0,00±0,00**	7,03±2,26
	Встречаемость, %	80,00**	0,00	0,00	6,00*	0,00**	13,00
НСР ₀₅ для диаметра колоний		-	5,98	0,79	0,09	8,69	8,65
НСР ₀₅ для встречаемости		24,00	29,00	11,00	5,00	22,00	21,00

* $P<0,05$; ** $P<0,01$.

В процессе микроскопирования колоний фитопатогенных грибов на биоразнообразии установлено, что в варианте 1 были обнаружены колонии *Bipolaris* spp. и *Penicillium* spp., причем наибольшей встречаемостью (73%) характеризовались грибы *Bipolaris* spp. со средним размером колоний 39,60 мм.

Обработка семян растворами антиоксидантов привела к изменению биоразнообразия грибов в анализируемых образцах. Так, в вариантах 2, 3, 4 полностью отсутствовали колонии *Bipolaris* spp. ($P<0,01$), обнаруженные в контрольном варианте, но было установлено наличие колоний *Fusarium* spp. (вариант 3), *Mucor* spp. и *Aspergillus* spp. (вариант 4).

Использование антиоксиданта Фантокс 11-1 вызвало достоверное снижение размеров (на 65,30%, $P<0,01$) и доли встречаемости колоний *Penicillium* spp. на 26,00 % в сравнении с вариантом 1.

Микроскопирование колоний фитопатогенных грибов, образовавшихся в образцах кормовых смесей, проводили на 15-е сутки. Результаты исследований представлены в табл. 7.

В варианте 1 были обнаружены фитопатогенные грибы *Penicillium* spp., *Fusarium* spp. и *Mucor* spp. Наибольшей встречаемостью характеризовался *Mucor* spp. (60%) со средним диаметром 18,10 мм, наименьшим – *Penicillium* spp. (13%), где размер колоний составил 3,80 мм.

Добавление в кормовую смесь водорастворимого антиоксиданта Фантокс 11-1 в концентрации 10 мг на 1 кг корма вызвало рост грибов *Penicillium* spp. (в 10,13 раза, $P<0,01$) и *Mucor* spp. (на 191,20 %), их встречаемость по сравнению с вариантом 1 в первом случае увеличивалась на 323,00% а во втором – снижалась на 25,00 %. Фитопатогенные грибы *Fusarium* spp. в варианте 5 обнаружены не были ($P<0,01$).

Разнообразие фитопатогенных грибов в образцах корма при использовании водорастворимых антиоксидантных препаратов

Вариант	Показатель	Разнообразие колоний		
		<i>Penicillium</i> spp.	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Mucor</i> spp.
1 (контроль)	Диаметр колонии, мм	3,80±1,50	22,50±3,81	18,10±2,94
	Встречаемость, %	13,00	26,00	60,00
2	Диаметр колонии, мм	38,50±7,62**	0,00±0,00*	52,70±8,15
	Встречаемость, %	55,00	0,00	45,00
3	Диаметр колонии, мм	15,20±2,81	0,00±0,00*	8,00±2,33
	Встречаемость, %	56,00	0,00	44,00
4	Диаметр колонии, мм	0,00±0,00	0,00±0,00*	13,40±1,31
	Встречаемость, %	0,00	0,00	100,00
НСР ₀₅ для диаметра колоний		21,08	21,79	41,72

* P<0,05; ** P<0,01.

В варианте 3 (корм с антиоксидантом Фантокс 11-2) обнаружены грибы *Penicillium* spp. и *Mucor* spp. Диаметры обнаруженных колоний бактерий были больше на 300,00% (*Penicillium* spp.) и меньше на 56,00% (*Mucor* spp.) соответствующих колоний варианта 1. Частота встречаемости колоний *Penicillium* spp. превосходила на 330,00% значения контрольного варианта, *Mucor* spp. была на – 27,00% ниже. Фитопатогенные грибы *Fusarium* spp. в анализируемом варианте обнаружены не были.

В опытном варианте 4 установлено только наличие колоний *Mucor* spp. (со средним диаметром, на 35,00 % уступавшим аналогичным колониям контрольного варианта).

ВЫВОДЫ

1. Обработка зерен ячменя 0,01 М водными растворами антиоксидантов вызвала достоверное (P<0,05-0,01) снижение скорости роста колоний микроскопических грибов: Фантоксом 11-1 – на 63,10-79,00, Фантоксом 11-2 – на 69,84-83,34, Фантоксом 11-3 – на 50,90- 76,75%; обработка зерен пшеницы соответствующими соединениями привела к уменьшению среднего диаметра колоний на 79,36-98,54; 88,50-100,00 и 82,50-98,46% в сравнении с показателями зерен без предварительной обработки.
2. Оздоровление зерен ячменя при использовании растворов антиоксидантов составило 47,00-60,00, пшеницы – 53,00-87,00% по отношению к вариантам без их использования.
3. Микроскопирование колоний показало поражение ячменя грибами *Penicillium* spp., *Bipolaris* spp., *Mucor* spp., *Alternaria* spp. и *Fusarium* spp.; обработка зерен раствором Фантокса 11-2 способствовала снижению встречаемости колоний *Alternaria* spp. на 99,50%, среднего их диаметра – на 4,38%; обработка Фантоксом 11-3 привела к угнетению роста колоний *Penicillium* spp. на 35,72%, *Bipolaris* spp. – на 27,70%; все антиоксиданты полностью подавляли рост колоний *Mucor* spp. и *Fusarium* spp.
4. На зернах пшеницы были выделены колонии *Penicillium* spp. и *Bipolaris* spp., использование 0,01 М растворов антиоксидантов вызвало полное подавление роста грибов *Bipolaris* spp., достоверное снижение роста грибов *Penicillium* spp., однако антиоксидант Фантокс 11-2 способствовал развитию колоний *Fusarium* spp., а Фантокс 11-2 – *Aspergillus* spp., не обнаруженных в контрольном образце.
5. Определение принадлежности колоний в образцах корма показало наличие грибов *Penicillium* spp., *Mucor* spp. и *Fusarium* spp., наиболее эффективным в этом случае оказался водорастворимый антиоксидант Фантокс 11-3 в дозировках 10 мг/кг корма, добавление которого в образец привело к достоверному подавлению колоний *Fusarium* spp. и снижению среднего диаметра колоний *Mucor* spp. на 26,00%. Использование Фантокса 11-1 и Фантокса 11-2, напротив, стимулировало рост *Penicillium* spp. в среднем в 4-10 раз.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Билай В.И.* Токсинообразующие микроскопические грибы /В.И. Билай, Н.М. Пидопличко. – Киев, 1970. – 268 с.
2. *Тутельян В.А.* Микотоксины (Медицинские и биологические аспекты /В.А. Тутельян, Л.В. Кравченко. – М., 1985. – 127 с.
3. *Тутельян В.А.* Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания Т-2 токсина в пищевых продуктах и продовольственном сырье /В.А. Тутельян, К.И. Эллер, В.С. Соболев. – М., 1984. – 57 с.
4. *Саркисов А.Х.* Микотоксикозы /А.Х. Саркисов. – М., 1954. – 267 с.
5. *Пахненко Е.П.* Микотоксины и их инактивация в агроэкосистемах /Е.П. Пахненко. – М., 1998. – 60 с.
6. *Микотоксины и микотоксикозы* / под ред. Д. Диаза. – М.: Печатный Город, 2006. – 282 с.
7. *Зенков Н.К.* Фенольные биоантиоксиданты /Н.К. Зенков, Н.В. Кандалинцева, В.З. Ланкин, Е.Б. Меньщикова, А.Е. Просенко. – Новосибирск: СО РАМН, 2003. – 328 с.
8. *Список пестицидов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за 2008 год: справ. изд. // Прил. к журн. «Защита и карантин растений». – 2008. – № 6. – 540 с.*
9. *Дудка И.А.* Методы экспериментальной микологии /И.А. Дудка, С.П. Вассер, И.А. Элланская и др. – Киев: Наук. думка, 1982. – 551 с.

УДК 575:591.51:636.4

РОЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «ГЕНОТИП–СРЕДА» В ИЗМЕНЧИВОСТИ ПАССИВНО-ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ДОМАШНИХ СВИНЕЙ

В.С. Ланкин, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, профессор

Институт цитологии и генетики СО РАН
Новосибирский государственный аграрный университет
 E-mail: lankin@bionet.nsc.ru

Ключевые слова: взаимодействие «генотип–среда», межпородные сравнения, пассивно-оборонительное поведение, фенотипическая пластичность, свиньи

Установлено, что средовой вклад взаимодействия «генотип–пищевая мотивация» является постоянным компонентом общей изменчивости пассивно-оборонительного поведения по отношению к человеку, маскирующим фенотипическое проявление его генотипических различий у свиней двух специализированных кросс-сбредных линий.

Ведущая роль в индукции средовой вариации пассивно-оборонительного поведения, включающего эмоциональную реакцию избегания/удаления от человека у животных, должна принадлежать пищевому поведению и реактивности к стрессам [1, 2]. Известно, что устойчивая интеграция этих признаков создается гипоталамическим механизмом регуляции их фенотипической экспрессии отрицательно взаимодействующими оборонительной и пищевой мотивациями, чувствительными к стрессорной и трофической стимуляции [2, 3]. Поэтому вероятно, что регуляторное взаимодействие этих мотиваций способно перманентно продуцировать специфичную среде и генотипу адаптивную изменчивость модифицированных вариантов

фенотипов (фенокопий) оборонительного поведения, маскирующих его наследственное разнообразие. Как следствие, актуальная задача адекватного описания генотипического разнообразия этого поведения оказывается тесно связанной с задачей изучения факторов и механизмов формирования его средовой изменчивости.

Задача выявления влияний отмеченного регуляторного взаимодействия требует измерений оборонительного поведения у животных не менее чем в двух средах, контрастно разных по уровню их пищевого возбуждения. Однако, за редким исключением, типичным для этологических методов является определение этого поведения у диких, одомашниваемых и домашних животных

на одном уровне пищевого возбуждения [1, 2, 4–6]. Возможно также, что по сравнению с «модельными» животными, «маскирующий» эффект данного взаимодействия более выражен у сельскохозяйственных животных с наследственно усиленным у них пищевым поведением в процессе длительной селекции по продуктивности [7]. Тем не менее, в цитированных и других сходных работах мы не встретили даже постановки задачи изучения роли пищевой мотивации в средовой регуляции проявления и изменчивости оборонительного поведения животных, необходимой для повышения объективности его генетических исследований.

Цель исследования — сравнительное качественное и количественное изучение проявления и изменчивости пассивно-оборонительного поведения по отношению к человеку в зависимости от влияний пищевой мотивации у свиней специализированных кроссбредных линий: отцовской европейской лакони и уникальной материнской китайско-европейской тиамеслан.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на восьми группах-аналогах по полу и возрасту (2,7 и 4,6 мес) свинок и хрячков (116 особей) линии лакони (LC) и тиамеслан (TM) в условиях племкомплекса «Максент» (PenArLan, France). Поведение изучали по стандартному методу определения отрицательно сопряженных пищевых и пассивно-оборонительных реакций на человека (доместикационного поведения) у разных видов животных, детально изложенному ранее [2]. Свиней тестировали в их «домашних» клетках 4 раза: сначала в группе сверстников через 14–16 ч и спустя 3–4 дня через 4 ч после кормления (1-е и 2-е тестирования, I тест). Спустя 5–6 сут свиней тестировали еще два раза по той же технике, но уже индивидуально, при кратковременном стрессе социальной изоляции (3-е и 4-е тестирования, II тест). Каждое отдельное тестирование позволяет выявлять «частное» разнообразие фенотипов реакции удаления от человека по числу отметок подходов к корму у свиней на одном контролируемом уровне пищевой мотивации. Поведенческую структуру групп описывали «частными» распределениями фенотипов по 3 классам: двум крайним с отметкой 3 (реакция отсутствует) и 0 (выраженная реакция) и среднему классу фенотипов с 1 или 2 отметками.

Разнообразие (16 фенотипов) доместикационного поведения определяли уже по сочетанию числа отметок (оценкам поведения) за два тестирования, учитывающим влияния пищевой мотивации. При этом особей с независимым от изменений пищевой мотивации «константным» отсутствием реакции удаления относили к 3-3-фенотипу, а с «константно» выраженной реакцией к «дикому» 0-0-фенотипу. Более детальные сведения об этом поведении свиней приведены в статье [8].

Модификационную изменчивость оборонительного поведения свиней, индуцируемую простыми и комбинированными с эмоциональным стрессом влияниями пищевой мотивации, изучали сравнением контрастных частных распределений при 1-м и 4-м тестированиях и соответствующих им «контрольных» распределений фенотипов доместикационного поведения. Количественные вклады генетических и средовых эффектов в общую изменчивость оборонительного поведения особей крайних классов оценивали по модели Мазера и Джинкса [9]. Модель описывает вариацию фактических частот фенотипов с отметками 3 и 0 при 1-м и 4-м тестированиях, обозначенных соответственно как (3) и (0), '(3) и '(0), с помощью трех компонентов их отклонений от общей средней частоты (m). Эти компоненты, учитывающие средние эффекты различий генотипов (d), различий в пищевой мотивации (e) и взаимодействия «генотип–пищевая мотивация» (ge), считали по формулам, аналогичным известным: $d = \frac{1}{4} ((3) - (0) + '(3) - '(0))$; $e = \frac{1}{4} ((3) + (0) - '(3) - '(0))$; $ge = \frac{1}{4} ((3) - (0) - '(3) + '(0))$.

Биометрическую обработку материалов проводили по пакету программ Statistica 6.0 для Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Все сравниваемые попарно частные распределения фенотипов реакции удаления у свиней статистически значимо ($P < 0,05 - 0,001$) различаются между собой и от соответствующих контрольных распределений (табл. 1). За исключением самцов LC и самок TM, изменения в уровне пищевой мотивации у свиней ведут к достоверным и противоположным по знаку изменениям частот фенотипов только крайних классов. Так, независимо от генотипа линий, возраста, интенсивности селекции или эмоционального стресса, усиление пищевого возбуждения у свиней при 1-м тестировании ведет

к направленному увеличению частоты спокойного (с отметкой 3) фенотипа до максимального значения при одновременном снижении частоты трусливого (с отметкой 0) фенотипа до минимального значения. Действие сниженного пищевого возбуждения на векторизованные и обратимые модификационные изменения в поведении свиней является противоположным. Можно заметить при этом, во-первых, что минимальные частоты практически совпадают с частотами «фиксированных» 3-3- и 0-0-фенотипов, не зависящими от влияния пищевой мотивации. Во-вторых, величина разности частот одноименных крайних классов в частных распределениях достоверно не отличается между собой. Эти факты указывают, что наблюдаемый прирост частот крайних классов создается сходным по величине «вкладом» частот модифицированных фенотипов среднего класса. Как следствие, максимальные частоты должны включать набор «фиксированных» фенотипов и их фенокopies, а сумма максимальных и минимальных частот оставаться постоянной при 1-м и 4-м тестированиях.

Для определения правомерности этого логического заключения, указывающего на участие пищевой мотивации в маскировке генотипического разнообразия оборонительного поведения, изучили факторы его средовой изменчивости. Выяснили, что прямой эффект различий в пищевой мотивации (среде тестирования), оцениваемый по алгебраической сумме разностей частот крайних классов частных распределений, достоверно не отличается от нуля. Основным фактором средовой изменчивости этого поведения оказывается взаимодействие между генотипом(-ами) особей среднего класса и уровнем их пищевого возбуждения, обнаруживаемое по смене знака разности частот (рангов) у разноименных крайних классов. Этот же факт подтверждает дисперсионный анализ. Межгрупповая изменчивость частот контрастных фенотипов зависит от влияния их «среднего» генотипа ($F(1/24) = 32,9$; $P < 0,001$) и взаимодействия «генотип–пищевая мотивация» ($F(1/24) = 54,1$; $P < 0,001$). Отсутствие достоверного действия пищевой мотивации ($F(1/24) = 1,2$; $P > 0,05$) свидетельствует об ожидаемом отсутствии значимых различий между суммами частот крайних классов при 1-м и 4-м тестированиях, представляющих две альтернативные градации этого фактора.

С целью выявления продуцируемых отмеченным взаимодействием фенокopies потенциальное разнообразие фенотипов

поведения у особей крайних классов разделили на три категории: две с «константным» отсутствием/наличием проявления реакции удаления и третью промежуточную с фенотипически пластичной реакцией, модулируемой влияниями среды тестирования. Для этого фенотипы задавали по оценкам доместикационного поведения, однозначно отделяющим «фиксированные» фенотипы от их фенокopies, изменяющих свою оценку при смене уровня пищевой мотивации (табл. 2, модель I). Как и предполагали, общим признаком частных распределений является генотипическая разнородность фенотипически эквивалентных особей крайних классов.

Существенно, что дискриминантная модель I позволяет получить прямые оценки генотипического и средовых компонентов изменчивости оборонительного поведения. По определению, первый из них создается не зависящими от среды различиями в частотах «фиксированных» фенотипов, а два вторых – в частотах их фенокopies. Более того, при условии адекватного описания наследственной вариации поведения у свиней прямые оценки генотипического компонента должны совпадать с величиной отклонения фактических частот 3-3- и 0-0-фенотипов от их средней частоты, а средовых компонентов – с косвенными оценками из модели Мазера и Джинкса.

Полученные косвенные оценки выявили превалирующий вклад взаимодействия «генотип–пищевая мотивация», в 1,6 раза превышающий средний вклад различий генотипов (39%) в общую изменчивость поведения у свиней обеих линий (табл. 3). Эта неблагоприятная ситуация, указывающая на низкую точность определения генотипического разнообразия оборонительного поведения с помощью известных этологических методов [4], исчезает при использовании модельных распределений. В этом случае изменчивость фактических частот особей 3-3- и 0-0-фенотипов определяется только вкладом различий их генотипов. Достигнутое с помощью модели I адекватное описание наследственного разнообразия пассивно-оборонительного поведения свиней подтверждают совпадающие значения прямых и косвенных оценок средовых компонентов его общей изменчивости.

Для снижения выявленных систематических маскирующих влияний взаимодействия «генотип–пищевая мотивация» применили «естественную» классификацию разнообразия оборонительного поведения, выделяющую особей 3-3- и 0-0-фенотипов в крайние генотипически однородные

Таблица 1

Влияние пищевой мотивации на проявление и изменчивость реакции удаления от человека у свиней в возрасте 4,6 мес

Линия, пол (объем выборки)	Среда тестирования		Распределение (%) фенотипов по отметкам реакции удаления от человека			Суммарный эффект различий генотипов и взаимодействия
	лишение корма, ч	социальное окружение				
			1 или 2	0	3	
В зависимости от генотипа линии						
Свинки и хрячки LC (28)	14 - 16	В группе	67,9	21,4	10,7	+ 57,2***
	4	Индивидуально	28,6	32,1	39,3	- 10,7
	Эффект различий среды		+ 39,3**	- 10,7	- 28,6*	---
	Контрольное		28,6	60,7	10,7	+ 17,9
Свинки и хрячки TM (28)	14 - 16	В группе	67,9	14,3	17,9	+ 50,0***
	4	Индивидуально	35,7	32,1	32,1	+ 3,6
	Эффект различий среды		+ 32,2*	- 17,8	- 14,2	---
	Контрольное		35,7	57,1	7,1	+ 28,6*
В зависимости от интенсивности селекции						
Свинки LC и хрячки TM (28)	14 - 16	В группе	50,0	28,6	21,4	+ 28,6*
	4	Индивидуально	14,3	35,7	50,0	- 35,7**
	Эффект различий среды		+ 35,7**	- 7,1	- 28,6*	---
	Контрольное		14,3	75,0	10,7	+ 3,6
Хрячки LC и свинки TM (28)	14 - 16	В группе	85,7	7,1	7,1	+ 78,6***
	4	Индивидуально	50,0	28,6	21,4	+ 28,6*
	Эффект различий среды		+ 35,7**	- 21,5*	- 14,3	---
	Контрольное		50,0	42,9	7,1	+ 42,9**
В среднем по обеим линиям						
Свинки и хрячки в 2,7 мес (60)	14 - 16	В группе	51,7	28,3	20,0	+ 31,7***
	4	Индивидуально	35,0	15,0	50,0	- 15,0
	Эффект различий среды		+ 16,7	+ 13,3	- 30,0***	---
	Контрольное		25,0	60,0	15,0	+ 10,0
Свинки и хрячки в 4,6 мес (56)	14 - 16	В группе	67,9	17,9	14,3	+ 53,6***
	4	Индивидуально	32,1	32,1	35,7	- 3,6
	Эффект различий среды		+ 35,8***	- 14,2	- 21,4**	---
	Контрольное		32,1	58,9	8,9	+ 23,2**
Свинки и хрячки в 2,7 и 4,6 мес (116)	14 - 16	В группе	59,5	23,3	17,2	+ 42,3***
	4	Индивидуально	33,6	23,3	43,1	- 9,5
	Эффект различий среды		+ 25,9***	0,0	- 25,9***	---
	Контрольное		28,4	59,5	12,1	+ 16,3**

Примечания. 1. Суммарный эффект различий генотипов и взаимодействия «генотип–пищевая мотивация» (среда тестирования) оценивали по разности частот фенотипов разноименных крайних классов. Здесь и в табл. 3: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

классы (см. табл. 2, модель II). Одним из ее результатов явилось обнаружение дискретного генотипического полиморфизма этого поведения, аналогичного интуитивно учтенному в контрольных и в объединенных за два теста распределениях фенотипов доместикационного поведения свиней [10], другим – повышение повторяемости оценок у «фиксированных» фенотипов до 0,550 ($P < 0,005$) в 2,7 мес и уже до 0,712 ($P < 0,001$) в возрасте 4,6 мес.

Модель дискретного полиморфизма оборонительного поведения согласуется с ранее рассмотренной гипотезой его моногенного аддитивного наследования, контролируемого

локусом *FWH* у домашних свиней (см. табл. 2, модель III) [10]. Согласно гипотезе, главный эффект этого локуса должен проявляться в разной фенотипической экспрессии реакции удаления только у гомозиготных особей крайних классов и полностью описываться различиями их частот [9]. Надежность такого впервые полученного в этологических исследованиях модельного прогноза генетических свойств поведения индивидуальных животных доказывает показанная идентичность величины отклонения частот 3-3- и 0-0-фенотипов от средней частоты генотипического компонента и разности частот аллелей локуса *FWH* (табл. 3) [10].

Таблица 2

Модели популяционного разнообразия пассивно-оборонительного поведения сельскохозяйственных животных по отношению к человеку

Способ определе- ния поведения	Распределение «фиксированных» и модифицированных вариантов фенотипов по отметкам реакции удаления от человека			Средний эффект	
	3	1 или 2	0		
I. Индивидуальное фенотипическое разнообразие поведения					
1-е тести- рование	$\tilde{p} \text{ (3-3)} + \sum \tilde{p} \text{ (3-0,3-1, 3-2)} = \tilde{p} \text{ (3)}$	$\sum \tilde{p}, \tilde{q} \text{ (1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 1-0, 2-0, 1-3, 2-3)}$	$\tilde{q} \text{ (0-0)} + \sum \tilde{q} \text{ (0-1,0-2, 0-3)} = (0)$	$\frac{1}{2}(\tilde{p} \text{ (3-3)} - \tilde{q} \text{ (0-0)})$	$\frac{1}{4} (\sum \tilde{p} \text{ (3-0,3-1,3-2)} - \sum \tilde{q} \text{ (0-1,0-2,0-3)} - \sum \tilde{p} \text{ (0-3,1-3, 2-3)} + \sum \tilde{q} \text{ (1-0,2-0,3-0)}) = \frac{1}{4} (\tilde{p} \text{ (3)} - \tilde{q} \text{ (0)} - \tilde{p}' \text{ (3)} + \tilde{q}' \text{ (0)})$
4-е тести- рование	$\tilde{p} \text{ (3-3)} + \sum \tilde{p} \text{ (0-3,1-3, 2-3)} = \tilde{p}' \text{ (3)}$	$\sum \tilde{p}, \tilde{q} \text{ (1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 0-1, 0-2, 3-1, 3-2)}$	$\tilde{q} \text{ (0-0)} + \sum \tilde{q} \text{ (1-0,2-0, 3-0)} = \tilde{q}' \text{ (0)}$		
Эффект различий среды	$\sum \tilde{p} \text{ (3-0,3-1, 3-2)} - \sum \tilde{p} \text{ (0-3, 1-3, 2-3)} = \tilde{p} \text{ (3)} - \tilde{p}' \text{ (3)}$	$\sum \tilde{p}, \tilde{q} \text{ (1-0, 2-0, 1-3, 2-3)} - \sum \tilde{p}, \tilde{q} \text{ (0-1, 0-2, 3-1, 3-2)}$	$\sum \tilde{q} \text{ (0-1,0-2, 0-3)} - \sum \tilde{q} \text{ (1-0, 2-0, 3-0)} = \tilde{q} \text{ (0)} - \tilde{q}' \text{ (0)}$	---	---
II. Дискретный генотипический полиморфизм поведения					
1 и 4-е тестиро- вания	$\tilde{p} \text{ (3-3)}$	$\sum \tilde{p}, \tilde{q} \text{ (1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 1-0, 2-0, 3-0, 3-1, 3-2, 0-1, 0-2, 0-3, 1-3, 2-3)}$	$\tilde{q} \text{ (0-0)}$	$\frac{1}{2}(\tilde{p} \text{ (3-3)} - \tilde{q} \text{ (0-0)})$	нет
III. Генетическая модель дискретного полиморфизма поведения					
---	$p^2 \text{ c/c}$	$2pq \text{ c/f}$	$q^2 \text{ f/f}$	$\frac{1}{2}(p - q)$	нет

Примечание. $\sum$ – суммы фактических частот указанных в скобках фенотипов; p и q – теоретические частоты аллелей c и f локуса FWH [10]. Остальные объяснения – в тексте.

Таблица 3

Влияние способа определения пассивно-оборонительного поведения на компоненты его изменчивости у свиней в возрасте 4,6 мес

Линия, пол	Сравнивае- мые распре- деления	Средняя частота (%) крайних фе- нотипов, m^1	Вклад средних эффектов			Удельный вклад различий генотипов
			различий генотипов, d	различий среды, e	взаимо- дейст- вия, ge	
В зависимости от генотипа линии						
Свинки и хрячки LC	Фактические	36,6 (31,3)	11,6	2,7	17,0	0,371
	Модельные I	19,6 (9,0)	9,0	2,7	17,0	1,0
Свинки и хрячки ТМ	Фактические	38,4 (29,5)	13,4	4,5	11,6	0,454
	Модельные I	21,4 (14,3)	14,3	4,5	11,6	1,0
В зависимости от интенсивности селекции						
Свинки LC и хрячки ТМ	Фактические	33,9* (16,1)	- 1,8	1,8	16,1	0,112
	Модельные I	12,5 (1,8)	1,8	1,8	16,1	1,0
Свинки ТМ и хрячки LC	Фактические	41,0 (44,7)	26,8	5,4	12,5	0,600
	Модельные I	28,6 (21,4)	21,4	5,4	12,5	1,0
В среднем по обеим линиям						
Свинки и хрячки, 2,7 мес	Фактические	39,2** (12,5)	4,2	- 3,3	11,7	0,336
	Модельные I	20,0 (5,0)	5,0	- 3,3	11,6	1,0
Свинки и хрячки, 4,6 мес	Фактические	37,5* (30,4)	12,5	3,6	14,3	0,411
	Модельные I	20,5 (11,6)	11,6	3,6	14,3	1,0
Свинки и хрячки, 2,7 и 4,6 мес	Фактические	38,4** (21,1)	8,2	0,0	13,0	0,389
	Модельные I	20,2 (8,2)	8,2	0,0	12,9	1,0

Примечания. 1. В скобках дана величина отклонения максимальной частоты крайнего фенотипа от общей средней частоты, равная $((3) - m)$ для частных и $((3-3) - m)$ для модельных распределений. 2. Удельный вклад различий генотипов оценивали отношением величины к указанной в скобках величине отклонения. Звездочками показана достоверность различия средних частот в частных и модельных распределениях.

Таким образом, учтенные в моделях общие для разных видов животных свойства индивидуальной вариации оборонительного поведения оказываются необходимыми для его объективных генетических исследований и развития адаптивной системы селекции, нуждающейся в надежных методах отбора лучших поведенческих генотипов [1, 2, 10].

ВЫВОДЫ

1. Популяционное разнообразие пассивно-оборонительного поведения домашних свиней по отношению к человеку включает особей с константным отсутствием/наличием у них экспрессии реакции удаления от человека и особей с фенотипически пластичным проявлением этой реакции, модифицируемым физиологическими влияниями пищевой мотивации.
2. Регуляторное взаимодействие «генотип–пищевая мотивация» является постоянным источником векторизованной и обратимой модификационной изменчивости оборонительного поведения, составляющей в среднем более 60 % его общей фенотипической изменчивости у домашних свиней.
3. Создан комплексный подход к определению пассивно-оборонительного поведения по отношению к человеку, адекватно описывающий генотипическое разнообразие этого адаптивного поведения у животных в генетически гетерогенных популяциях.
4. Предложены феноменологические модели популяционного разнообразия пассивно-оборонительного поведения по отношению к человеку, указывающие на его олигогенное аддитивное наследование у сельскохозяйственных животных, ранее показанное для домашних свиней.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ланкин В.С. Доместикационное поведение и его адаптивное значение у копытных животных / В.С. Ланкин. – Новосибирск: Наука, 1996. – 172 с.
2. Ланкин В.С. Факторы изменчивости доместикационного поведения у животных продуктивных видов / В.С. Ланкин, М.-Ф. Буиссу // Генетика. — 2001. — Т. 37, № 7. — С. 947-961.
3. Аршавский В.В. Влияние различных типов поведенческих реакций и эмоциональных состояний на патофизиологические и клинические синдромы / В.В. Аршавский, В.С. Ротенберг // Успехи физiol. наук. — 1978. — Т. 9, № 3. — С. 49-72.
4. Forkman B. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses / B. Forkman, A. Boissy, M.-C. Meunier-Salaun, E. Canali, R.B. Jones // Physiol. Behav. – 2007. — Vol. 92. — P. 340-374.
5. Rekila T. Validation of the feeding test as an index of fear in farmed blue (Alopex lagopus) and silver foxes (Vulpes vulpes) / T. Rekila, M. Harri, L. Ahola // Physiol. Behav. — 1997. — Vol. 62, № 3. — P. 805-810.
6. Kukekova A.V. Measurement of segregating behaviors in experimental silver fox pedigrees / A.V. Kukekova, L.N. Trut, K. Chase, D.V. Shepeleva, A.V. Vladimirova, A.V. Kharlamova, I.N. Oskina, A. Stepika, S. Klebanov, H.N. Erb, G.M. Acland // Behav Genet. — 2008. — Vol. 38, № 2. — P. 185-194.
7. Rauw W.M. Undesirable side effects of selection for high production in farm animals: a review / W.M. Rauw, E. Kanis, E.N. Noordhuizen-Stassen, F.J. Grommers // Livest. Prod. Sci. — 1998. — Vol. 56. — P. 15-33.
8. Ланкин В.С. Факторы изменчивости доместикационного поведения свиней специализированных линий / В.С. Ланкин, М.-Ф. Буиссу, Ж. Навю, Т. Бурлот, Ж.П. Сигнорет // С.-х. биол. — 2007. — № 4. — С. 34-52.
9. Мазер К. Биометрическая генетика / К. Мазер, Дж. Джинкс. — М.: Мир, 1985. – 463 с.
10. Ланкин В.С. Генетика пассивно-оборонительного поведения домашних свиней / В.С. Ланкин // Вестн. НГАУ. — 2010. — № 3 (15). — С. 73-78.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПЫЛЬЦЕВОЙ ОБНОЖКИ

¹Л.А. Осинцева, доктор биологических наук, профессор

²В.И. Полянская, кандидат биологических наук

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²ГНУ Сибирский НИИ переработки сельскохозяйственной
продукции Россельхозакадемии
E-mail: lao08@yandex.ru

Ключевые слова: биоресурсы пчелиной семьи, количество и качество обножки

На основе экспериментальных данных выявлены факторы, определяющие реализацию биологического ресурса пыльцевой продуктивности медоносных пчел в условиях юга Западной Сибири. Количество приносимой обножки зависит от физиологического состояния, силы семьи и погодных условий сбора, а ее качество определяется биологическими потребностями и флороспециализацией пчелиной семьи.

Изучение биологического потенциала пчелиных семей по сбору и заготовке пыльцы имеет существенное значение, поскольку известно, что пыльцевая обножка является источником белка, жиров, витаминов, минеральных веществ и других эссенциальных элементов, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности пчелосемей и определяют ее использование человеком в качестве биологически активной добавки. Известно, что пыльцевая продуктивность пчелиных семей зависит от различных факторов, изучение и учет которых позволяет повысить эффективность пчеловодной отрасли. В настоящее время мы располагаем данными о влиянии погодных и медосборных условий, периода отбора обножки и силы пчелиных семей на реализацию их пыльцевой продуктивности [1-3]. Однако нерешенными остаются вопросы о потенциале пыльцевой продуктивности пчелиной семьи в условиях юга Западной Сибири и о факторах, определяющих качество получаемого продукта пчеловодства.

В связи с этим целью работы явилось выявление факторов, влияющих на реализацию биологического потенциала пчелиных семей при получении пыльцевой обножки на пасеках юга Западной Сибири.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Образцы пыльцевой обножки отбирали на пасеках лесостепной зоны Коченевского района Новосибирской области в 2010 г. в период с 20 мая по 20 июня от 10 пчелиных семей и с 30 июня по 13 июля от четырех семей. Определяли летную активность пчел путем подсчета у лет-

ков улья количества прилетающих насекомых в течение 5 мин утром и вечером. Принос обножки за сутки учитывали путем ее взвешивания после отбора из пыльцеуловителя в конце дня, а также по количеству пчел, прилетающих в улей с обножкой в течение 5 мин каждые 2 ч в период с 7 до 23 ч. Удельный принос обножки рассчитывали с учетом силы семьи. Силу семьи определяли по количеству расплодных рамок, а также по количеству квадратов печатного расплода в соответствии с общепринятой методикой.

Производили разбор обножки по цветам и определяли долю цветковых оттенков в полифлорном образце, количество цветков обножки оценивали как полифлорность образца. Уровень флавоноидов в полифлорных и монофлорных образцах обножки определяли по ГОСТ 28887-90.

Опытные семьи, используемые в эксперименте с 30 июня по 13 июня 2010 г., отличались по биологическим характеристикам. Семьи № 1 и № 2 находились в рабочем состоянии и имели 8 и 6 расплодных рамок соответственно; семья № 3 – 15-дневный рой с 2 расплодными рамками; семья № 4 имела 8 расплодных рамок и открытые маточники, т. е. готовилась к роению. Семьи, которые изучались в период с 20 мая по 20 июня, не различались существенно по силе и были в сходном физиологическом состоянии.

Продуктивность семей по меду и воску учитывали по окончании сезона, оценивая валовые показатели каждой пчелиной семьи.

Продуктивность семей по меду и воску учитывали по окончании сезона, оценивая валовые показатели каждой пчелиной семьи.

Экспериментальные данные анализировали с привлечением методов вариационной статистики (корреляционный анализ, достоверность разности средних оценивали по критерию Стьюдента) и использованием пакета прикладных программ Snedecor 4.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ полученных данных показал, что имеется прямая зависимость между летной активностью и силой пчелиных семей ($r = 0,71$). Это косвенно подтверждает влияние силы семьи на ее пыльцевую продуктивность, которая опосредована интенсивностью лета пчел. Однако в нашем эксперименте средний принос обножки и летная активность семей одинаковой силы (семьи № 2 и № 4) были различны: 72,1 и 11,5 г/сут, 84 и 37,2 особ./мин соответственно (табл. 1).

Это может быть связано с различным физиологическим состоянием семей. Семья № 4 находилась в роевом состоянии, поэтому удельный принос обножки был минимальным (1,4 г на расплодную рамку). Известно, что в период роевого состояния пчелиные семьи снижают интенсивность сбора пыльцы и нектара.

Семья с минимальным количеством расплода (рой) характеризовалась максимальным удельным приносом обножки. Это объясняется биологической особенностью пчелиных роев, осваивающих новое гнездо, которая проявляется, наряду с прочим, в высокой работоспособности пчел по сбору белкового корма, поскольку для отстройки гнезда требуется полноценное белковое питание молодым пчелам, выделяющим воск.

Отмеченные особенности позволяют утверждать, что период развития пчелиной семьи (рабочее, предроевое или построевое состояние) оказывает более существенное влияние на пыльцевую продуктивность, чем сила семьи.

Динамика приноса обножки в течение 14 дней у всех семей была однотипной, что закономерно определялось сменой погодных условий в этот период (рисунок). Количество обножки, приносимой пчелами, увеличивалось в дни с благоприятной погодой, в соответствии с возрастанием их летной активности ($r = 0,47$).

Качество приносимой обножки, оцениваемое по содержанию флавоноидов, определялось особенностями флороспециализации пчелиных семей (табл. 2). Ранее было показано влияние ботанического происхождения обножки на показатели ее качества [4, 5].

Поскольку доминирующими цветами во всех полифлорных образцах обножки были желтый и желто-зеленый, которые в сумме составляли – 86-89% от массы полифлорного образца, то различия в содержании флавоноидов могли быть обусловлены только включением минорных цветковых фракций. Наибольший уровень флавоноидов (5,19%) наблюдался в образце с максимальной полифлорностью (6 цветов), что, вероятно, следует объяснять содержанием зеленой обножки. Полифлорность обножки, т. е. флороспециализация пчелиной семьи, тесно коррелировала с ее качеством ($r = 0,6$).

Изучение роли отбора пчелиной обножки в формировании хозяйственных показателей и биологических характеристик пчелиных семей проводили на 10 опытных семьях, составляющих частную пасеку, расположенную в лесостепной зоне Новосибирской области.

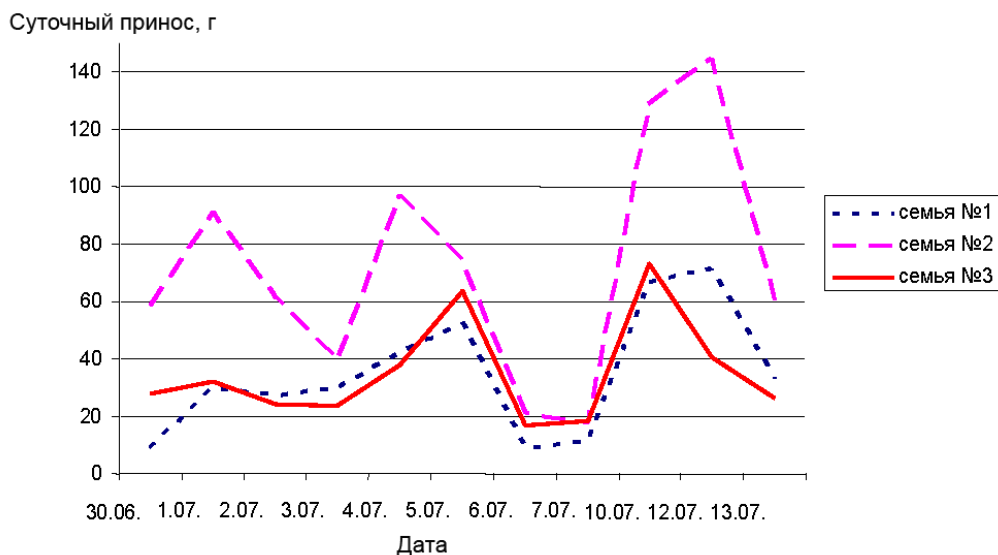
Экспериментально установлено, что при включенном пыльцеуловителе количество пчел, прилетающих в улей с обножкой, достоверно ($P = 0,05$) возрастает (табл. 3).

Но корреляция между приносом обножки в гнездо ($258,9 \pm 8,2$ особ. / 5 мин) и суточной пыльцевой продуктивностью семьи ($45,7 \pm 1,4$ г)

Таблица 1

Изменение пыльцевой продуктивности пчелиной семьи
в зависимости от ее силы и летной активности

Номер и сила семьи (расплодных рамок)	Пыльцевая продуктивность		Летная активность, особ./мин
	средний принос обножки в пыльцеуловитель, г/сут	Удельный принос обножки, г/расплод. рамку	
1 (6)	34,9	5,8	38,8
2 (8)	72,1	9,0	84
3 (2)	35,0	17,5	43,6
4 (8)	11,5	1,4	37,2
Коэффициент корреляции, r			0,71



Динамика приноса обножки пчелиными семьями

Таблица 2

Полифлорность и содержание флавоноидов в пыльцевой обножке

Номер и сила семьи (расплодных рамок)	Содержание флавоноидов в полифлорном образце, %	Доля цвета в полифлорном образце, %						Полифлорность образца
		желтый	желто-зеленый	шоколадный	бежевый	ярко-желтый	зеленый	
1 (6)	5,04	44	42	0,3	8	6	0	5
2 (8)	5,19	50	39	0,5	4	5	2	6
3 (2)	3,34	27	61	2	6	5	0	5
4 (8)	4,08	14	72	0	4	10	0,1	5
	Содержание флавоноидов в монофлорном образце, %	5,26	5,17	3,42	0,92	17,26	2,71	

Таблица 3

Влияние отбора обножки на хозяйственные характеристики пчелиных семей

Показатели	$\bar{x} \pm S_x$	$r \pm S_r$
Летная активность пчел с обножкой, особ. /5 мин		
пыльцеуловитель включен	$258,9 \pm 8,2$	
пыльцеуловитель выключен	$213,1 \pm 6,4$	
Суточный отбор обножки, г	$45,7 \pm 1,4$	$-0,32 \pm 0,28$ (с. № 1)
Скорость роста пчелосемей, кв. печат. расплода / сут	$9,9 \pm 1,4$	$0,69 \pm 0,16$ (с. № 1)
Сила семьи до главного медосбора, кв. печат. расплода	$473 \pm 53,3$	$0,65 \pm 0,18$ (с. № 1)
Эффективность использования медосбора, кг / ульи пчел	$1,18 \pm 0,24$	$-0,39 \pm 0,26$ (с. № 6)
Средняя пыльцевая продуктивность, г/семью	$228,11 \pm 15,3$	
Медопродуктивность семей (валовой мед), кг/семью	$84,3 \pm 3,4$	$-0,60 \pm 0,20$ (с. № 6)
Валовой воск, кг/семью	$1,5 \pm 0,2$	$-0,23 \pm 0,20$ (с. № 6)

несущественна ($r = -0,32 \pm 0,28$). Повышение летной активности пчел с обножкой при включенных пыльцеуловителях оказало значительное положительное влияние на скорость роста

пчелиных семей ($r = 0,69 \pm 0,16$) и соответственно на силу семей к периоду главного медосбора ($r = 0,65 \pm 0,18$). Следовательно, чем больше белкового корма поступало в гнездо, тем больше

семья выкармливала расплода и быстрее наращивала свою силу, несмотря на отбор обножки. Это свидетельствует о том, что увеличение количества приносимой обножки было обусловлено не включением пыльцеуловителей, т. е. ее отбором, а биологическими потребностями пчелиной семьи.

Установлено, что семьи с более высокой пыльцевой продуктивностью достоверно снижали количество запасаемого меда ($r = -0,6 \pm 0,20$), а также проявляли тенденцию к снижению восковой продуктивности ($r = -0,23 \pm 0,2$) и эффективности использования взятка ($r = -0,39 \pm 0,26$). Полученные данные согласуются с результатами, приводимыми в литературе относительно других природно-климатических зон пчеловодения [2, 3].

Таким образом, с целью реализации биологического ресурса медоносных пчёл при получении пыльцевой обножки необходимо учитывать физиологическое состояние, силу, специфику флоро-специализации семьи и её биологические потребности, а также погодные условия в период отбора обножки.

ВЫВОД

С целью реализации биологического ресурса медоносных пчел при получении пыльцевой обножки необходимо учитывать физиологическое состояние, силу, специфику флоро-специализации семьи и ее биологические потребности, а также погодные условия в период отбора обножки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гиниятуллин М.Г. Технологические аспекты получения пыльцы / М.Г. Гиниятуллин, Р.Р. Баталов, Г.Ю. Нуриева // Пчеловодство. – 2002. – № 6. – С. 54-55.
2. Косарева Е.А. Биологические и технологические аспекты получения, хранения и использования пчелиной пыльцы в условиях Приморского края : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.А. Косарева. – Уссурийск, 2000. – 20 с.
3. Лебедев В.И. Научно-практические аспекты производства биологически активных, экологически чистых продуктов пчеловодства / В.И. Лебедев // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 2005. – № 3. – С. 58-62.
4. Лизунова А.С. Биохимическая оценка состава и биологической активности цветочной пыльцы (обножки) различного ботанического происхождения : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.С. Лизунова. – Рязань, 1999. – 20 с.
5. Флавоноиды пыльцевой обножки / Л.А. Осинцева и др. // Пчеловодство. – № 3. – 2007. – С. 50-51.

УДК 636.1.085.55

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ БИОСИБ И ЦЕЛЛОЛЮКС-Ф ПРИ СИЛОСОВАНИИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

М.А. Силин, аспирант

ГНУ Сибирский НИИ животноводства Россельхозакадемии

E-mail: silin_maksim@mail.ru

Ключевые слова: крупный рогатый скот, рацион, силосованное зерно пшеницы, Биосиб, ЦеллоЛюкс-Ф

Изучено использование микробиологических препаратов при силосовании зерна пшеницы и их влияние на молочную продуктивность.

Известно, что третья часть питательных веществ, поступающих в организм животных, не усваивается. Повышение усвояемости кормов хотя бы на 2-3% позволит получать больше дополнительной продукции [1]. Одним из путей по-

вышения продуктивного действия кормов у сельскохозяйственных животных является внедрение передовых технологий заготовки кормов, к числу которых в настоящее время, безусловно, относится силосование плющеного фуражного зерна вос-

ковой спелости с применением консервантов. Эта технология основана на возможности сохранения в плющеном и обработанном биоконсервантом зерне повышенной влажности, засилосованном в анаэробных условиях, наибольшего количества питательных веществ. Она позволяет повысить темпы уборки урожая, а также является эффективным приёмом его сохранения.

Следует отметить, что в условиях интенсификации производства продукции животноводства возникает необходимость обеспечения потребности животных в питательных веществах не столько за счет количества, сколько за счет качества кормов, так как только высококачественные корма позволяют успешно применять нормированное кормление сельскохозяйственных животных. Это является определяющим фактором успешного развития отрасли животноводства в условиях рынка [2].

Использование микроорганизмов и ферментов в кормопроизводстве, в том числе и при силосовании зерна злаковых, обосновывается необходимостью направленной ферментации в силосуемой массе. Желательным считается активный рост молочно-кислых бактерий, которые сбраживают легкоферментируемые углеводы до органических кислот, в основном до молочной. В результате этого снижается рН зерновой массы и прекращается рост восприимчивых к кислотам микроорганизмов, таких как аммонифицирующие бактерии, клостридии, колибактерии и др.

Среди молочно-кислых бактерий различают гомоферментативные и гетероферментативные. Гомоферментативные бактерии сбраживают углеводы в основном до молочной кислоты. Практически в молочную кислоту переводится 70-90% сахара, около 5 расходуется на образование уксусной, 1,5 – спирта и 6% — углекислого газа.

Гетероферментативные молочно-кислые бактерии в зерне менее желательны. Они сбраживают в молочную кислоту не более 50% сахара, до 16 – в уксусную, 10-20 – в спирт и до 30% — в углекислый газ. При таком брожении может теряться около 50% энергии сбраживаемых сахаров. При гомоферментативном брожении потеря энергии сбраживаемых сахаров в 4-5 раз ниже, чем при гетероферментативном [3].

Отрицательная сторона при кормлении силосованным кормом – нарушение у коров нормального полового цикла. В этиологии заболевания отрицательное действие принадлежит молочной кислоте, которая образуется в форме двух изомеров: L и D. Энергетическая ценность молочной

кислоты с изомером D значительно ниже, чем с изомером L. Первая характеризуется способностью накапливаться в крови и при определенной концентрации вызывать «кислотный стресс» с нарушением обмена веществ в организме животных [3].

Универсальная силосная закваска Биосиб является специализированным биоконсервантом, применяемым для консервирования растительного сырья. В её состав входят 3 анаэробные культуры: амилалитические молочно-кислые лактококки (*Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*); пентозосбраживающие молочно-кислые бактерии (*Lactobacillus* sp.); пропионово-кислые бактерии (*Propionobacterium freundreichii*). Гомоферментативные молочно-кислые бактерии (2 вида), сбраживая углеводы в молочную кислоту, обеспечивают быстрое подкисление силосуемой массы. Пропионово-кислые бактерии выравнивают соотношение в силосе молочной, уксусной и пропионовой кислот. Последняя способствует повышению аэробной стабильности силоса.

Ферментный препарат ЦеллоЛюкс-Ф, содержащий комплексы целлюлаз (2000 ед./г), ксиланаз (8000 ед./г), глюканаз (1500 ед./г), катализирует расщепление целлюлозы, ксиланов, β-глюканов растительной клетки до легкодоступных сахаров.

Цель работы заключалась в оценке эффективности использования в рационах крупного рогатого скота плющеного зерна пшеницы восковой спелости, силосованного с закваской Биосиб и ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В базовом хозяйстве ГНУ СибНИИЖ ОАО «Большеникольское» Чулымского района Новосибирской области в 2008-2009 гг. был поставлен научно-хозяйственный опыт продолжительностью 210 дней. Для его выполнения использовали общепринятые методики.

На первом этапе работы было заготовлено два варианта плющеного зерна пшеницы восковой спелости, силосованного с применением различных препаратов (табл. 1).

Свежеобмолоченное зерно плющили на агрегате ПЗ-10 М (при зазоре между вальцами 0,3 мм), оборудованном дозирующим устройством для внесения консерванта. Пшеницу закладывали в две бетонированные ямы-секции (вместимостью 100-120 т). В зерно контрольного и опытного вариантов заготовки вносили соответственно универсальную бактериальную закваску Биосиб и

Таблица 1

Схема опыта по силосованию пшеницы

Вариант заготовки	Силосное хранилище	Препарат, используемый при силосовании плющеного зерна
Контрольный	Бетонированная яма	Бактериальная закваска Биосиб, 70-80 мл/т
Опытный		Ферментная композиция ЦеллоЛюкс-Ф, 80-100 г/т

ферментный препарат ЦеллоЛюкс-Ф. Тщательно утрамбованное трактором Т-4 плющенное и обработанное препаратами зерно изолировали от воздуха полиэтиленовой пленкой (толщина 200 мкм), поверх которой для уплотнения уложили мешки с сухим зерном. В каждую из двух ям было заложено по 100 т.

На втором этапе работы был проведен научно-хозяйственный опыт с целью оценки эффективности скормливания в составе рационов плющеного силосованного зерна пшеницы восковой спелости коровам черно-пестрой породы.

По принципу аналогов с учётом живой массы, лактации и продуктивности животных разделили на две группы по 14 голов в каждой, одна из ко-

торых – контрольная, другая – опытная (табл. 2). Условия содержания опытных групп были одинаковыми. Межгрупповые различия заключаются в том, что дроблёную пшеницу в рационах животных контрольной и опытной групп заменили плющеным зерном, силосованным соответственно с универсальной закваской Биосиб и ферментной композицией ЦеллоЛюкс-Ф.

Химический состав кормов и продуктов обмена животных определяли по общепринятым методикам зоотехнического анализа в биохимических лабораториях ГНУ СибНИИЖ и СибНИИ кормов. Полученные экспериментальные данные и цифровой материал обработаны с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Таблица 2

Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Основной рацион	Плющенное зерно в составе рациона
Контрольная	14	Силос, сено, плющенное силосованное зерно пшеницы	Силосованное с Биосибом
Опытная	14		Силосованное с ЦеллоЛюксом-Ф

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Органолептической оценкой силосованного зерна, проведенной через 50 дней после его закладки в бетонированные ямы, установлено, что готовый концентрированный корм обоих вариантов заготовки (контрольный и опытный) имел слабый приятный фруктовый запах и был доброкачественным по цвету и консистенции.

Химический анализ силосованного зерна показал, что применение универсальной силосной закваски Биосиб и ферментной композиции ЦеллоЛюкс-Ф обеспечивает получение практически равного по питательности зернового корма (различие по кормовым единицам и ОЭ составляет 0,98 и 1,1%) (табл. 3).

В сухом веществе контрольного силосованного зерна по сравнению с опытным вариантом содержалось сырого и переваримого протеина, жира на 1,54; 2,04; 8,79 и 0,71% больше, а БЭВ, крахмала и сахара меньше соответственно на 0,41 и 0,42%; в 1,48 раза. В зерне, обработанном

ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф, концентрация клетчатки была в 1,61 раза меньше, чем в контрольном варианте корма, что связано с гидролизом целлюлозы под действием комплекса целлюлаз.

Силосованное плющенное зерно восковой спелости, заготавливаемое по технологии, применяемой в ОАО «Большеникольское», по питательной ценности практически не уступает традиционной дроблёной пшенице полной спелости, а по концентрации обменной энергии в сухом веществе превосходит его на 17,6-17,9%.

Кислотный анализ проб заготовленного корма свидетельствует о положительном влиянии бактериальной закваски Биосиб на его качество (табл. 4).

Силосованное зерно, полученное из плющеной пшеницы, обработанной биоконсервантом, отличалось более высоким (на 10,2%) содержанием молочной кислоты при пониженной (на 33,3%) концентрации уксусной кислоты. Чем меньше уксусной кислоты, образующейся в результате жиз-

Таблица 3

Химический состав кормов при натуральной влажности, %

Корм	Сухое вещст- во	Протеин		Жир	Клет- чатка	БЭВ	Зола	Крах- мал	Сахар	Ca	P	Кормовые единицы	ОЭ, МДж
		сы- рой	пере- вари- мый										
С Биосибом	73,72	11,6	9,2	3,06	2,23	54,51	2,32	31,52	1,08	0,13	0,34	1,02	9,9
С Целло Люксом -F	73,76	11,31	8,9	2,77	1,39	56,04	2,25	38,02	1,61	0,25	0,39	1,01	9,79

Таблица 4

Кислотный анализ проб силосованного плющеного зерна пшеницы

Вид корма	pH	Содержание кислот, %						Соотношение кислот, %		
		всего	молоч- ной	уксусной		масляной		молоч- ной	уксус- ной	мас- ля- ной
				свобод- ной	связан- ной	свобод- ной	связанной			
С Биосибом	4,4	1,1	0,98	0,18	0,03	0	0	82,35	17,64	0
С Целло Люксом -F	4,5	1,1	0,88	0,23	0,05	0	0	79,28	20,72	0

недеятельности нежелательной группы бактерий, тем лучше силос. По суммарному содержанию органических кислот оба варианта заготовленного зерна практически не отличались друг от друга (разница 0,9%). В зерновом корме, полученном с использованием закваски Биосиб, массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот была выше на 3,07 %, а её соотношение с уксусной кислотой значительно благоприятнее (4,66) по сравнению с принятой технологией (3,82).

Проведенные исследования показали, что животные контрольной группы, получавшие силосованное плющенное зерно пшеницы, обработанное бактериальной закваской Биосиб, эффективнее использовали питательные вещества рациона на синтез молока (табл. 5).

Установлено, что надой молока натуральной жирности за первые 100 дней лактации в кон-

трольной группе выше на 142,4 кг (6,44%), 4%-й жирности – на 173,99 (8,13%).

По содержанию жира в молоке контрольная группа превосходила опытную на 0,07% (1,81%).

Разница по содержанию белка в молоке была положительна в пользу контрольной группы и составила 0,03% (0,93%).

Таким образом, за 100 дней лактации от животных контрольной группы было получено: молочного жира 85,68 кг, что превосходит опытную группу на 6,9 кг (8,16%), молочного белка – 71,07 кг, что превосходит опытную на 5,21 кг (7,33 %).

Уровень и полноценность кормления оказывают большое влияние на состав и качество молока. В связи с этим был проведен анализ физико-химического состава молока (табл. 6).

Таблица 5

Молочная продуктивность коров за первые 100 дней лактации ($\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Удой за 100 дней лактации, кг		
натуральной жирности	2214,2±93,1	2071,8±141,8
4%-й жирности	2142,2±90,1	1968,21±134,7
Среднесуточный удой, кг		
натуральной жирности	22,14±0,93	20,71±1,41
4%-й жирности	21,42±0,88	19,67±1,3
Содержание жира, %	3,87±0,03	3,8±0,02
Молочный жир, кг	85,68±3,60	78,69±5,38
Содержание белка, %	3,21±0,14	3,39 ±0,37
Молочный белок, кг	71,07±3,10	65,86±7,83

Таблица 6

Физико-химический состав молока ($X \pm S_x$), %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Жир	3,87±0,03	3,80±0,02
Белок	3,31±0,14	3,39 ±0,37
СОМО	8,81±0,12	8,26±0,65
Плотность, г/см ²	1,030±0,25	1,028±0,33
Кальций	0,18±0,02	0,198±0,04
Фосфор	0,099±0,05	0,097±0,06

Таблица 7

Экономическая эффективность использования в рационах лактирующих коров силосованного зерна, обработанного различными препаратами (в среднем на 1 голову)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Голов в группе	14	14
Надоеено на 1 голову за 100 дней лактации 4%-го молока, кг	2142,2	1968,21
Валовой надой молока 4%-й жирности, ц	214,2	196,8
Общие затраты, руб.	13238	12927,96
Себестоимость 1 ц молока, руб.	617,9	656,8
Цена реализации 1 ц молока, руб.	900	900
Выручка от реализации молока, руб.	19278,0	17712,0
Прибыль, руб.	6040	4784,04
Рентабельность, %	45,62	37,0

При изучении физико-химических показателей молока отмечено повышение СОМО в молоке контрольной группы по отношению к опытной на 0,55 (6,25%).

Содержание кальция было больше в молоке коров опытной группы, чем в контроле, на 9,1%. По содержанию фосфора молоко опытной группы уступает контрольной на 2,03%.

При анализе экономических данных по эффективности использования силосованной плющеной пшеницы в дозе 3,5 кг на голову в сутки можно сделать вывод, что результат имеет положительное значение. От коров контрольной группы за первые 100 дней лактации было получено молока 4%-й жирности больше на 8,12%, чем от животных контрольной группы (табл. 7). Себестоимость молока контрольной группы снизилась на 5,92%. Прибыли от коров контрольной группы было получено больше, чем от аналогов опытной, на 1255,96 руб., или на 20%. Соответственно рентабельность производства молока выросла на 8,62%.

Высокая продуктивность коров контрольной группы обусловлена тем, что силосованное плющенное зерно пшеницы с Биосибом является более энергетическим кормом. Кроме того, в процессе хранения силосованное зерно с Биосибом сохра-

няет более приятный запах и цвет, чем силосованное с ЦеллоЛюксом-Ф.

Полученные данные подтверждают, что добавка бактерий значительно улучшает стартовые условия для молочно-кислого брожения за счет увеличения количества микроорганизмов. При этом улучшается использование имеющихся в наличии углеводов, обеспечивается вытеснение нежелательной микрофлоры и ускоряется процессы брожения.

ВЫВОДЫ

1. Биологические препараты Биосиб и ЦеллоЛюкс-Ф, являясь продуктами микробиологического синтеза, при использовании в роли консервантов с различной силой влияют на качественные характеристики силосуемого сырья.
2. Введение в рацион лактирующих коров силосованного плющеного зерна восковой спелости с закваской Биосиб увеличивает среднесуточный удой молока 4%-й жирности на 8,13% в сравнении с аналогичным силосованным зерном с ЦеллоЛюксом-Ф.
3. По результатам проведенного научно-хозяйственного опыта в по скормливанию лактирующим коровам черно-пестрой породы

силосованного плющеного зерна пшеницы выявлен следующий экономический эффект: себестоимость молока контрольной группы снизилась на 5,92%; дополнительной при-

были от коров контрольной группы было получено больше, чем от аналогов опытной, на 1255,96 руб., или на 20%; рентабельность производства молока выросла на 8,62%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Подлетская Н.Н.* Использование прото- и амилосубтилина в кормлении сельскохозяйственных животных: метод. рекомендации / Н.Н. Подлетская, В.Г. Гугля и др.; СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 1982 – С. 13.
2. *Сечин В.А.* Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для студ. высш. с.-х. учеб. заведений по специальности 110401 – «Зоотехния» / В.В. Каракулев, А.И. Кувшинов, К.Н. Самойлов, С.В. Стеновский, Ф.Ф. Ибрагимов, Г.Н. Урынбаева, Т.В. Коваленко; под ред. проф. В.А. Сечина. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2006. – 156 с.
3. *Бабич А.А.* Хранение и использование влажного зерна кукурузы / А.А. Бабич, М.Ф. Кулик, В.В. Хомич. – М.: Агропромиздат, 1988. – 152 с.

ГЕНОТИПИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ И КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

¹ Н.В. Батенёва, кандидат биологических наук

¹ П.Н. Смирнов, доктор ветеринарных наук, профессор

² В.А. Белявская, доктор биологических наук, профессор

¹ Новосибирский государственный аграрный университет

² Государственный научный центр вирусологии
и биотехнологии «Вектор»

E-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Ключевые слова: BLV, вирус лейкоза, ПЦР, ПДРФ, ген env (gp 51), ген gag (p 24), генотипирование, структура вируса, генотип, провирус

Установлено, что существует определенная взаимосвязь между породой крупного рогатого скота и носительством BLV того или иного генотипа по гену gag.

В последние 15 лет в нашей стране и за рубежом ведутся исследования по генотипическому разнообразию вируса лейкоза крупного рогатого скота (BLV) по env и gag генам. Однако частота распространения этих вирусов изучена очень слабо. Имеются единичные сообщения о распространении BLV по env gp 51 гену [1-5].

Вместе с тем по gag гену разнообразие и степень распространения BLV-провируса в Российской Федерации не изучены совершенно [1, 6, 4]. Имеются лишь фрагментарные сообщения, поэтому получение более полных знаний по этим вопросам позволило бы по-новому взглянуть на проблему и, в частности на генотипическое разнообразие BLV, взаимосвязь его с породной принадлежностью, позволило бы подтвердить преимущество более ранней диагностики BLV-инфекции у крупного рогатого скота.

Учитывая вышесказанное, целью наших исследований стало изучение генотипического разнообразия вируса лейкоза крупного рогатого скота по gag и env генам у животных разной породной и территориальной принадлежности.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований был голштинизированный скот (черно-пестрый), животные красной степной и айрширской пород, находящиеся на территории Новосибирской области и Краснодарского края.

Постановку метода ПЦР - ПДРФ анализа генотипов для области гена gag проводили в два этапа. На первом этапе, биоинформационном, анализировали структуру последовательностей gag гена, имеющихся в ресурсе Gene Bank, с по-

следующим выявлением с помощью компьютерной программы Vector NTI v.9 в анализируемой области наиболее варибельного участка. Всего взяли 11 изолятов BLV (GenBank: AAT02652.1, AY277948.1, U97654.1, EF190192.2, GQ491119.1, GQ491118.1, GQ491117.1, GQ491116.1, GQ491115.1), произвели биоинформационный анализ области p24 гена gag данных изолятов BLV, в результате которого выявили наиболее варибельные участки данной области.

Анализируя структуру наиболее варибельных участков, с помощью программы Vector NTI v.9, мы выбрали две эндонуклеазы рестрикции (Hae III и FaeI), имеющие сайты гидролиза в анализируемой области.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основываясь на данных визуализации полученных результатов электрофореграмм, сравнивая их с ожидаемыми продуктами гидролиза и комбинируя их, мы провели условное разделение генотипов вируса по gag гену.

Таким образом, при гидролизе Hae III можно визуализировать не менее 8 групп паттернов. При гидролизе эндонуклеазой Fae I легко визуализировались 4 группы паттернов, включая вариант, в котором отсутствуют сайты рестрикции. При комбинации результатов гидролиза мы условно выделили не менее 11 генотипов.

Генотипы BLV у животных разных пород распределены следующим образом: среди крупного рогатого скота красной степной породы циркулируют 3 генотипа BLV (gag) – I, II, III, с преобладанием III генотипа (таблица).

Распределение условных генотипов BLV в хозяйствах Краснодарского края

Хозяйство, порода	Генотип BLV (по gag), %										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
ЗАО «Агроном», красная степная	17	8	75	-	-	-	-	-	-	-	-
СПК «Колос», черно-пестрый голштинский скот	44	12	6	6	13	19	-	-	-	-	-
ПЗ «им. В.И. Чапаева», айрширская	40	6	6	-	-	-	7	20	7	7	7
Итого	36	10	27	2	5	7	2	7	2	2	2

Незначительное разнообразие генотипов объясняется длительным использованием местного крупного рогатого скота в замкнутой группе особей, «прилитие крови» происходило только за счет использования искусственного осеменения семенем зарубежных быков-производителей (в гаметах не содержится лимфоцитов, соответственно, спермопродукция не несет в себе источника BLV).

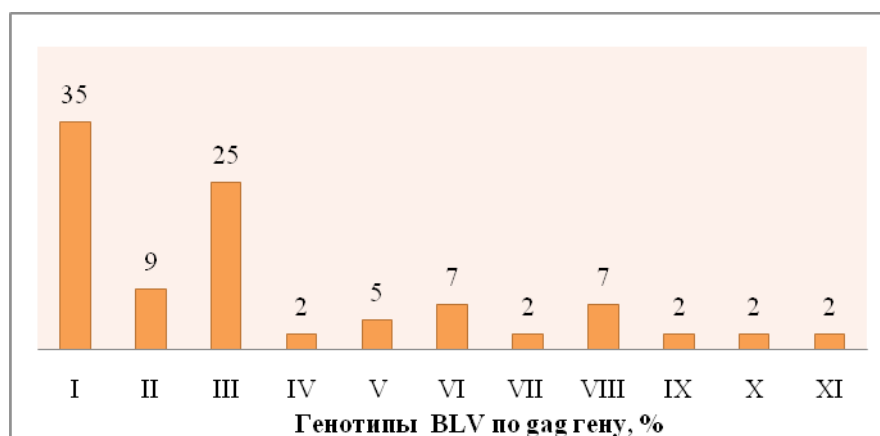
У голштинизированных животных мы выявили 6 генотипов BLV (по gag гену) – с I по VI с преобладанием I генотипа.

Первый генотип (из 8 установленных – I, II, III, VII, VIII, IX, X, XI в «ПЗ им. В.И. Чапаева») также преобладает и у айрширов. При этом следу-

ет обратить внимание на то, что 3 генотипа вируса являются общими для инфицированных BLV коров всех пород представителей данных хозяйств. Следовательно, можно предположить, что остальные генотипы (IV-XI) BLV проникли в хозяйства с импортным скотом.

Таким образом, можно отметить, что существует определенная взаимосвязь между породой крупного рогатого скота и носительством BLV того или иного генотипа по гену gag.

На территории Краснодарского края преобладают I и III генотипы BLV по гену gag, тогда как остальные генотипы встречаются намного реже (рисунок).



Распределение условных генотипов вируса лейкоза (gag p24) на территории Краснодарского края

ВЫВОДЫ

1. Изучая генотипическое разнообразие BLV, циркулирующего на поголовье крупного рогатого скота трех хозяйств Краснодарского края, мы установили, что наиболее распространены являются I, II и III генотипы, этот факт можно объяснить тем, в создании каждой из трех пород участвовал местный скот (красная степная), у которого и обнаружены только вышеуказанные генотипы вируса.
2. Генотип вируса лейкоза крупного рогатого скота зависит от породной принадлежности животного. Так, у коров красной степной породы было выявлено только три генотипа, в то время когда у айрширов – восемь.
3. Кроме породной принадлежности, разнообразие генотипов вируса лейкоза связано с местом районирования животных; так, на поголовье голштинов территории Краснодарского края было зарегистрировано шесть генотипов, а в Новосибирской области – только два.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чичинина С.В. Роль аллельной вариабельности генов цитокинов в формировании резистентности крупного рогатого скота к лейкозу: автореф. дис. ... канд. биол. наук/ С.В. Чичинина. – Новосибирск, 2005. — 24 с.
2. Дробот Е.В. Результаты изучения генотипического разнообразия вируса лейкоза крупного рогатого скота и особенности эпизоотологического и гематологического проявления: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Е.В. Дробот. – Новосибирск, 2007. – 18 с.
3. Смирнов П.Н. Болезнь века – лейкоз крупного рогатого скота /П.Н. Смирнов. – 2007. – 301 с.
4. Смирнов П.Н. Генотипическое разнообразие вируса лейкоза крупного рогатого скота разной породной принадлежности /П.Н. Смирнов, Н.В. Грачева, В.А. Белявская// Аграр. вестн. Урала. – 2009. — № 4. — С 89-91.
5. Петропавловский М.В. Методология снижения инфицированности животных вирусом лейкоза в оздоравливаемых стадах крупного рогатого скота: науч.-практ. рекомендации /М.В. Петропавловский, И.М. Донник, А.Т. Татарчук. – Екатеринбург: Урал. изд-во, 2009. – 124 с.
6. Смирнов П.Н. Лейкоз крупного рогатого скота: научно обоснованные подходы к эффективному оздоровлению /П.Н. Смирнов //Ветеринария Сибири. — 2002. — № 7-8. — С 21-24.

УДК 619: 615.9: 612.017

ЛЕЙКОЦИТАРНОЕ ЗВЕНО КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ АВЕРСЕКТОМ-2

А. А. Вовк, аспирантка
Омский государственный аграрный университет
E-mail: vovk_1987@mail.ru

Ключевые слова: лейкоцитарное звено, аверсект-2, иммунологическая реактивность

В результате подкожного введения препарата аверсект-2 в дозах 20 и 40 мг/кг крысам-самцам установлены дозозависимые различия в токсических эффектах на фоне угнетения лейкопоэза.

В последние десятилетия наиболее востребованными среди антипаразитарных лекарственных средств были и остаются препараты на основе авермектинов [1]. В России их широко используют при обработке крупного и мелкого рогатого скота от диктиокаулеза, стронгилятоза, саркоптотидозов, подкожного, носоглоточного и желудочного оводов [2].

Однако препараты данной группы относятся к сильнодействующим лекарственным веществам, хотя в наставлениях по применению и рекламных проспектах производители указывают их низкую токсичность для теплокровных животных. При нарушении регламентов применения, превышении доз и кратности введения риск возникновения отравлений животных авермектинами все же нельзя исключить.

При этом ограниченность данных о действии на организм млекопитающих токсических доз препаратов этой группы позволяет говорить о не-

обходимости их всестороннего изучения. Это позволит разработать профилактические и лечебные мероприятия в случае отравления или проявления побочных эффектов.

Особого внимания заслуживает изучение влияния токсических доз на лейкоцитарное звено крови. Определение лейкограммы и подсчет общего количества лейкоцитов способны дать представление о функциональном состоянии кроветворных органов, поставляющих в кровь отдельные виды лейкоцитов, и иммунологической реактивности, что особенно важно для prognostической оценки постинтоксикационных осложнений.

Цель эксперимента – оценить состояние лейкоцитарного звена крови как показателя иммунологической реактивности организма лабораторных крыс при острой интоксикации авермектин-содержащим препаратом аверсект-2.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В эксперименте использовали препарат аверсект-2 (аверсектин С), серия №81901498, форма выпуска 0,01л, произведен ООО НБЦ Фармбиомед (Москва, Россия). Опыт проводили на беспородных крысах-самцах массой 260-290 г, содержащихся в стандартных условиях вивария на обычном рационе.

Для определения токсического действия препарата были сформированы три группы: две опытные и одна контрольная. Крысам первой опытной группы препарат аверсект-2 вводили однократно подкожно в дозе 20 мг/кг массы тела, что превышает терапевтическую дозу в 100 раз. Крысам второй опытной группы подкожно вводили дозу 40 мг/кг массы тела, что, в свою очередь, превышает терапевтическую дозу в 200 раз. Контрольной группой служили интактные животные.

Показатели крови изучали через 1, 7, 14, 30 и 40 суток после острой интоксикации аверсектом-2. Лейкограмму выводили путем подсчета относительного содержания клеток в мазках крови, окрашенных по Лейшману с докрасиванием по Романовскому-Гимза. В этих же мазках определяли морфологию лейкоцитов. Подсчет общего количества лейкоцитов осуществляли в счетной камере Горяева, после чего вычисляли абсолютное содержание различных форм лейкоцитов крови интоксигированных и интактных крыс.

Результаты подвергали статистической обработке, достоверность различий средних в опытных и контрольной группах оценивали по непараметрическому критерию Вилкоксона-Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При динамическом наблюдении за лейкограммой и уровнем лейкоцитов периферической крови крыс в течение 40 суток было выявлено, что количество лейкоцитов, сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов при действии токсических доз аверсекта-2 подвергается выраженным колебаниям.

При сравнении опытных групп с контрольной было установлено, что в период с первых до седьмых суток после интоксикации в лейкограмме крыс, получивших дозу 20 мг/кг, снижалось относительное содержание сегментоядерных нейтрофилов, а у животных с дозой 40 мг/кг регистрировалось увеличение процентного содер-

жания этих клеток. Стоит отметить, что как снижение, так и увеличение процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов выходит за рамки физиологической нормы крыс [3]. Процентное же содержание лимфоцитов при этом у крыс, принадлежащих к группе с дозой заправки 20 мг/кг, соответственно возрастало, а у животных с дозой 40 мг/кг – снижалось (табл. 1).

При анализе данных абсолютного содержания различных форм лейкоцитов в крови крыс, интоксигированных 20 мг/кг, на фоне снижения общего количества лейкоцитов была выявлена абсолютная нейтропения, которая, по мнению ряда авторов, может свидетельствовать об угнетении белого ростка костномозгового кроветворения или интенсивном разрушении нейтрофилов под влиянием токсического фактора [4] (табл. 2).

У крыс с более высокой дозой заправки (40 мг/кг) также регистрировали угнетение лейкопоза, что сопровождалось резко выраженной лейкопенией. Так, количество лейкоцитов у животных этой группы составляло $7,33 \cdot 10^9/\text{л}$ при физиологической норме от $8,0 \cdot 10^9/\text{л}$ до $23,0 \cdot 10^9/\text{л}$ [3]. Значение абсолютного количества сегментоядерных нейтрофилов на этом фоне оставалось приближенным к группе контроля (см. табл. 2).

Появление этих различий при воздействии доз, в 100 и 200 раз превышающих терапевтическую, можно объяснить развитием дозозависимого эффекта на введение препарата.

К 7-м суткам после интоксикации количество лейкоцитов в опытных группах уходит от критических значений, зарегистрированных нами через сутки после интоксикации, но остается достоверно ниже по сравнению с группой контроля. Эта тенденция сохраняется и на 14-е сутки наблюдения (см. табл. 1). Если рассматривать эту закономерность с точки зрения концепции Г. Селье, можно предположить, что организм в этот период находится во второй фазе общего адаптационного синдрома, а именно, в фазе резистентности, которая носит защитный характер.

Начиная с 14-х суток после интоксикации, мы снова наблюдаем процентное перераспределение форм лейкоцитов. Так, в группе животных, получивших дозу 20 мг/кг, количество сегментоядерных нейтрофилов начинает возрастать, а лимфоцитов – соответственно снижаться, в то время как у крыс, получивших дозу аверсекта-2, равную 40 мг/кг, наблюдается обратная тенденция: процентное содержание сегментоядерных нейтрофилов у них снижается,

Таблица 1

Лейкограмма крыс при острой интоксикации препаратом аверсект-2, % (M±m), n=5

Группа	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эозинофилы	Нейтрофилы		Лимфоциты	Моноциты
			П	С		
	24 ч после интоксикации					
Контроль	14,01±1,58	1,6±0,4	0,4±0,24	24,6±2,2	71,6±2,42	0,4±0,24
20 мг/кг	10,31±0,47*	2,4±0,68	0,6±0,25	8,2±1,59**	82,0±2,39*	0,4±0,24
40 мг/кг	7,33±1,3**	1,0±0,77	2,0±0,32*	44,4±5,56*	48,4±4,04**	0,2±0,2
	7 суток после интоксикации					
Контроль	22,23±0,45	2,8±0,92	2,2±0,66	32,8±1,77	57,0±3,8	4,6±0,98
20 мг/кг	19,23±0,29**	0,8±0,2	0,0±0,0*	8,6±1,08**	81,8±1,88**	1,4±0,24
40 мг/кг	13,54±0,27**	1,6±0,6	2,0±0,63	38,6±4,88	51,2±4,24	0,4±0,24*
	14 суток после интоксикации					
Контроль	20,85±0,83	2,0±0,45	0,4±0,24	34,2±1,77	60,4±1,72	3,0±0,84
20 мг/кг	14,87±1,01**	1,4±0,24	0,6±0,24	15,8±2,35**	78,6±2,82**	0,4±0,24*
40 мг/кг	18,73±1,18	0,4±0,24*	0,4±0,24	30,4±3,68	66,0±4,82	0,2±0,2**
	30 суток после интоксикации					
Контроль	20,35±0,65	1,6±0,4	0,6±0,24	28,0±1,22	67,2±1,6	2,0±0,32
20 мг/кг	10,06±0,54**	1,4±0,24	0,4±0,24	26,0±0,71	69,4±1,2	0,0±0,0**
40 мг/кг	6,7±0,58**	1,2±0,37	0,4±0,24	31,4±1,36	62,4±1,78	0,0±0,0**
	40 суток после интоксикации					
Контроль	17,35±0,81	1,8±0,37	0,6±0,24	24,4±1,36	71,0±1,41	1,4±0,4
20 мг/кг	12,64±0,68**	1,4±0,24	0,6±0,24	15,6±0,24**	78,0±0,55**	0,0±0,0*
40 мг/кг	7,49±0,37**	0,8±0,2	0,6±0,24	15,4±0,4**	75,2±1,5	0,0±0,0*

* Достоверность различий показателей между контрольной и опытными группами (P<0,05).

** Достоверность различий показателей между контрольной и опытными группами (P<0,01).

а лимфоцитов – увеличивается. Таким образом, снова четко прослеживаются дозозависимые различия при действии препарата аверсект-2 на организм крыс. К 30-м суткам наблюдения они почти исчезают, поскольку доли сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов в обеих опытных группах практически достигают значений группы контроля (см. табл. 1). По окончании опыта в лейкограммах крыс обеих опытных групп мы регистрировали достоверное снижение процентного содержания сегментоядерных нейтрофилов, причем это значение оказалось ниже показателя физиологической нормы (20-35%) и составило 15,6±0,24 и 15,4±0,4% соответственно. Содержание лимфоцитов при этом возрастало.

Общее же количество лейкоцитов, начиная с 30-х суток после интоксикации, в опытных группах, как и в первые сутки, снова приобретает тенденцию к снижению, а у крыс, интоксигированных 40 мг/кг, регистрируется возврат к лейкопении, которая сохраняется до конца исследования (см. табл. 2). Исходя из этого можно предположить, что период адаптивной деятельности организма под действием токсических доз завершается и переходит в стадию истощения, которая может привести к гибели животных.

Процентное содержание моноцитов и их абсолютное количество в опытных группах на протяжении всего исследования уменьшалось по сравнению с контролем, а на 30-е и 40-е сутки эксперимента в мазках крови интоксигированных крыс эти клетки полностью отсутствовали, что является неблагоприятным признаком, так как они выполняют функцию макрофагов и принимают участие в устранении разрушенных клеток путем эндоцитоза [4].

Достоверное снижение абсолютного количества эозинофилов может свидетельствовать о нарастании интоксикации в организме крыс опытных групп, поскольку именно эти клетки призваны оказывать детоксицирующее действие.

При проведении морфологического анализа лейкоцитов регистрировали увеличение количества полиморфноядерных форм лимфоцитов и возрастание количества гипосегментированных нейтрофилов у интоксигированных крыс по сравнению с группой интактных животных. В цитоплазме сегментоядерных нейтрофилов у животных опытных групп регистрировалась токсическая зернистость и фрагментация ядер. Наличие этих дегенеративных изменений также подтверждает высокий уровень интоксикации у крыс опытных групп [5].

Таблица 2

Абсолютное содержание лейкоцитов в крови крыс при острой интоксикации препаратом аверсект-2, $10^9/\text{л}$ ($M \pm m$), $n=5$

Группа	Лейкоциты	Эозинофилы	Нейтрофилы		Лимфоциты	Моноциты
			П	С		
	24 ч после интоксикации					
Контроль	14,01±1,58	0,23±0,07	0,07±0,04	3,44±0,52	10,01±1,07	0,04±0,03
20 мг/кг	10,31±0,47*	0,25±0,08	0,07±0,03	0,84±0,16**	8,46±0,48	0,03±0,02
40 мг/кг	7,33±1,3**	0,09±0,08	0,14±0,03	3,19±0,56	3,5±0,78**	0,008±0,008
	7 суток после интоксикации					
Контроль	22,23±0,45	0,61±0,19	0,66±0,21	7,28±0,33	12,82±0,87	1,03±0,23
20 мг/кг	19,23±0,29**	0,15±0,04**	0,0±0,0*	1,65±0,21**	15,73±0,42*	0,27±0,05*
40 мг/кг	13,54±0,27**	0,09±0,03**	0,11±0,05	3,49±0,64**	9,08±0,85*	0,05±0,03**
	14 суток после интоксикации					
Контроль	20,85±0,83	0,4±0,08	0,11±0,06	7,15±0,54	12,87±0,62	0,6±0,15
20 мг/кг	14,87±1,01**	0,12±0,03**	0,05±0,03	1,78±0,2**	9,86±2,67	0,86±0,31
40 мг/кг	18,73±1,18	0,05±0,03**	0,07±0,04	4,71±0,27**	12,73±0,77	0,37±0,05
	30 суток после интоксикации					
Контроль	20,35±0,65	0,32±0,08	0,12±0,05	5,69±0,26	13,69±0,67	0,4±0,06
20 мг/кг	10,06±0,54**	0,14±0,03	0,04±0,03	2,63±0,2**	6,96±0,29**	0,0±0,0**
40 мг/кг	6,7±0,58**	0,07±0,02**	0,03±0,02	2,11±0,22**	4,19±0,41**	0,0±0,0**
	40 суток после интоксикации					
Контроль	17,35±0,81	0,31±0,06	0,1±0,04	4,23±0,26	12,32±0,62	0,25±0,08
20 мг/кг	12,64±0,68**	0,18±0,04	0,07±0,03	1,94±0,09**	9,86±0,53*	0,0±0,0*
40 мг/кг	7,49±0,37**	0,06±0,02**	0,04±0,02	1,15±0,05**	5,65±0,38**	0,0±0,0*

* Достоверность различий показателей между контрольной и опытными группами ($P \leq 0,05$).

** Достоверность различий показателей между контрольной и опытными группами ($P < 0,01$).

ВЫВОДЫ

1. Токсические дозы аверсекта-2 через сутки после воздействия вызывают развитие лейкопении у крыс с разнонаправленными изменениями в процентном содержании нейтрофилов и лимфоцитов в зависимости от дозы.
2. Через 40 суток после интоксикации в обеих опытных группах снижается процентное и абсолютное содержание сегментоядерных нейтрофилов, а доля лимфоцитов возрастает, но абсолютное количество остается ниже контрольного уровня вследствие сохранения лейкопении.
3. Снижение содержания моноцитов, отвечающих за устранение разрушенных клеток, и эозинофилов, обладающих детоксицирующей функцией, в периферической крови на фоне регистрируемого комплекса дегенеративных изменений в ядрах и цитоплазме нейтрофилов свидетельствует о сохранении высокого уровня интоксикации в организме крыс обеих опытных групп на всем протяжении эксперимента.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Викторов А.В. Механизм иммуномодулирующего действия авермектинсодержащих препаратов при инфекционной патологии / А.В. Викторов // Инфекционные болезни. — 2009. — Т. 7, № 1. — С. 20-22.
2. Сафиулин Р.Т. Авермектины на российском ветеринарном рынке / Р.Т. Сафиулин // Ветеринария. — 2006. — № 12. — С. 14-17.
3. Физиологические показатели животных : справочник / Н. С. Мотузко и др. ; под ред. Н.С. Мотузко. — Минск : Техноперспектива, 2008. — 95 с.
4. Ройтберг Г.Е. Лабораторная и инструментальная диагностика заболеваний внутренних органов / Г.Е. Ройтберг, А.В. Струтынский. — М. : Бином, 1999. — 622 с.

5. *Понякина И.Д.* Аутоинтоксикация – важный фактор подавления работы иммунной системы и ее выявление на основании оценки апоптоза нейтрофилов / И.Д. Понякина // Медицинская иммунология. — 2002. — Т. 4, № 2. — С. 159-160.

УДК 619:615.322

НЕКОТОРЫЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОНАРДЫ ДУДЧАТОЙ И СОЛЯНКИ ХОЛМОВОЙ

¹В.Н. Кисленко, доктор ветеринарных наук

¹В.А. Реймер, доктор сельскохозяйственных наук

²В.А. Черемушкина, доктор биологических наук

²Г.И. Высочина, доктор биологических наук

⁴О.П. Колесникова, доктор медицинских наук

³В.Ю. Коптев, кандидат ветеринарных наук

¹З.Н. Алексеева, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Н.В. Ляховская, аспирантка

¹Е.Н. Тарабанова, аспирантка

¹Н.А. Лысенко, аспирант

¹О.А. Свиридова, аспирантка

³М.Н. Селиверстова, аспирантка

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²ГУ «Центральный сибирский ботанический сад СО РАН»

³ГНУ Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и
Дальнего Востока Россельхозакадемии

⁴ГУ НИИ клинической иммунологии

E-mail: kislenko07@mail.ru

Ключевые слова: монарда дудчатая, солянка холмовая, стрессоустойчивость, органы иммунитета, микрофлора кишечника, морфологические и биохимические показатели крови, рост цыплят

Монарда дудчатая и солянка холмовая повышают стрессоустойчивость крыс, в том числе к дефициту кислорода, способствуют увеличению массы органов иммунитета у животных и птиц, приводят к усилению роста цыплят-бройлеров. Исследования не показали регистрируемых закономерностей количества бактерий группы кишечной палочки в кишечнике мышей и птиц при выпаивании им экстрактов этих растений. В крови цыплят-бройлеров не наблюдается морфологических и биохимических сдвигов, свидетельствующих о токсичности препаратов монарды и солянки.

Использование лекарственных растений в медицине дает высокий терапевтический и профилактический эффект [1-3]. Монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.) и солянка холмовая (*Solsola collina* Pall.) обладают разнообразным действием на организм [4, 5]. В солянке, как показали исследования [6], присутствуют около двух десятков микро- и макроэлементов, которые извлекаются водой и переходят в экстракт. Эфирное масло монарды [7] содержит 34 компонента, среди которых: тимол (65,912%), карвакрол (1,526), метилкарвакрол (4,724), изопинокамфон (7,690), пинокамфон (4,031), γ-терпинен (0,233), парацимен (5,970%), камфен, пинен, лимонен, оцимен, цинел, линалоол, терпинеол, борнеол, линалилацетат, камфора и др.

Из фармакологических свойств монарды следует назвать: высокое бактерицидное действие широкого спектра (бактерии, грибы, микоплазмы), антивирусное, противовоспалительное, иммуномодулирующее, антиоксидантное, антисклеротическое, десенсибилизирующее, спазмолитическое, радиопротекторное, антистрессовое, адаптогенное, антианемическое, антиканцерогенное, высокое консервирующее действие [8-11].

Монарда и солянка пока не нашли широкого применения в животноводстве, хотя отказ от химиотерапевтических средств и замена их лекарственными растениями, несомненно, оказали бы положительное воздействие на степень экологической безопасности пищевых продуктов животного происхождения. Пока еще недостаточно

изучено влияние монарды и солянки на организм животных.

Целью исследования было изучение у монарды и солянки бактериостатических, стрессопротективных свойств, а также морфобиохимических показателей крови, морфологии органов иммунитета и микрофлоры кишечника у лабораторных животных и цыплят-бройлеров при выпаивании им экстрактов этих растений. Также определяли влияние монарды и солянки на интенсивность роста цыплят-бройлеров.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В опыте использовали 12 беспородных крыс со средней массой 210 г, 30 линейных мышей

успе со средней массой тела 20 г, 30 цыплят-бройлеров.

Цыплятам-бройлерам ежедневно выпаивали возрастающее количество (в соответствии с их живой массой) экстрактов монарды и солянки в отдельности по 5 г/кг живой массы. Контрольная группа не получала препаратов. На 10, 20 и 30-й день проводили определение общего числа бактерий группы кишечной палочки кишечника и биохимическую идентификацию микроорганизмов. Определяли массу органов иммунитета, проводили морфологическое и биохимическое исследование крови, взвешивали цыплят (табл. 1).

Таблица 1

Схема главного опыта на цыплятах-бройлерах

Выпаиваемый экстракт	Исследования, гол./день опыта			
	Количество энтеробактерий	Масса органов иммунитета	Биохимия крови	Морфология крови
Монарда	3/10, 3/20, 3/30	3/10,3/20,3/30	3/10, 3/20	3/10, 3/20
Солянка	3/10, 3/20, 3/30	3/10,3/20,3/30	3/10, 3/20	3/10, 3/20
Контроль	3/10, 3/10, 3/30	3/10,3/20,3/30	3/10, 3/20	3/10, 3/20

Для исследований у животных и птиц отбирали пробы содержимого кишечника (фецес), крови, а также тимус, бурсу Фабрициуса, селезенку, надпочечники.

Количество микроорганизмов в толстом кишечнике крыс, мышей и птиц определяли методом серийных разведений [12]. Посев производили на среды Эндо, МПА, висмут-сульфит агар.

Во всех засеянных средах подсчитывали число выросших колоний данной группы микробов. С учетом разведений, из которых выполнены посеы, подсчитывали число микробов, содержащихся в 1,0 г фецес. В каждой партии посевов из колоний и жидкой среды готовили мазки-препараты, окрашивали по Граму и микроскопировали, изучая морфологические свойства.

Биохимическая идентификация микроорганизмов проведена с помощью тестовой системы ПБДЭ (пластина биохимическая, дифференцирующая энтеробактерии).

Учет иммунного реагирования птиц проводили по показателю изменения массы тимуса, селезенки и надпочечников по сравнению с контролем.

Морфологию крови цыплят исследовали на гематологическом анализаторе PCE 90-VET по

показателям: лейкоциты, эритроциты, гемоглобин, тромбоциты, тромбоцит, гематокрит.

Биохимия крови исследована на вертикальном спектрометре TEKAN- CYANRAIS и были определены следующие показатели: кальций, альбумин, сиаловая кислота, общий белок, мочевиная кислота, АЛТ, триглицериды.

Изучение стрессоустойчивости крыс и мышей проведено в сравнении с эхинацеей (*Echinacea purpurea* Moench). Животные после 14 дней выпаивания им экстрактов монарды, солянки и эхинацеи в отдельности были подвергнуты стрессу. В качестве стрессирующих процедур применяли следующие методы: иммобилизационный стресс, гипоксическая гиперкапния, золотильный сон [13].

Оценку влияния растительных экстрактов на рост цыплят-бройлеров оценивали по показателям продуктивности птицы: средней живой массе, приросту по периодам, затратам корма, сохранности. Контрольные взвешивания проводили еженедельно, учет корма – ежедневно. Экспериментальные данные обработаны методами вариационной статистики [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При выпаивании экстрактов монарды и солянки крысам и мышам в течение 14 суток видовой состав микробиоценоза кишечника не имел существенных изменений. Наблюдалось незначительное снижение на 10-е и 20-е дни числа энтеробактерий и бактерий группы кишечной палочки. В кишечном содержимом преобладали: *E. coli*, *E. agglomerans*, *K. pneumoniae*.

Микробиоценоз кишечника у цыплят-бройлеров исследовали трижды: на 10, 20, 30-й день. Подсчет общего количества бактерий, растущих на МПА, Эндо, висмут-сульфит агаре не показал регистрируемых закономерностей по срокам исследования, что связано, на наш взгляд, с возрастом и сменой корма.

Обобщая результаты биохимической дифференциации микроорганизмов кишечника цыплят-бройлеров, следует отметить преобладание следующих видов: *Y. rikeri*, *K. pneumoniae* ssp. *ozaenae*, *K. cryocrescens*, *S. typhi*, *E. agglomerans*.

При определении массы органов иммунитета у цыплят-бройлеров на 10-й день по отношению к контрольной группе у цыплят, получавших экстракт солянки, наблюдалось увеличение массы тимуса в среднем на 25%, селезенки – на 33 и бursy – на 33%. На 20-й день в группе, получавшей экстракт монарды, наблюдалось относительное увеличение массы тимуса на 21%, селезенки – на 5, бursy – на 25%. На 30-й день в группе, получавшей экстракт солянки, регистрировали увеличение массы тимуса на 60%, бursy – на 55%.

В опыте с монардой у цыплят-бройлеров на 10-й день наблюдалось повышение морфологических показателей крови: среднего объема эритроцитов, среднего содержания гемоглобина в эритроците, средней концентрации гемоглобина в эритроците. При выпаивании экстракта солянки повышались показатели среднего объема тромбоцитов, распределения тромбоцитов. На 20-й день наблюдалось повышенное количество эритроцитов и гемоглобина в крови цыплят-бройлеров, получавших экстракт монарды, по отношению к контролю и группе, которой выпаивали экстракт солянки.

В крови опытных цыплят-бройлеров отмечали повышение уровня мочевой кислоты. Учитывая низкий уровень триглицеридов в крови опытных цыплят, можно предполагать использование белка в качестве источника энергии, что сопровождалось накоплением продукта распада белков – мочевой кислоты. Таким образом, использование препаратов монарды и солянки у птицы в возрасте 10 дней повышало риск мочекишечного диатеза при недостатке обменной энергии в рационе.

Во всех исследуемых пробах сыворотки крови птицы в возрасте 20 дней не наблюдалось биохимических сдвигов, свидетельствующих о токсичности используемых в ходе опыта препаратов монарды и солянки. Наблюдалось статистически значимое повышение концентрации кальция и альбумина в группе, получавшей препарат монарды в сравнении с контрольной группой.

При проведении опыта по иммобилизационному стрессу у крыс получены следующие данные (табл. 2).

Таблица 2

Динамика живой массы тела крыс в опыте по иммобилизационному стрессу, г

Выпаиваемый экстракт	Средняя масса до опыта	Средняя масса после опыта
Монарда	436,3 ± 28,3	421,5 ± 33,0
Солянка	278,6 ± 9,7	265,6 ± 14,2
Эхинацея	310,8 ± 8,8	296,3 ± 28,9
Контроль	331,7 ± 8,1	333,6 ± 7,7

При иммобилизационном стрессе наблюдалось увеличение массы тела у крыс, получавших экстракт монарды в течение 14 дней, по сравнению с другими опытными группами и контролем.

Масса органов иммунитета у крыс после иммобилизационного стресса находилась в довольно широких границах колебания (табл. 3). Приведенные в табл. 3 данные свидетельствуют о

том, что эхинацея в данных условиях опыта приводила к пролиферации селезенки.

В других вариантах опыта изучаемые лекарственные растения (монарда и солянка) способствовали снижению массы органов иммунитета. Наблюдалось увеличение массы тимуса при выпаивании экстракта монарды по сравнению с солянкой и эхинацеей.

Таким образом, применение монарды и солянки иммобилизированным животным приводило к снижению массы тимуса, селезенки и надпочечников.

Методом гипоксической гиперкапнии определялось влияние растительных препаратов (монарды, солянки, эхинацеи) на устойчивость животных к дефициту кислорода в атмосферном воздухе и избытку двуокиси углерода.

Как видно из данных табл. 4, выпаивание экстракта монарды привело к усилению устойчиво-

сти подопытных мышей к дефициту кислорода больше чем на 30% по отношению к контрольной и опытной группе, которой выпаивали эхинацею. Сон под действием монарды продолжался в 1,8 раза длительней, чем в опыте с эхинацеей.

Систематическое индивидуальное взвешивание цыплят-бройлеров позволило получить статистический материал, представленный в табл. 5.

Таблица 3

Масса органов иммунитета у крыс после иммобилизационного стресса, мг

Выпаиваемый экстракт	Средняя масса тимуса	Средняя масса селезенки	Средняя масса надпочечников
Монарда	361,7±27,15	570±31,74	98,0±21,07
Солянка	206,7±12,67	581,7±23,06	110,0±19,76
Эхинацея	135,7±11,34	775±17,90	92,7±15,72
Контроль	445,0±45,19	690±37,62	111,7±20,32

Таблица 4

Средние показатели стрессоустойчивости мышей, мин

Вид теста	Выпаиваемый экстракт			
	контроль	эхинацея	монарда	солянка
Гипоксическая гиперкапния, наступление асфиксии	13,33±2,07	13,35±1,93	17,31±3,10	13,72±1,21
Золетилловый сон вход в сон	3,97±0,36	4,24±0,51	4,77±0,48	4,63±0,36
выход из сна	14,74±3,09	17,83±4,87	34,25±5,05	10,44±2,17

Таблица 5

Динамика роста цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормления монарды и солянки, г

Выпаиваемый экстракт	Средняя живая масса по срокам исследования					
	начало опыта	7-й день	14-й день	21-й день	28-й день	35-й день
Контроль	43,6±0,4	81,4±0,98	133,2±3,9	216,3±7,8	384,0±11,7	476,3±12,3
Монарда	43,4±0,4	86,7±1,28*	142,5±3,3	249,4±11,7*	465,8±14,8*	483,3±10,2
Солянка	43,5±0,4	79,7±1,45	137,7±3,9	220,9±8,1	446,9±16,3*	560,5±27,2*

* P<0,05.

В начале эксперимента лучшие продуктивные показатели отмечены в группе, где в основной рацион добавляли экстракт монарды. На 7-е сутки применения экстракта отмечалась достоверная разность по живой массе в сравнении с контролем (86,7 г против 81,4). Достоверная разность показателей живой массы цыплят этой группы сохранялась на протяжении всего периода откорма, и на 28-й день опыта живая масса в опытной группе составила 465 г против 384 в контроле и 446 г в опытной группе, получавшей экстракт солянки.

Достоверная разность получена между контрольной и опытной группами на 28-й день вве-

дения растительного экстракта солянки (447 г против 384). На момент окончания эксперимента показатели живой массы цыплят-бройлеров в опытной группе, получавшей экстракт монарды, снижаются по сравнению с группой, получавшей солянку, но остаются выше, чем в контроле (483 г против 476 в контроле). Живая масса молодняка в группе с введением экстракта солянки была достоверно выше по сравнению с контрольной группой и составила 560 г против 476.

ВЫВОДЫ

1. Монарда дудчатая и солянка холмовая повышают стрессоустойчивость животных, в том числе к дефициту кислорода.
2. Исследования не показали регистрируемых закономерностей колебания количества бактерий группы кишечной палочки в кишечнике мышей и птиц при выпаивании им экстрактов монарды и солянки. После двухнедельного выпаивания экстрактов монарды и солянки в толстом кишечнике мышей преобладали *E. coli*, *E. agglomerans*, *K. pneumoniae*. У птиц при выпаивании экстрактов в течение 30 дней преобладали виды *V. rikeri*, *K. pneumoniae*, *S. typhi*, *E. agglomerans*, *K. cryocescens*.
3. Через 30 дней выпаивания экстрактов масса органов иммунитета у птиц преобладает в опыте с монардой и солянкой по сравнению с контролем.
4. В крови цыплят-бройлеров в возрасте 20 суток не наблюдается морфологических и биохимических сдвигов, свидетельствующих о токсичности препаратов монарды и солянки.
5. Прирост живой массы цыплят-бройлеров достоверно выше в опытных группах (монарда и солянка), чем в контроле.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лагерь А.А. Фитотерапия некоторых заболеваний /А.А. Лагерь.— Красноярск, 1986.— 110 с.
2. Крылов Г.В. Растения здоровья /Г.В. Крылов, Н.Ф. Казаков, А.А. Лагерь.— Новосибирск, 1989.— 304 с.
3. Йорданов Б.Д. Фитотерапия/Б.Д. Йорданов, Б.Л. Николаев.— София, 1972.— 290 с.
4. Минаев В.Г. Лекарственные растения Сибири/В.Г. Минаев.— Новосибирск: Наука, 2001.— 431 с.
5. Гепатопротективные свойства лохеина (экстракта *Salsola collina* Pall.) А.С. Саратиков и др. //Раст. ресурсы.— 2004.— Т. 40, № 2.— С. 133-138.
6. Никифоров С.Б. Влияние водного экстракта надземной части *Salsola collina* Pall. на распределение холестерина между фракциями липопротеидов сыворотки крови кроликов при экспериментальном холелитиазе/ С.Б. Никифоров, А.А. Семенов, А.И. Сырчина //Хим.-фарм. журн.— 2002. —Т. 36, № 10.— С. 27-28.
7. Фитотерапия: справ. изд. / К.Ф. Блинова и др.— СПб: Учеб. книга, 1996.— 652 с.
8. Исследование химического состава эфирного масла *Monarda fistulosa* L., *Monarda didyma*, культивируемых в условиях Западной Сибири/ Р.В. Опарин, Л.М. Покровский, Г.И. Высочина, А.В. Ткачев// Химия растительного сырья.— 2000.— № 3.— С. 19-24.
9. Николаевский В.В. Ароматерапия: справочник /В.В. Николаевский.— М., 2001.— 340 с.
10. Дудченко Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения /Л.Г. Дудченко, А.С. Коньяков, В.В. Кривенко. — Киев: Наук. думка, 1989. — 304 с.
11. Исследование компонентного состава *Monarda fistulosa* / В.А. Замуреенко и др.// Химия природных соединений.— 1989.— № 5.— С. 646–649.
12. Кисленко В.Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии /В.Н. Кисленко. – М.: Колос, 2005.—290 с.
13. Бузма В.С. Скрининг адаптогенов – стресскорректоров: метод. пособие /В.С. Бузма, Г.А. Востроилова, Ю.В. Водолазский.— Воронеж: УОП ВГТА, 2000.— 24 с.
14. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии: учеб.-метод. пособие для студентов биол. фак. ун-тов. /Н.А. Плохинский.— М.: Изд-во МГУ, 1978.— 265 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ ПОЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

А.Н. Колотило, аспирантка

Г.О. Шмидт, аспирантка

Институт ветеринарной медицины
Омского государственного аграрного университета
E-mail: galya-shmidt@mail.ru

Ключевые слова: микрофлора воды, ЭМ-технологии, перепела

Добавление препарата Байкал-ЭМ1 в воду обеспечивает улучшение ее микробиологического состава и устраняет негативное влияние условно-патогенных микроорганизмов на организм сельскохозяйственной птицы.

Животноводство является одним из наиболее крупных потребителей воды, которая влияет на все процессы жизнедеятельности организма, в том числе на пищеварение. Наличие в питьевой воде общих и термотолерантных колиформных бактерий (ОКБ, ТКБ) свидетельствует о некачественном водоснабжении и возможном фекальном загрязнении водоисточника, что создает потенциальную угрозу развития и распространения кишечных заболеваний. В настоящее время для санации систем водоснабжения используются подкисляющие препараты (CID-2000, AGROCID SUPER) и дезинфицирующие средства (акватабс, акваклин). Механизм действия большинства дезинфицирующих средств связан с их способностью денатурировать белки. В связи с отсутствием избирательности данные препараты обладают органотропностью в отношении животных и птицы, что создает проблему применения водопроводной воды после санации [1, 2].

Одним из современных направлений в животноводстве является применение эффективных микроорганизмов. Использование ЭМ-технологий обеспечивает подавление роста патогенной и условно-патогенной микрофлоры за счет размножения полезных микроорганизмов, снижения активности гнилостных бактерий, токсической нагрузки на печень, стимуляции перистальтики кишечника [3, 4]. Учитывая вышеизложенное, целью исследования являлось изучение эффективности применения препарата Байкал-ЭМ1 для оптимизации микробиологических показателей воды, используемой для поения сельскохозяйственной птицы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на базе кафедры ветеринарной микробиологии, вирусологии и иммунологии и в хозяйствах Омской области. Для проведения эксперимента были отобраны пробы воды из хозяйства Омского района и распределены в равных объемах (1 л) в четыре стерильные емкости. В три емкости с водой был добавлен препарат Байкал-ЭМ1 в разведении 1; 1,5 и 2 мл/л воды соответственно. Для исследования влияния воды с добавлением Байкала-ЭМ1 был проведен эксперимент на перепелах. Были сформированы две группы суточных перепелят породы фараон по 100 голов в каждой. Перепелят опытной группы поили водой с добавлением препарата Байкал-ЭМ1 в количестве 2 мл/л воды, а для птиц контрольной группы использовали обычную водопроводную воду. Птица имела свободный доступ к воде. Длительность эксперимента составила 30 дней. Бактериологические исследования проб воды и содержимого ротовой полости и толстого кишечника перепелов проводили согласно общепринятым методикам. Родовую и видовую принадлежность выделенных микроорганизмов определяли с учетом их биологических свойств, согласно определителю бактерий Берджи (1997).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На первом этапе провели бактериологическое исследование проб воды. В результате исследований установлено, что общее микробное число (ОМЧ) имело значение $2,07 \cdot 10^2$ КОЕ/мл при норме не более 100. В воде было зарегистри-

ровано наличие общих и термотолерантных колиформных бактерий (ОКБ и ТКБ) в количестве 21 КОЕ/100 мл. Микрофлора воды представлена следующими микроорганизмами: *E. coli*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *P. aeruginosa*, *Staphylococcus* spp., *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Proteus* spp. Культуры микроорганизмов *E. coli*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *P. aeruginosa* образовывали зону гемолиза на кровяном агаре. Затем в емкости добавили препарат Байкал-ЭМ1: в первую 1 мл, во вторую 1,5

мл, в третью 2 мл, культивирование осуществляли при комнатной температуре.

О размножении эффективных микроорганизмов свидетельствовало общее микробное число, которое на третий день увеличилось и составило в третьей пробе $12,6 \cdot 10^7$ КОЕ/мл, в первой и второй – $8,4 \cdot 10^7$ и $10,2 \cdot 10^7$ соответственно, что значительно отличается от показателя в контроле, который составил $5,5 \cdot 10^7$ (таблица).

Эффективность применения препарата «Байкал-ЭМ1» для оптимизации микробиологических показателей воды, используемой для поения птицы

Первичный бактериологический анализ пробы воды			Номер пробы	Заключительный день эксперимента		
ОМЧ	ОКБ, ТКБ	Состав микрофлоры		ОМЧ	ОКБ, ТКБ	Состав микрофлоры
$2,07 \cdot 10^2$ КОЕ/мл	1 КОЕ/100 мл	<i>E. coli</i> , <i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Citrobacter</i> spp., <i>Enterobacter</i> spp., <i>Proteus</i> spp.	1 (Байкал-ЭМ1 1 мл/л воды)	$8,4 \cdot 10^7$ КОЕ/мл	12 КОЕ/ 100 мл	<i>Staphylococcus</i> spp., <i>Citrobacter</i> spp., <i>Enterobacter</i> spp., <i>Proteus</i> spp.
			2 (Байкал-ЭМ1 1,5 мл/л воды)	$10,2 \cdot 10^7$ КОЕ/мл	10 КОЕ/ 100 мл	<i>Staphylococcus</i> spp., <i>Citrobacter</i> spp., <i>Enterobacter</i> spp., <i>Proteus</i> spp.
			3 (Байкал-ЭМ1 2 мл/л воды)	$12,6 \cdot 10^7$ КОЕ/мл	-	-
			Контроль (без препарата)	$5,5 \cdot 10^7$ КОЕ/мл	92 КОЕ/ 100 мл	<i>E. coli</i> , <i>E. faecalis</i> , <i>E. faecium</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Citrobacter</i> spp., <i>Enterobacter</i> spp., <i>Proteus</i> spp, дрожже- подобные (плесне- вые) грибки

В пробе, где препарат применяли в разведении 2 мл/л воды, отсутствовали общие и термотолерантные колиформные бактерии (ОКБ, ТКБ), рост которых в значительном количестве (92 КОЕ/100 мл) продолжался в контроле и в небольшом – в первой (12 КОЕ/100 мл) и второй (10 КОЕ/100 мл) пробах (см. таблицу). Состав микрофлоры в контроле при завершении эксперимента соответствовал выявленному при первичном бактериологическом исследовании и был представлен следующими микроорганизмами: *E. coli*, *E. faecalis*, *E. faecium*, *P. aeruginosa*, *Staphylococcus* spp., *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp., *Proteus* spp., отличие состояло в наличие дрожжеподобных (плесневых) грибов. Микрофлора воды первой и второй пробы, где препарат Байкал-ЭМ1 использовался в разведении 1 и 1,5 мл/л воды, отличалась от контроля отсутствием гемолитических культур микроорганизмов и плесневых грибов.

В пробе воды с добавлением препарата в количестве 2 мл/л вышеперечисленные микроорганизмы не обнаружены.

При исследовании микрофлоры ротовой полости у перепелов, получавших воду, обработанную полезными микроорганизмами, количество потенциально-патогенных микроорганизмов в среднем составляло: *E. faecalis* – $7,3 \cdot 10^6$, *E. faecium* – $6,9 \cdot 10^7$, *E. coli* – $8,7 \cdot 10^5$, дрожжеподобных грибов рода *Candida* – $1,2 \cdot 10^3$, *Staphylococcus* spp. – $6,3 \cdot 10^7$, а в контроле $2,44 \cdot 10^8$; $5,16 \cdot 10^8$; $1,2 \cdot 10^7$; $1 \cdot 10^4$ и $1,15 \cdot 10^8$ соответственно. У некоторых особей контрольной группы выделяли плесневые грибы в количестве до $5 \cdot 10^4$. Количество полезных микроорганизмов, таких как лакто- и бифидобактерии, в ротовой полости у перепелов опытной группы составило $1 \cdot 10^{15}$ и $1 \cdot 10^{16}$, а в контроле $1 \cdot 10^{12}$ и $1 \cdot 10^{18}$ соответственно.

В толстом кишечнике наблюдали улучшение видового состава микробиоценоза. У перепелов опытной группы количество потенциально-патогенных микроорганизмов составило: *E. faecalis* – $2,1 \cdot 10^8$, *E. faecium* – $1,97 \cdot 10^8$, *E. coli* – $6,12 \cdot 10^7$, дрожжеподобных грибов рода *Candida* – $3,7 \cdot 10^5$, *Staphylococcus* spp. – $6,3 \cdot 10^6$, а в контроле $2,52 \cdot 10^8$; $3,2 \cdot 10^8$; $6,7 \cdot 10^7$; $9,2 \cdot 10^6$ и $3,76 \cdot 10^8$ соответственно. Количество полезных микроорганизмов в толстом кишечнике перепелов опытной группы больше, чем в контрольной: *Lactobacterium* spp. – $1 \cdot 10^{18}$, *Bifidobacterium* spp. – $1 \cdot 10^{15}$, в контроле $1 \cdot 10^{16}$ и $1 \cdot 10^{14}$ соответственно.

В результате коррекции состава микрофлоры повысилась естественная резистентность организма птицы к неблагоприятным факторам внешней среды. В контрольной группе падеж молодняка был выше в 1,4 раза, чем в опыте. Об этом свидетельствует и повышение относительного уровня глобулинов в сыворотке крови перепелят опытной группы по сравнению с контролем. В опыте относительное количество глобулинов составило 53,4%, а в контроле 50% к количеству общего белка. Средняя живая масса перепелят в 30-суточном возрасте составила 112,7 г в опытной группе и 103,8 г в контрольной.

ВЫВОДЫ

1. Вода, используемая в хозяйстве для поения птицы, не соответствует санитарным нормам, контаминирована условно-патогенной микрофлорой, тем самым становится потенциальным источником возбудителей кишечных инфекций и способствует их распространению. Применение препарата Байкал-ЭМ1 оказывает выраженный эффект оптимизации микробиологических показателей воды. Об этом свидетельствует отсутствие общих и термотолерантных колиформных бактерий и других микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae*.
2. В результате коррекции микрофлоры пищеварительного тракта у перепелов, получавших вместе с водой эффективные микроорганизмы, наблюдали снижение количества потенциально-патогенных микроорганизмов и повышение уровня полезных бактерий. Следствием этого явилось повышение естественной резистентности перепелов, снижение отхода молодняка и повышение живой массы птицы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Банников В. Аспекты гигиены воды в сельскохозяйственной отрасли / В. Банников // БИО. – № 7. – 2006. – С. 23-24.
2. Методика эколого-гигиенической оценки питьевой воды, используемой для поения сельскохозяйственных животных: рекомендации / Дальневост. науч.-метод. центр., ДальЗНИВИ. — Благовещенск, 2005.
3. Немцева Н.В. Определение свежего фекального загрязнения воды поверхностных водоемов / Н.В. Немцева, И.А. Мисетов, Г.П. Алехина // ЖМЭИ. – 1994. — № 4.
4. Санданов Ч.М. ЭМ-технология: опыт практического применения эффективных микроорганизмов / Ч.М. Санданов, Е.Н. Митыпова // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных и птиц. – Екатеринбург: УрНИВИ РАСХН, 2010. – С. 389-393.

ОПЫТ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА ОТ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В 2005-2010 гг.

¹Р.С. Хафизова, ветеринарный врач

²М.А. Амироков, кандидат ветеринарных наук

³С.Н. Магер, доктор биологических наук, профессор

Н.Г. Двоеглазов, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

ГНУ Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Россельхозакадемии

¹Управление ветеринарии г. Нижневартовска

²Управление ветеринарии Новосибирской области

³Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: ivm_nsau@mail.ru

Ключевые слова:

лейкоз крупного рогатого скота, комплексная программа мер борьбы, противоэпизоотические мероприятия, показатель инфицированности, заболеваемость

В статье представлены результаты разработки и внедрения системы мер по борьбе с лейкозом в ХМАО. Показана эффективность комплексного подхода к решению проблемы.

Лейкозы и другие злокачественные заболевания сельскохозяйственных животных – в настоящее время одна из наиболее острых общепрофессиональных и социальных проблем. Многие подверженные злокачественным болезням животные – источник наиболее ценных продуктов питания – молока и мяса, что может создавать для населения потенциальную опасность. Средства и методы лечения данного заболевания не разработаны ни в одной стране мира [1, 2].

Как показывает опыт работы некоторых субъектов РФ, отсутствие целенаправленных и организованных действий приводит к осложнению эпизоотической ситуации, росту числа инфицированных и больных лейкозом животных и распространению болезни на другие территории округа.

Хороших результатов в борьбе с лейкозом можно добиться, используя комплексные программы по оздоровлению, при разработке которых учитываются особенности конкретных территориальных субъектов.

Цель исследований – разработать и реализовать комплексную систему противоэпизоотических мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота в Ханты-Мансийском автономном округе.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследования являлись: характеристики хозяйств округа, эпизоотическая

ситуация по лейкозу в хозяйствах районов ХМАО, крупный рогатый скот хозяйств различных форм собственности.

Для исследования крупного рогатого скота на ВЛКРС-инфекцию и лейкоз использовали общепринятые методы – РИД и ИФА (на заключительном этапе оздоровления хозяйств округа) и гематологический метод соответственно.

Система разработана на основании «Правил по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота», Закона о «Ветеринарии», ветеринарного законодательства, и основные положения ее не противоречат Гражданскому кодексу РФ.

Система была разработана в Управлении ветеринарии Ханты-Мансийского автономного округа, Институте экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Россельхозакадемии при методической и консультационной помощи специалистов Управления ветеринарии Новосибирской области.

Исполнители и соисполнители системы: Управление ветеринарии Ханты-Мансийского автономного округа, ГНУ ИЭВСиДВ, ветеринарные лаборатории и ветеринарные станции по борьбе с болезнями сельскохозяйственных животных, органы местного самоуправления, руководители и специалисты ветеринарно-зоотехнической службы сельхозпредприятий всех форм собственности округа.

Контроль реализации мероприятий, регламентированных программой, осуществляет

Управление ветеринарии Ханты-Мансийского автономного округа.

Общие сроки реализации программы по оздоровлению округа от лейкоза – 2002-2010 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основой для разработки системы профилактических мероприятий послужили результаты оценки эпизоотической ситуации по лейкозу с отражением экономического и технологического потенциала хозяйств округа. Сначала была разработана «Комплексная программа оздоровления и профилактики лейкоза крупного рогатого скота в Ханты-Мансийском автономном округе на 2002-2004 гг.». Реализация ее основных положений позволила стабилизировать, улучшить эпизоотическую ситуацию в округе и отработать на примере нескольких хозяйств модель оздоровления от лейкоза в целом для региона. Продолжением этой работы стала «Система противоэпизоотических мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота в Ханты-Мансийском автономном округе на 2005-2010 гг.», заключительный этап которой предусматривал полное оздоровление хозяйств округа от лейкоза.

Реализация поставленных задач была запланирована к осуществлению на уровне Ханты-Мансийского автономного округа в три этапа

1-й этап (2005-2006 гг.). Повысить качество диагностических исследований путем стажирования врачей-диагностов и использования более чувствительных тест-систем прижизненной диагностики инфекции ВЛКРС. Осуществлять строгий контроль выполнения специалистами производственной ветеринарной службы планов противолейкозных мероприятий, прежде всего, за своевременным проведением серологических исследований животных всех возрастов; убоем, изоляцией или обособленным содержанием инфицированных животных; убоем гематологически больных лейкозом коров.

2-й этап (2007-2008 гг.). Провести плановый эпизоотологический мониторинг по лейкозу животных всех возрастных групп сельхозпредприятий округа. Для своевременного выявления животных – латентных носителей ВЛКРС в хозяйствах, где инфекция регистрируется в пределах 0,5-3%, сократить интервалы междиagnostических исследований до 1 раза в 1,5 месяца.

Повысить оперативный контроль на уровне управлений ветеринарии районов округа и провести корректировку имеющихся планов противолейкозных мероприятий с учетом результатов диагностических и оздоровительно-профилактических мероприятий.

Организовать широкую пропаганду и тиражировать положительный опыт оздоровления от лейкоза на примере отработанных моделей оздоровления от лейкоза крупного рогатого скота на примере стад (отделений) в хозяйствах с разной эпизоотической ситуацией и формой собственности.

3-й этап (2009-2010 гг.). Последовательное оздоровление хозяйств от лейкоза в зависимости от эпизоотической ситуации. Получение по оздоравливаемым хозяйствам двух отрицательных результатов с последующим объявлением их благополучия по названной нозологии. Серологический контроль за благополучием оздоровленных хозяйств.

Снятие ограничений с оздоровленных хозяйств и проведение контрольных серологических исследований на инфекцию ВЛКРС.

Организация планового контроля эпизоотического состояния благополучных и всех оздоровленных ферм, хозяйств, новых экспресс-методов диагностики (ИФА, ПЦР и др.) [3].

На начало первого этапа (к 2005 г.) средние показатели инфицированности и заболеваемости по округу составили 6,56 и 2,83% соответственно.

Следует отметить, что показатель охвата поголовья животных серологическими исследованиями в округе находился на высоком уровне и составил к 2005 г. 89-100%, что значительно выше показателей, зарегистрированных в большинстве субъектов РФ.

Средние за предшествовавшие 2005 г. 4 года показатели инфицированности по районам показали, что максимальное количество вирусоносителей зарегистрировано в Сургутском районе. Средний уровень инфицированности крупного рогатого скота по району при охвате исследований от 60,3 до 96,3% составил 23,2%.

Необходимо отметить, что показатели инфицированности животных в районах существенно разнились. В большей степени это объясняется высокой концентрацией животных, содержащихся на территориях отдельных хозяйств тех или иных районов. В Сургутском районе это были МУП «Сытоминское» и МУП «Мысовское», которые существенно определяли напряженность эпизоотического неблагополучия

района, в Нефтеюганском – относительно крупное сельхозпредприятие МУП «Чеускино».

Далее по напряженности эпизоотической ситуации по инфекции ВЛКРС следуют: Ханты-Мансийский — 14,4; Нефтеюганский — 12,3; Нижневартовский — 8,5; Березовский, — 7,7; Октябрьский — 4,3; Кондинский — 1,3; Белоярский — 0,3 и Советский район — 0,05%.

В структуре Сургутского района регистрируется 9 сельхозпредприятий с поголовьем 3838 голов крупного рогатого скота, 540 голов содержатся в индивидуальных частных подворьях граждан. Из девяти хозяйств максимальный уровень инфицированности животных зарегистрирован в ПХ 34/14 п. Локосово — 54,5% и ПХ «На Калинке» — 34,5%. В совокупности 2 хозяйства с поголовьем 94 головы определяют среднюю инфицированность 44,5%, а оставшиеся 7 хозяйств с поголовьем 2146 голов — 12,3%.

При анализе данных серологических исследований животных частных подсобных подворий Октябрьского района, имеющих небольшое поголовье крупного рогатого скота и территориально расположенных между 5 районами округа, выяснили, что в среднем серологическому исследованию была подвергнута 3391 голова в 12 населенных пунктах, что составило 96,8% от общего поголовья крупного рогатого скота. Средний уровень инфицированности животных составил 5,3%.

К 2005 г. максимальное количество вирусоносителей зарегистрировано в Ханты-Мансийском районе — 363. Средний уровень инфицированности крупного рогатого скота по району за два года составил 23,9%. Показатель инфицированности – 19,7 (2004 г.). При этом серологическому исследованию было подвергнуто в 2004 г. 2954 головы.

Далее по напряженности эпизоотической ситуации по инфекции ВЛКРС за 2004 г. следуют: Сургутский — 16,2; Нефтеюганский — 9,98; Березовский — 9,36; Нижневартовский — 6,8; Октябрьский — 2,64; Белоярский — 0,77 и Кондинский — 0,69; Советский районы — 1,18%.

В 2005 г. для успешного решения поставленной цели – полного оздоровления Округа от лейкоза начинается реализация этапов системы.

Реализация 1-го этапа

В начале 1-го этапа все районы в зависимости от среднего уровня инфицированности животных вирусом лейкоза крупного рогатого скота были разделены на 4 группы:

- 1-я группа, уровень инфицированности 0,05-4,33%: Белоярский, Октябрьский, Советский, Кондинский районы;
- 2-я группа, уровень инфицированности 5,9-11,6%: Березовский, Нижневартовский районы;
- 3-я группа, уровень инфицированности 17,4%: Нефтеюганский район;
- 4-я группа, уровень инфицированности 17,45-22,3%: Сургутский, Ханты-Мансийский районы.



Карта инфицированности вирусом лейкоза крупного рогатого скота по районам на 2005 г.

В результате проведенных мероприятий на 1-м этапе в округе в 2005-2006 гг. были оздоровлены:

- Советский, Белоярский районы и отдельные пункты других районов, которые относились к 1-й, 2-й группе с минимальными показателями инфицированности (0,5; 4,3%). В частности: ООО «Меркурий», п. Пионерский, Таежный (Советский район), п. Казым, Ванзеват (Белоярский район);
- Октябрьский район – личные подворья граждан п. Приобье, Перегребное, Б. Камень, п. Шеркалы, Малый Атлым, Нарыкары, Большой Атлым;
- Березовский район – п. Шайтанка, Анеево, Пугоры, Березово, Демино, Игрим, КФХ Панкратова;
- Нефтеюганский район – общественный сектор КФХ «Надежда», КФХ «Непомнящих»;
- Сургутский район – частный сектор п. Белый Яр, Ляминский, Тундрино, г. Сургут, ПХ «Сайгатино»;
- Нижневартовский район – частный сектор п. Зайцева Речка, Вата, Ларьяк, Курья, КФХ «Фарм»;
- Кондинский район – Междуречье, Урай, Леуши, Мулымья;

• Ханты-Мансийский район – частный сектор п. Троица, Шапша, Кышик, Кирпичный, Елизарово, Сибирский, КФХ «Белкин», п. Чембакчино, Кедровый, Базьяны, Зенково, Ярки, Бобровка.

В 2006 г. максимальное количество инфицированных ВЛКРС животных выявлено в Сургутском районе – 7,6%. В структуре Сургутского района регистрировались 4 сельхозпредприятия с большим скоплением инфицированных животных. Наибольший уровень инфицированности зарегистрирован в МУП «Сытоминское», МУП «Мысовское», ПХ «На Калинке». В совокупности 3 хозяйства и определяют данную инфицированность по району.

На втором месте – Ханты-Мансийский район, инфицированность 4,79%, сюда вошли хозяйства: ЖСК «Елизарово», ЖСК «Реполовский», КФХ «Богдашка», в которых 99 РИД+ животных. Нижневартовский район: инфицированность – 3,8%, хозяйства: КФХ «Блинов», КФХ «Тархово», г. Нижневартовск частный сектор. Нефтеюганский район: пораженность – 2,73%, МУП «Чеускино», инфицированность коров составляет 30%.

На данном этапе оздоровлены от ВЛКРС Белоярский, Октябрьский, Советский районы.

Таблица 1

Результаты гематологических и серологических исследований на лейкоз по ХМАО в динамике за 2002-2010 гг.

Год	Гематология		Исследования в РИД (на наличие вирусоносителей)		
	исследовано, гол.	выявлено больных, %	исследовано, гол.	выявлено РИД+	
				гол.	% к исследованным
2002	5024	60 / 1,19	18382	1056	5,74
2003	1677	23 / 1,37	16718	1582	9,46
2004	2113	60 / 2,83	16812	1103	6,56
2005	1279	19 / 1,48	15372	648	4,21
2006	1327	23 / 1,73	14486	363	2,5
2007	1079	5 / 0,46	14405	313	2,17
2008	379	14 / 3,6	15935	237	1,48
2009	243	11 / 4,52	16504	96	0,58
2010	244	4 / 1,63	19231	36	0,18

В результате анализа проводимых исследований выявляется динамика стабильного уменьшения РИД-положительных животных, с 1056 голов в 2002 г. до 36 в 2010 г. В процентном отношении инфицированность поголовья снизилась с 5,74 до 0,08 %.

Реализация 2-го этапа

В Сургутском районе в 2007 г. оздоровлены: МУП «Сытоминское», КНГПСХ г. Когалым, КФХ «Подворье», КФХ «Попова», ИП Гасанова, КФХ «Росток», п. Угут.

В Ханты-Мансийском районе оздоровлены пункты: КФХ «Богдашка», КФХ «Тимошук», КФХ «Белкин», КФХ «Владимиров», п. Троица. Большая работа проведена в КФХ «Богдашка»,

где все РИД+ животные (в количестве 114 голов) убиты, а в хозяйство были завезены племенные нетели, закупленные в Германии в количестве 131 головы. Реагирующих животных в данном хозяйстве нет.

В Нефтеюганском районе оздоровлены пункты КФХ «Колодеев», п. Сингопай.

Показатель охвата поголовья животных серологическими методами исследования в округе остается на высоком уровне. Показатели инфицированности по районам отличаются в незначительной степени.

Анализ работы по районам показывает, что в хозяйствах, где руководители не уделяют должного внимания организационно-хозяйственным мероприятиям по профилактике и ликвидации лейкоза, результаты негативные и способствуют росту числа инфицированных и больных лейкозом животных. К таким хозяйствам относятся:

- Ханты-Мансийский район: ЖСК «Реполовский»;
- Сургутский район: МУП «Мысовское», ПХ «На Калинке»;
- Нефтеюганский район: КФХ «Опалев»;
- Нижневартовский район: КФХ «Блинов», где инфицированность коров лейкозом – 50 %.

Реализация 3-го этапа

Согласно системе противоэпизоотических мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота в Ханты-Мансийском автономном округе на 2005-2010 гг. в округе был завершен 3-й этап по оздоровлению хозяйств от лейкоза. На 1 января

2009 г. в округе регистрировалось 23 пункта, в которых были выявлены позитивные животные, на 1 января 2010 г. в округе остался один условно неблагополучный пункт: МУП «Чеускино», и 7 пунктов, в которых выявлялись единичные РИД+ животные.

В 2009 г. серологическим методом исследовано на лейкоз 16504 головы, в том числе выявлено РИД+ 96 голов. Гематологическим методом на лейкоз исследовано 243 головы. В 2010 г. серологическими методами исследована 19231 голова крупного рогатого скота, выявлено 36 РИД+, впоследствии сданных на убой.

Итоги работы по оздоровлению от лейкоза по районам (2010 г.). Полностью оздоровлены и получены два подряд отрицательных результата – Ханты-Мансийский, Кондинский, Березовский, Белоярский, Октябрьский, Советский и Сургутский район.

Нефтеюганский и Нижневартовский районы оздоровлены – в них получены однократные отрицательные серологические результаты.

В результате проводимых профилактических и оздоровительных мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота экономическая эффективность по Ханты-Мансийскому автономному округу за период 2001-2007 гг. составила 901,572 тыс. руб. Экономическая эффективность за 2008 г. от получения молока и мяса – 6,196 тыс. руб. Экономическая эффективность за 2009 г. – 9,843 тыс. руб.

Таблица 2

Инфицированность животных вирусом лейкоза крупного рогатого скота по районам автономного округа по состоянию на 1 января

Район	Количество исследованных, гол.				Количество РИД+ (вирусоносители), гол.			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Ханты-Мансийский	2638	2949	3119	3652	70	22	16	7
Кондинский	2722	2806	3390	3556	1	-	-	-
Березовский	703	665	695	680	-	-	1	-
Белоярский	461	830	675	701	-	-	-	-
Октябрьский	1768	1674	1663	1981	-	-	2	3
Советский	1003	1059	1632	1980	-	-	10	-
Нефтеюганский	1746	2201	2298	2708	77	150	39	12
Нижневартовский	1574	1637	1767	2319	57	40	17	11
Сургутский	1790	2114	1265	1654	108	25	11	3
<i>Итого</i>	14405	16935	16504	19231	313	237	96	36

ВЫВОДЫ

1. Разработка и реализация комплексной программы по оздоровлению от лейкоза отдельных субъектов позволила в относительно
2. Для успешной работы по оздоровлению необходимы достоверная диагностика, взаимодей-

короткие сроки полностью освободить хозяйства региона от лейкоза крупного рогатого скота.

ствие сотрудников НИИ, ветеринарной и производственной служб и контроль со стороны специалистов ветеринарной службы округа и районов за своевременностью проведения оздоровительных мероприятий.

3. Реализованная в ХМАО комплексная программа по оздоровлению от лейкоза является экономически рациональной и позволила получить экономический эффект в среднем около 7 млн руб. в год.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Лейкоз крупного рогатого скота (общая характеристика, диагностика, профилактика, меры борьбы, социальная и экономическая значимость): метод. рекомендации.* – Новосибирск, 2010. – 48 с.
2. *Результаты сопоставления количества клеток крови у инфицированного и больного лейкозом крупного рогатого скота / В.В. Храмцов, А.Б. Шкута, С.Н. Магер, Р.С. Хафизова // Диагностика, профилактика и лечение животных: сб. науч. тр./РАСХН. Сиб. отд.-ние. ИЭВСиДВ.* – Новосибирск, 2008. – С. 66-71.
3. *Двоеглазов Н.Г.* Изучение взаимосвязи между возрастом и относительным содержанием антител в ИФА у крупного рогатого скота при ВЛКРС-инфекции / Н.Г. Двоеглазов, В.В. Храмцов, Р.С. Хафизова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы II вет. конгр. – Новосибирск, 2010. — С. 321-323.

УДК 619:615.339:636.5

ПРОБИОТИК ВЕТОМ 1.1 В МЯСНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

А.И. Шевченко¹, доктор биологических наук

С.А. Шевченко¹, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Г.А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор

А.Б. Иванова, доктор ветеринарных наук

¹Горно-Алтайский государственный университет
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: shf@gasu.ru

Ключевые слова: пробиотики, ветом 1.1, цыплята-бройлеры, индейки-бройлеры, гуси, мышечная ткань, иммунная и антиоксидантная активность крови

Изложены результаты исследований по влиянию пробиотика ветом 1.1 на рост, химический состав мышечной ткани, морфологию, иммунную и антиоксидантную активность крови, показатели белкового обмена цыплят-бройлеров, индеек-бройлеров и помесных мясных гусей. Выявлено стимулирующее действие пробиотика на исследованные показатели.

Пробиотики — препараты, созданные с использованием симбионтов по отношению к организму человека и животных форм бактерий, в настоящее время уверенно приходят на смену антибиотикам, не вытесняя их, однако, полностью, как в свое время антибиотики не заменили целиком сульфаниламиды. В ветеринарной практике при выращивании молодняка всех видов сельскохозяйственных животных в условиях санитарного благополучия можно использовать только пробиотики, которые, подавляя патогенную и условно-патогенную микрофлору желудочно-кишечного тракта, профилактируют ряд инфекционных заболеваний, способствуют оптимизации всех интерьерных по-

казателей макроорганизма и, соответственно, повышению его продуктивности [1].

Применение же антибиотиков оправданно и целесообразно при возникновении инфекций, возбудители которых чувствительны к определенным препаратам именно этой группы. Необходимо отметить, что пробиотики наряду с профилактической обладают и терапевтической эффективностью, в частности, ветом 1.1 — при колибактериозе цыплят-бройлеров [2], «Астра-2» в сочетании с ципрофлоксацином и тилозина тартратом — при респираторном микоплазмозе в сочетании с эшерихиозом [3], Авилакт-1К и «Наринэ» — при желудочно-кишечных болезнях и дисбактериозах кур [4, 5].

Различные пробиотики группы ветома испытаны на лабораторных и большинстве видов сельскохозяйственных животных – мышах, крысах, курах-несушках [6, 7, 11], крупном рогатом скоте [8, 11], свиньях [9, 10], овцах [11], собаках [12]. Доказано отсутствие побочных эффектов, высокая ростостимулирующая активность, положительное влияние практически на все экстерьерные и интерьерные показатели. О терапевтической эффективности упоминалось выше. Поэтому сейчас различные модификации ветома успешно используют во многих животноводческих и птицеводческих хозяйствах России [1].

В настоящей статье приведены обобщенные результаты исследований по использованию пробиотика ветом 1.1 при выращивании бройлерных цыплят, бройлерных индеек и мясных гусей.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-производственные опыты провели по методу пар-аналогов в птицеводческих хозяйствах Кемеровской области в период с 2000 по 2008 г. на цыплятах-бройлерах кросса Смена-2, помесных мясных гусятах (краснозерская и китайская породы) и индюшатах-бройлерах кросса But-8. Цыплята и индюшата опытных групп с суточного, а гусята – с 30-суточного возраста после предварительного ступенчатого смешивания с кормом получали ветом 1.1 по одинаковой схеме: 75 мг на 1 кг живой массы 1 раз в сутки в течение 10 суток, повторный цикл применения через 20 суток, до конца периода выращивания (соответственно 60, 100 и 120 дней). Показатели интенсивности роста определяли общепринятыми методами по результатам контрольных взвешиваний, лабораторные исследования проводили в сертифицированных лабораториях г. Кемерова и Новосибирска. Все цифровые данные, полученные в ходе экспери-

ментов, обработаны на компьютере в программе Microsoft Excel. Достоверность определяли по Стьюденту.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При оценке влияния пробиотика ветом 1.1 на интенсивность роста птицы определяли абсолютный и среднесуточный приросты за период опыта. Полученные результаты приведены в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 показывает, что интенсивность роста всех видов птиц опытных групп, получавших с кормом пробиотик ветом 1.1, была выше, чем у аналогов из контрольной группы, соответственно у цыплят, индюшат и гусят по абсолютному приросту живой массы на 15,7% ($P<0,001$), 10,1% ($P<0,05$) и 16,7% ($P<0,001$); по среднесуточному приросту – на 10,1% ($P<0,001$), 9,8% ($P<0,05$) и 16,9% ($P<0,001$). Следовательно, при применении ветома 1.1 интенсивность роста всех видов птицы повышается. Более высокий среднесуточный прирост регистрировали у гусят.

Нашими исследованиями установлено также, что скормливание птице пробиотика ветом 1.1 способствует улучшению химического состава мяса. Достоверных различий по этому показателю у птиц контрольных и опытных групп выявлено немного, но можно говорить о тенденции к увеличению содержания белка, жира, сухого вещества и снижению количества влаги в мясе (табл. 2).

В мясе гусят, получавших пробиотик, относительно контрольных показателей отмечали достоверное повышение уровня белка на 6,7% ($P<0,05$), и уменьшение содержания воды на 3,2% ($P<0,05$).

Результаты наших исследований свидетельствуют о позитивном влиянии изучаемого препарата на гематологические показатели опытной птицы (табл. 3).

Таблица 1

Показатели роста подопытной птицы

Показатель	Вид птицы					
	цыплята		индюшата		гусята	
	Группа					
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Живая масса в начале опыта, г	39,12±0,02	39,12±0,02	58,92±0,08	59,13±0,09	1670±10,0	1680±10,0
Живая масса в конце опыта, кг	1,70±0,02	1,96±0,02***	10,14±0,34	11,08±0,32*	3,65±0,06	3,99±0,06***
Абсолютный прирост живой массы, кг	1,66±0,02	1,92±0,02***	10,09±0,34	11,11±0,32*	1,98±0,05	2,31±0,06***
Среднесуточный прирост, г	19,39±0,03	21,35±0,01***	98,81±3,27	108,5±3,25*	19,58±0,54	22,88±0,57***

Таблица 2

Химический состав мяса, %

Показатель	Вид птицы					
	цыплята		индюшата		гусята	
	Группа					
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Белок	18,66±0,17	18,89±0,14	21,15±0,20	21,04±0,20	19,50±0,32	20,81±0,07*
Жир	8,59±0,90	9,08±0,93	3,12±0,68	2,94±0,67	4,83±0,49	5,54±0,49
Вода	71,97±0,73	71,20±0,99	74,62±0,64	74,84±0,88	74,37±0,31	71,96±0,66*
Зола	0,76±0,03	0,81±0,03	1,11±0,03	1,23±0,11	1,03±0,02	1,05±0,03

Таблица 3

Морфологические показатели крови

Показатель	Вид птицы					
	цыплята		индюшата		гусята	
	Группа					
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	19,12±0,12	22,12±0,12***	17,70±0,68	18,78±0,75	28,05±2,30	27,85±1,90
Эритроциты, 10 ¹² /л	2,18±0,15	3,00±0,20*	2,53±0,10	2,69±0,08	2,56±0,03	2,56±0,04
Гемоглобин, г/л	82,52±2,21	92,42±3,43*	145,0±0,41	157,8±0,30*	161,0±0,35	166,0±0,25
Гематокрит, %	24,6±1,33	29,8±0,86*	39,50±0,56	41,75±0,65	39,18±0,48	40,18±0,67

Таблица 4

Показатели белкового обмена

Показатель	Вид птицы					
	цыплята		индюшата		гусята	
	Группа					
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Общий белок, г/л	40,7±0,05	41,6±0,00	38,13±0,52	39,35±0,48	50,78±1,05	52,80±0,99
Альбумины, %	45,92±1,45	49,5±0,41	51,75±0,96	51,25±1,29	54,96±0,54	54,04±0,42
α-глобулины, %	29,46±1,18	23,78±1,43*	11,00±0,00	10,00±0,61	12,94±0,90	11,67±1,12
β-глобулины, %	6,63±0,14	8,44±0,61	21,00±0,00	21,25±0,22	20,18±0,29	20,20±0,16
γ-глобулины, %	17.99±0.84	18.28±0.94	16.25±0.96	16.50±2.08	11.93±1.20	14.10±0.93

Из данных табл. 3 следует, что содержание лейкоцитов в крови опытных цыплят и индюшат было выше, чем в контроле, соответственно на 15,7 (P<0,001) и 6,1%, эритроцитов – на 37,6 (P<0,05) и 6,3%, у гусей контрольной и опытной групп эти показатели находились на одном уровне. Количество гемоглобина в крови и уровень гематокрита в сравнении с контролем у цыплят были больше на 12,0 (P<0,05) и 21,1% (P<0,05), у индюшат – на 8,8 (P<0,05) и 5,7, у гусей – на 3,1 и 2,6%. Следовательно, пробиотик ветом 1.1 позитивно влияет на гемопоэз и оптимизирует морфологический состав крови.

При изучении влияния ветома 1.1 на показатели белкового обмена подопытной птицы получены следующие результаты (табл. 4).

Установлено, что содержание общего белка и γ-глобулинов в опытных группах было выше, чем у птицы контрольных групп, соответственно у цыплят на 2,2 и 1,6, у индюшат – на 3,2 и 1,5, у гусей – на 4,0 и 18,2%. Уровень α-глобулинов у птиц

всех опытных групп был ниже, чем у контрольных: на 19,3% у цыплят, на 9,9% у индюшат и гусей. Количество альбуминов у цыплят опытных групп было выше на 7,8%, у индюшат и гусей ниже на 0,07 и 1,7% относительно аналогов из контроля. Содержание β-глобулинов было выше контрольных у цыплят – на 27,3%, а у индюшат и гусей находилось на одном уровне.

Таким образом, пробиотик ветом 1.1 способствует повышению уровня общего белка за счет γ-глобулинов и снижению содержания α-глобулинов. Количество альбуминов и β-глобулинов в сравнении с контролем существенно не изменяется.

У всех видов подопытной птицы мы определяли бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови, у индюшат и гусей, кроме того, – антиоксидантную общую активность плазмы крови и количество в плазме гидроперекисей липидов (табл. 5).

Таблица 5

Показатели иммунной и антиоксидантной активности крови, %

Показатель	Вид птицы					
	цыплята		индюшата		гусята	
	Группа					
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Бактерицидная актив- ность сыворотки крови	54,70±1,09	57,96±0,86*	31,50 ±2,88	38,25 ±0,89	43,25±1,67	46,75±3,94
Лизоцимная актив- ность сыворотки крови	42,94±0,96	48,80±1,28**	31,25 ±1,14	35,50 ±2,56	29,25±1,85	27,25±1,56
Антиоксидантная об- щая активность плазмы крови	-	-	11,75 ±1,43	12,50 ±1,35	5,75±0,74	8,00±1,12
Количество гидропере- кисей липидов в плазме крови	-	-	6,18 ± 0,40	5,85±0,29	5,13±0,36	3,60±0,53

Бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови в опытных группах была преимущественно выше, чем в контрольных: соответственно у цыплят – на 6,0 ($P<0,05$) и 13,7% ($P<0,01$), у индюшат – на 21,4 и 13,6, у гусей – выше на 8,1 и ниже на 6,8%. Антиоксидантная общая активность плазмы крови у опытных индюшат и гусей превосходила контрольные показатели соответственно на 6,4 и 39,1%, а количество гидроперекисей липидов по отношению к контролю снижалось на 5,3 и 29,8%. Следовательно, пробиотик ветом 1.1 оказывает иммуномодулирующее и антиоксидантное влияние на организм птицы.

ВЫВОДЫ

1. Пробиотик ветом 1.1 при скормливании его цыплятам бройлерам, индейкам-бройлерам

и мясным гусям способствует улучшению показателей роста птицы. Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы достоверно увеличиваются от 9,8 до 16,9%.

2. Качественные показатели мяса под влиянием ветома 1.1 у цыплят и гусей улучшаются. В мышечной ткани увеличивается содержание белка на 1-7%, жира – на 6-15, золы – на 7-11% и снижается уровень влаги на 1-3%.
3. У птиц опытных групп в крови по сравнению с аналогами из контроля увеличивалось количество эритроцитов и лейкоцитов, повышались содержание гемоглобина и уровень гематокрита, улучшались показатели белкового обмена, иммунного и антиоксидантного статусов организма.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алямкин Ю. Пробиотики вместо антибиотиков – это реально /Ю. Алямкин // Птицеводство. – 2005. – № 2. – С. 17-18.
2. Шевченко А.И. Фармакологическая эффективность применения ветома 1.1 у цыплят-бройлеров кросса «Смена-2»: автореф. дис. ... канд. вет. наук / А.И. Шевченко. – Троицк, 2002. – 18 с.
3. Лыско С.Б. Профилактика и лечение респираторного микоплазмоза птиц / С.Б. Лыско, А.П. Красиков// Материалы III Междунар. вет. конгр. по птицеводству. – М., 2007. – С. 161-164.
4. Бессарабов Б.Ф. Применение пробиотиков в птицеводстве /Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, И.И. Мельникова и др.// БИО. – 2008. — № 3. – С. 5-8.
5. Бессарабов Б.Ф. Применение пробиотиков в птицеводстве / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, И.И. Мельникова и др.// БИО. – 2008. — № 5. – С. 11-14.
6. Иванова А.Б. Изучение нового пробиотического препарата ветом 2.16 в птицеводстве / А.Б. Иванова, Г.А. Ноздрин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы II Сиб. вет. конгр. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2010. – С. 243-245.

7. *Иванова А.Б.* Фармакологическая характеристика пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* и эффективность их применения в птицеводстве: автореф. дис. ... д-ра вет. наук /А.Б. Иванова. – СПб., 2008. – 36 с.
8. *Ноздрин А.Г.* Изучение терапевтической эффективности ветома 1.18 при диспепсии у телят / А.Г. Ноздрин // Новые пробиотические и иммуностропные препараты в ветеринарии : материалы Рос. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2003. – С. 36.
9. *Ноздрин А.Г.* Применение ветома 3 при гастроэнтерите у поросят / А.Г. Ноздрин // Новые пробиотические и иммуностропные препараты в ветеринарии : материалы Рос. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2003. – С. 35.
10. *Фещенко В.М.* Влияние ветома 4 на минеральный состав сыворотки крови поросят при лечении гастроэнтерита / В.М. Фещенко // Новые пробиотические и иммуностропные препараты в ветеринарии : материалы Рос. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2003. – С. 40.
11. *Ноздрин Г.А.* Влияние пробиотиков на количественные и качественные показатели мясной продуктивности животных / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.Г. Ноздрин и др.// Санкт-Петербург – Пробиотики – 2009: материалы 6-й объединен. науч. сес. и 2-го Междунар. конгр. по пробиотикам. – СПб., 2009.– С. 30-31.
12. *Наумкин И.В.* Особенности лечения парвовирусного энтерита у собак с использованием пробиотиков /И.В. Наумкин, Г.А. Ноздрин, Н.В. Кириллова // Актуальные вопросы ветеринарии.– Новосибирск, 1999. – С. 71-72.

**ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ
НА ТЕМПЕРАТУРУ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ**

А.А. Долгушин, кандидат технических наук

А.Ф. Курносов, студент

С.П. Шведов, студент

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: dolgushin07@rambler.ru

Ключевые слова: температура отработавших газов, теплообмен, потери температуры, тепловая энергия, вторичное тепло

Приведены результаты экспериментальных исследований по влиянию нагрузочного и теплового режима работы дизельного двигателя на температуру отработавших газов в выпускном коллекторе, изучено влияние угла опережения впрыска топлива на температуру газов и получены закономерности потери температуры газов по длине выпускного тракта.

Двигатели внутреннего сгорания являются источниками большого количества тепловой энергии. Степень преобразования тепловой энергии в полезную работу зависит от совершенства конструкции ДВС. КПД современных дизельных двигателей находится в диапазоне 35-40%. Остальная часть тепла, образующегося при сгорании топлива, используется неэффективно. Из внесенного в двигатель тепла 20-35% уносится с охлаждающей жидкостью и 30-55% – с отработавшими газами (ОГ) [1]. В технической литературе теплоту, отведенную через системы охлаждения и выпуска, называют вторичной.

При эксплуатации сельскохозяйственных машин зимой под воздействием отрицательной температуры в совокупности с влажностью и ветром нарушается тепловой режим агрегатов и систем. В первую очередь это относится к агрегатам трансмиссии, ходовой части и рулевому управлению, расположенным снизу машины. Исследования, проведенные Ш.М. Багировым [2], показали что даже при умеренно низких температурах (до минус 12°C) к.п.д. трансмиссии в начале движения не превышает 0,55-0,6. В процессе движения автомобиля по мере прогрева трансмиссии к.п.д. увеличивается и достигает 0,90-0,92 лишь через 25-30 мин. За это время к.п.д. коробки передач повышается от 0,77 до 0,96. В результате при эксплуатации автомобилей в зимний период наблюдается перерасход топлива на 6-8% [3]. Для обеспечения оптимального теплового режима этих агрегатов и систем необходим дополнительный источник тепла. С позиции использования вторичного тепла для подогрева теплонапряженных агрегатов наибольший интерес представляет теплота, отводимая от двигателя через систему выпуска. Для оценки потенциальной возможно-

сти использования теплоты ОГ для обеспечения оптимального теплового режима агрегатов трансмиссии и ходовой части были проведены экспериментальные исследования. Задачами исследования являлись:

1. Исследование влияния регулировок и режимов работы двигателя на температуру ОГ.
2. Изучение величины потерь температуры ОГ по длине выпуска тракта.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Объектом исследования явился процесс теплообмена отработавших газов двигателя Д-240 с окружающей средой.

Для проведения исследований был выбран дизельный двигатель Д-240. Для имитации скоростных и нагрузочных режимов работы двигателя использовался обкаточно-тормозной стенд СТЭУ-40. Для регистрации температуры ОГ использовался измерительный комплекс на базе персонального компьютера (рис. 1), в состав которого входили шесть датчиков регистрации температуры (термопреобразователи сопротивления ДТСХХ 4), восьмиканальный блок регистрации температуры (УКТ 38-Щ 4), преобразователь интерфейса (АС-4), персональный компьютер с программным обеспечением «Овен». Датчик №1 устанавливался на выходе из выпускного коллектора. Остальные датчики устанавливались в выпускной тракт через 0,7 м от первого датчика. Регистрация температуры ОГ осуществлялась с интервалом 2 с.

Планом экспериментов предусматривалось варьирование четырех факторов: 1) тепловой режим двигателя; 2) нагрузочный режим двигателя; 3) угол опережения впрыска топлива; 4) длина вы-



Рис. 1. Блок-схема экспериментальной установки

пусковой трубы. Уровни варьирования факторов представлены в таблице.

Для регистрации температуры охлаждающей жидкости использовался аналогичный измерительный комплекс в составе датчиков (преобразователи термоэлектрические ДТПЛХХ5) и блока регистрации.

Обработка полученных данных осуществлялась с помощью стандартного пакета прикладных программ MS Excel.

Уровни варьирования факторов

Факторы	Уровень		
	-	0	+
Тепловой режим двигателя, °С	30	60	90
Нагрузочный режим двигателя, %	0	50	100
Угол опережения впрыска топлива, град.	-6	0	+6
Длина выпускной трубы, м	0	2	4

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с поставленными задачами на первом этапе изучалось влияние нагрузочного режима двигателя Д-240 на температуру ОГ. Температура ОГ на выходе из цилиндра согласно теории двигателей внутреннего сгорания зависит от частоты вращения коленчатого вала, состава смеси, скорости распространения фронта пламени и момента впрыска [1]. Из всех вышеперечисленных факторов наибольшее влияние нагрузочный режим работы двигателя оказывает на состав топливно-воздушной смеси и скорость распространения фронта пламени. Негативное влияние на скорость распространения фронта пламени происходит в основном в режиме перегрузке, т.е. в случае переобогащения смеси. В нашем случае

увеличение нагрузки на двигатель приводит к увеличению часового расхода топлива на регуляторном участке скоростной характеристики двигателя, что в свою очередь и определяет температуру отработавших газов. Закономерность изменения температуры ОГ от нагрузочного режима двигателя Д-240 представлена на рис. 2.

Характер зависимости показывает значительное влияние нагрузки на температуру ОГ. Увеличение нагрузки с 0 до 100% приводит к увеличению температуры ОГ в 3 раза, со 114 °С до 340°С. Причем наибольший рост температуры наблюдается в диапазоне нагрузки от 0 до 70%. При дальнейшем увеличении нагрузки интенсивность нарастания температуры уменьшается.

На втором этапе исследовалась закономерность влияния теплового режима двигателя на температуру отработавших газов. Испытания

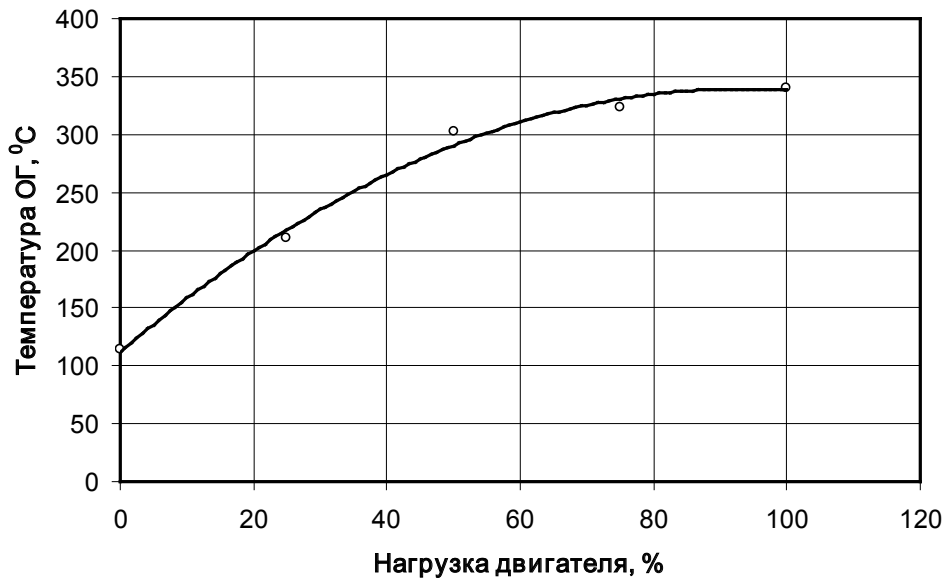


Рис. 2. Влияние нагрузочного режима двигателя Д-240 на температуру ОГ

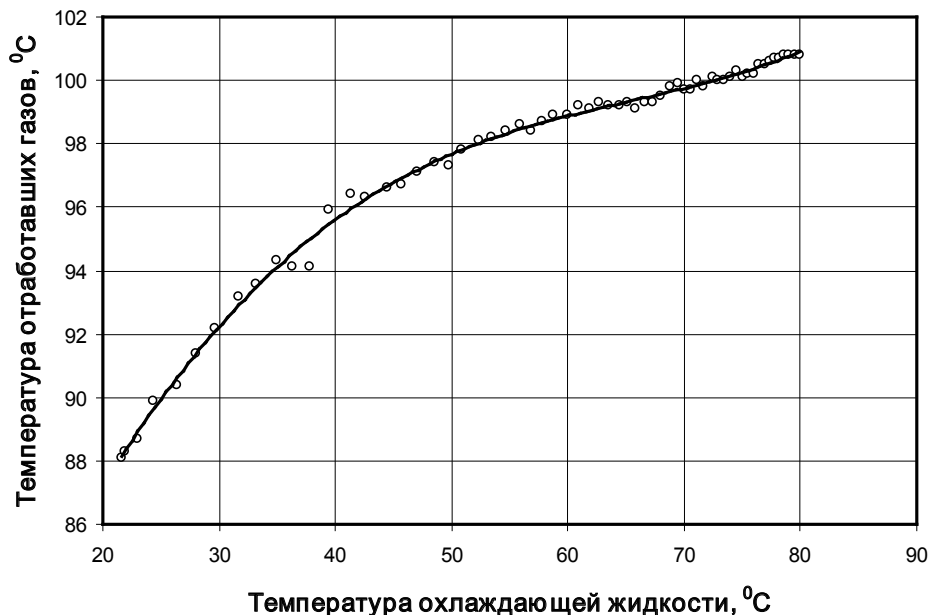


Рис. 3. Зависимость температуры отработавших газов от теплового режима двигателя Д-240

проводились без нагрузки. Температура отработавших газов регистрировалась на выходе из выпускного коллектора с помощью датчика № 1. Температура охлаждающей жидкости в момент запуска двигателя составляла 22°C. Результаты испытаний представлены на рис. 3.

Полученную закономерность с достаточной точностью можно описать полиномом 3-й степени. Величина достоверности аппроксимации при этом составит 0,99. Анализ данных графика показывает незначительное влияние температуры охлаждающей жидкости на величину температуры отработавших газов. Так, прогрев двигателя Д-240 с 22°C до 80°C приводит к увеличению тем-

пературы отработавших газов на 11°C, что составляет около 12%. Таким образом, при определении теплоты отработавших газов тепловым режимом двигателя можно пренебречь.

На третьем этапе исследовалось влияние величины угла опережения впрыска топлива на температуру ОГ. В процессе испытаний имитировались разрегулировки угла в сторону опережения и запаздывания на величину 6 градусов. Тепловой режим двигателя поддерживался на уровне 80°C, нагрузочный режим 100%. Результаты испытаний представлены на рис. 4.

Анализ данных графика показал, что любое изменение угла опережения впрыска топлива при-



Рис. 4. Зависимость температуры ОГ от величины угла опережения впрыска топлива

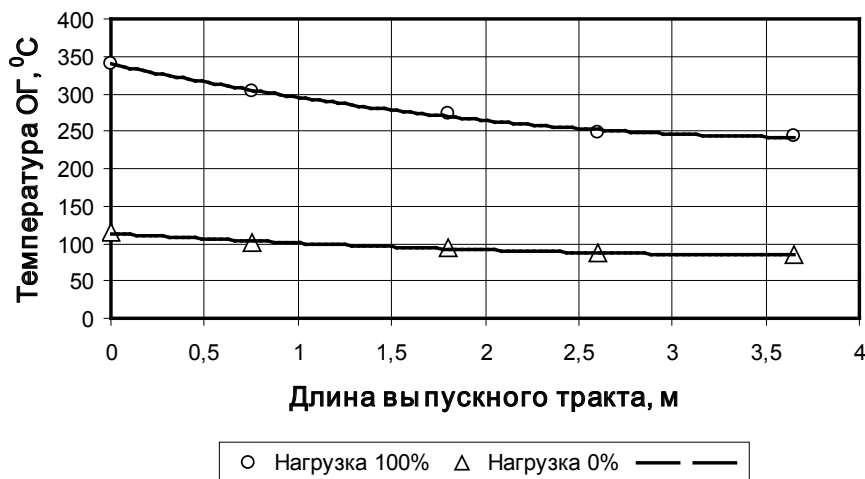


Рис. 5. Изменение температуры ОГ при движении по выпускному тракту

водит к увеличению температуры ОГ. Причем запаздывание угла в большей степени сказывается на температуре, чем опережение. Если говорить об абсолютных величинах изменения температуры ОГ, то изменение угла в сторону опережения на 6 градусов приводит к увеличению температуры на 12°C (3,5%), а запаздывание угла на 6 градусов приводит к увеличению температуры на 60°C (18%).

С точки зрения использования теплоты ОГ для подогрева агрегатов трансмиссии и ходовой части важно знать закономерности изменения температуры ОГ в процессе движения газов по выпускному тракту, длина которого может составлять 3 м и более. При движении автомобиля или трактора выпускная система находится во взаимодействии с окружающей средой, т.е. имеет место конвективный и лучистый теплообмен. Внешние

условия испытаний соответствовали следующим критериям: скорость ветра 0 м/с, температура окружающего воздуха 25°C. Результаты испытаний представлены на рис. 5. При испытаниях длина выпускной трубы составляла 4 м. Тепловой режим двигателя поддерживался на уровне 80°C, нагрузка соответствовала двум уровням – 0% и 100%. Регистрация температуры осуществлялась в 5 точках через 0,7 м.

Зависимости, приведенные на рис. 5, показывают, что интенсивность охлаждения потока ОГ зависит от расстояния, пройденного этими газами. Так, за первый метр пути температура газов при 100%-й загрузке падает на 44°C, что составляет 0,44 °C/см. В дальнейшем интенсивность охлаждения уменьшается и составляет от 0,32 до 0,20°C/см. При работе двигателя на холостом ходу (загрузка 0%) температура ОГ на выходе из

выпускного коллектора составляет всего 114°C. Разница температур с окружающей средой значительно меньше, что сказывается и на интенсивности теплообмена. В результате скорость охлаждения составляет от 0,14 до 0,03°C/см.

ВЫВОДЫ

1. Изменение нагрузки на двигатель с 0 до 100% приводит к увеличению температуры ОГ в 3 раза, со 114 °C до 340°C. Интенсивность нарастания температуры ОГ выше при нагрузке до 70%, а при увеличении нагрузки за предел 75% скорость нарастания температуры уменьшается.
2. Тепловой режим работы двигателя оказывает незначительное влияние на температуру ОГ и приводит к увеличению температуры на 12%.
3. Изменение угла опережения впрыска топлива в сторону опережения на 6 градусов приводит к увеличению температуры ОГ на 12°C (3,5%), а запаздывание угла на 6 градусов приводит к увеличению температуры на 60°C (18%).
4. Скорость охлаждения отработавших газов в процессе движения их по выпускному тракту сильно зависит от условий окружающей среды. При проведении испытаний скорость снижения температуры ОГ составила от 0,14 до 0,03°C/см.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей: учеб. для вузов / А.В. Николаенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 414 с.
2. Багиров Ш.М. Исследование коэффициента полезного действия трансмиссии автомобиля в зимних условиях: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ш.М. Багиров. – М., 1953. – 15 с.
3. Бакуревич Ю.Д. Эксплуатация автомобилей на Севере /Ю.Д. Бакуревич, С.С. Толкачев.– М.: Транспорт, 1973. – 180 с.

УДК 531.8:62-231.1

УГЛЫ ДАВЛЕНИЯ В ДВУХОПОРНЫХ МЕХАНИЗМАХ С ЧЕТЫРЁХЗВЕННОЙ ТРЁХПОВОДКОВОЙ СТРУКТУРНОЙ ГРУППОЙ

Ю.И. Евдокимов, кандидат технических наук
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: evdokimow@bk.ru

Ключевые слова: звено, кинематическая пара, механизм, скорость, реакция, мгновенный центр скоростей

Для определения углов давления в кинематических парах механизмов высоких классов предлагается простой метод с использованием особых точек Ассура, которые являются мгновенными центрами скоростей звеньев в относительном движении. Максимальные углы давления в кинематических парах механизма являются важным критерием передачи движения и определяют его работоспособность.

Механизмы с четырёхзвенной трёхповодковой структурной группой обладают широкими кинематическими возможностями для получения самых сложных и различных законов движения выходных звеньев, связанных с рабочими органами технологических машин. Механизмы, содержащие структурные группы высоких классов, используются в различных отраслях машиностроения, в том числе и сельскохозяйственном. Большое многообразие схем механизмов высоких

классов представлено в работах [1-3] и др. Это механизмы грохота зерноуборочного комбайна, луцильной машины, манипулятора, трубоукладочной машины, различных строгальных станков.

Важной составной частью синтеза механизмов любой структуры является определение условий передачи движения от входного звена к выходному. Одними из основных критериев передачи движения в рычажных механизмах являются

максимальные значения углов давления в кинематических парах [4].

Углом давления называется угол между вектором силы, приложенной к точке, и вектором скорости этой точки. В поступательной кинематической паре, как известно [5], максимально допустимая величина угла давления при отсутствии самоторможения равна 30° , а во вращательной паре – 45° . Для обеспечения работоспособности механизма необходимо выполнение условий, при которых углы давления в его кинематических парах не превышали бы максимально допустимых значений.

Если для плоских рычажных механизмов с двухповодковыми структурными группами определение углов давления в кинематических парах является задачей сравнительно простой и решённой, то для механизмов более высоких классов этот вопрос, по причине его сложности, остаётся в настоящее время нераскрытым. Поэтому разработка методов определения углов давления в механизмах высоких классов является задачей актуальной, имеющей теоретическое и практическое значение для синтеза новых и эффективного использования уже применяемых в различных отраслях машиностроения, в том числе и сельскохозяйственного.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящей работе рассматриваются механизмы, содержащие четырёхзвенную трёхповодковую структурную группу, которая присоединяется двумя поводками к начальному звену и одним поводком к стойке. Цель поставленных исследований – разработка метода определения углов давления в кинематических парах в двухопорных механизмах с различными видами четырёхзвенных структурных групп. Для достижения поставленной цели представляется возможным использование и развитие метода особых точек Ассура, рассмотренного применительно к механизмам второго класса [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рассмотрим двухопорный механизм, содержащий трёхповодковую структурную группу, которая присоединяется двумя поводками 2 и 4 к начальному звену 1 и одним поводком 5 к стойке (рис. 1). Группа содержит только вращательные кинематические пары.

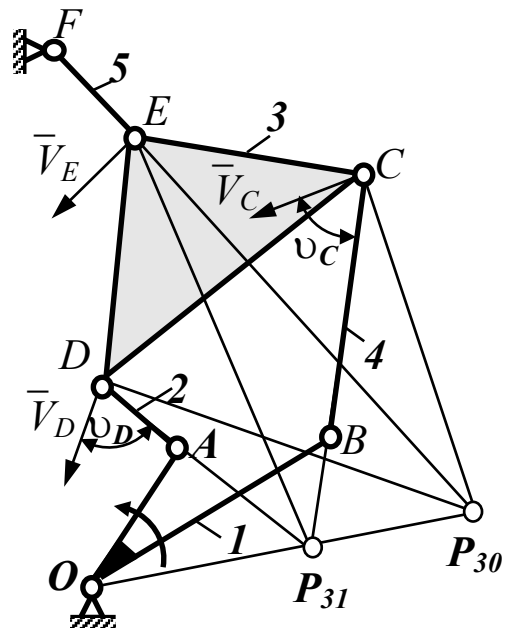


Рис. 1. Двухопорный механизм с четырёхзвенной трёхповодковой структурной группой вида 111

Продолжим направления поводков AD и BC до пересечения их в точке P_{31} , которая является мгновенным центром скоростей трёхпарного звена 3 относительно начального звена 1. Следовательно, скорость точки P_{31} звена 3 относительно стойки направлена перпендикулярно OP_{31} , как принадлежащая совпадающей с ней точке начального звена 1. Скорость $\bar{V}_E$ точки E трёхпарного звена 3 направлена перпендикулярно к направлению поводка EF . Мгновенный центр скоростей трёхпарного звена 3 относительно стойки лежит на пересечении перпендикуляров к векторам скоростей двух точек – P_{31} и E звена 3. Продолжим направление поводка EF до пересечения в точке P_{30} с прямой, проходящей через точки O и P_{31} . Скорость $\bar{V}_D$ точки D направлена перпендикулярно прямой DP_{30} . Скорость $\bar{V}_C$ точки C направлена перпендикулярно прямой CP_{30} . Без учёта сил тяжести и сил инерции звеньев направления реакций в шарнирах D и C на звено 3 со стороны поводков 2 и 4 совпадают с направлениями AD и BC соответственно. Таким образом, угол ν_D между вектором скорости $\bar{V}_D$ и направлением AD поводка 4 является углом давления в шарнире D . Аналогично, угол ν_C между вектором скорости $\bar{V}_C$ и направлением BC поводка 4 является углом давления в шарнире C .

Рассмотрим двухопорный механизм (рис. 2), содержащий трёхповодковую структурную группу, которая содержит один поводок с внешней поступательной кинематической парой (звено 4).

Группа присоединяется двумя поводками 2 и 4 к начальному звену 1 и одним поводком 5 к стойке.

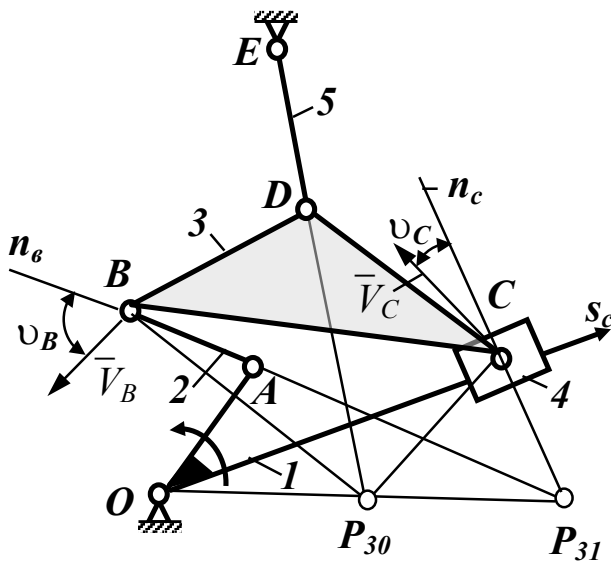


Рис. 2. Двухпорный механизм с четырёхзвенной трёхповодковой структурной группой вида 131

Мгновенный центр скоростей P_{31} трёхпарного звена 3 относительно начального звена 1 лежит на пересечении направления AB поводка 2 и перпендикуляра к направляющей S_C , проведённого через центр шарнира C .

Скорость точки P_{31} звена 3 относительно стойки направлена перпендикулярно OP_{31} , как принадлежащей совпадающей с ней точке начального звена 1. Скорость $\bar{V}_D$ точки D трёхпарного звена 3 направлена перпендикулярно к направлению поводка ED . Мгновенный центр скоростей

трёхпарного звена 3 относительно стойки лежит на пересечении перпендикуляров к векторам скоростей двух точек – P_{31} и D звена 3. Продолжим направление поводка ED до пересечения в точке P_{30} с прямой, проходящей через точки O и P_{31} . Точка P_{30} является мгновенным центром скоростей трёхпарного звена 3 относительно стойки.

Скорость $\bar{V}_B$ точки B направлена перпендикулярно прямой BP_{30} . Скорость $\bar{V}_C$ точки C направлена перпендикулярно прямой CP_{30} .

Без учёта сил тяжести и сил инерции звеньев направление реакции в шарнире B на звено 3 со стороны поводка 2 совпадает с направлением прямой n_B , которая является продолжением поводка AB . Следовательно, острый угол v_B между вектором скорости $\bar{V}_B$ и прямой n_B является углом давления в шарнире B .

Реакция в кинематической паре между звеньями 1 и 4 направлена по линии n_C , перпендикулярной к направляющей S_C . Следовательно, острый угол v_C между вектором скорости $\bar{V}_C$ и прямой n_C является углом давления в шарнире C .

Рассмотрим двухпорный механизм (рис. 3), содержащий трёхповодковую структурную группу, которая содержит два поводка с внешними поступательными кинематическими парами (звенья 2 и 4). Группа присоединяется двумя поводками 2 и 4 к начальному звену 1 и одним поводком 5 к стойке.

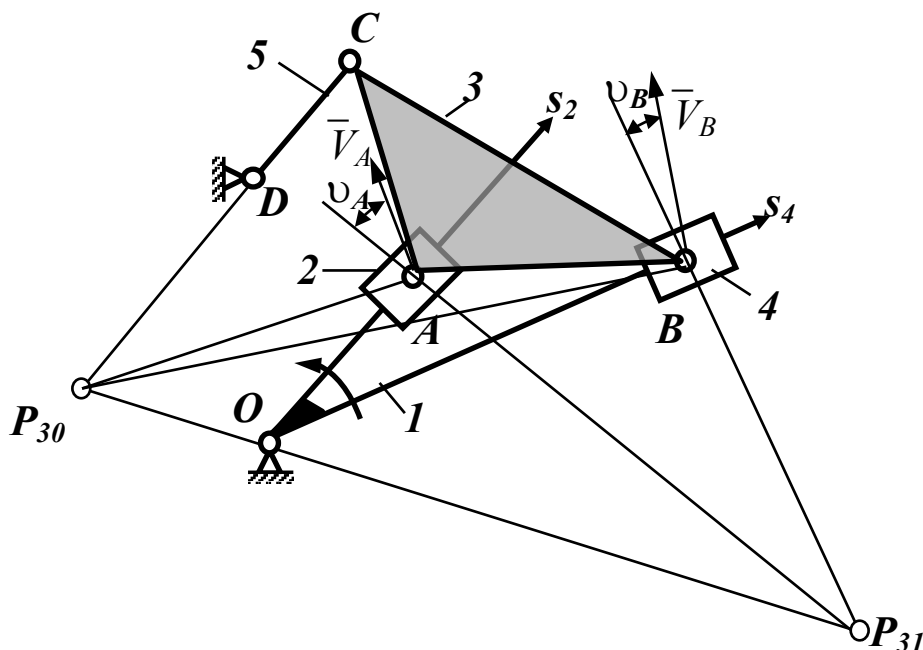


Рис. 3. Двухпорный механизм с четырёхзвенной трёхповодковой структурной группой вида 331

Мгновенный центр скоростей P_{3I} трёхпарного звена 3 относительно начального звена 1 лежит на пересечении перпендикуляров к направляющим S_2 и S_4 , проведённых через точки A и B соответственно.

Скорость точки P_{3I} звена 3 относительно стойки направлена перпендикулярно OP_{3I} , как принадлежащей совпадающей с ней точке начального звена 1.

Мгновенный центр P_{30} скоростей трёхпарного звена 3 относительно стойки лежит на пересечении перпендикуляров к векторам скоростей двух точек – P_{3I} и C звена 3. Продолжим направление поводка CD до пересечения в точке P_{30} с прямой, проходящей через точки O и P_{3I} .

Скорость $\bar{V}_A$ точки A направлена перпендикулярно прямой AP_{30} . Скорость $\bar{V}_B$ точки B направлена перпендикулярно прямой BP_{30} .

Реакции в шарнирах A и B направлены перпендикулярны к направляющим S_2 и S_4 соответ-

ственно. Следовательно, острый угол v_A между вектором скорости $\bar{V}_A$ и перпендикуляром к направляющей S_2 является углом давления в шарнире A . Острый угол v_B между вектором скорости $\bar{V}_B$ и перпендикуляром к направляющей S_4 является углом давления в шарнире B .

ВЫВОДЫ

1. Использование особых точек Ассура при кинематическом анализе механизмов высоких классов позволяет сравнительно просто определять углы давления в кинематических парах.
2. Предложенный способ определения углов давления в кинематических парах даёт возможность проектирования работоспособных технологических машин, содержащих механизмы с четырёхзвенными трёхповодковыми структурными группами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Пейсах Э.Е.* Аналитический обзор исследований в области структуры, кинематики и применения плоских рычажных механизмов высоких классов /Э.Е. Пейсах, Б.Н. Акрамов; Тадж. политехн. ин-т. – Душанбе, 1983. – 102 с. – Деп. в Тадж. НИИТИ 14.12.83, № 52ТАД83.
2. *Крайнев А.Ф.* Словарь-справочник по механизмам /А.Ф. Крайнев. – М.: Машиностроение, 1987. – 560 с.
3. *Кожевников С.Н.* Механизмы: справ. пособие / С.Н. Кожевников. – М.: Машиностроение, 1976. – 784 с.
4. *Механика машин: учеб. пособие для вузов / И.И. Вульфсон, М.Л. Ерихов, М.З. Коловский и др.; под ред. Г.А. Смиронова.* – М. Высш. шк., 1996. – 511 с.
5. *Теория механизмов и машин: учеб. для вузов / К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.; под ред. К.В. Фролова.* – М.: Высш. шк., 1998. – 496 с.
6. *Артоболевский И.И.* Теория механизмов и машин /И.И. Артоболевский. – М.: Наука, 1975. – 640 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИЧИН ПУЛЬСАЦИЙ КАРТЕРНЫХ ГАЗОВ

А.В. Сафонов, аспирант

Д.М. Воронин, доктор технических наук, профессор

М.Л. Вертей, научный сотрудник

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: www.mtz@mail.ru

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, цилиндропоршневая группа, картерный газ, пульсации картерного газа, расход картерного газа, динамический фон

Устанавливались причины составляющих динамического фона внутри картера двигателя внутреннего сгорания, вызывающего пульсацию потока картерного газа при измерении его расхода. Оценивалось влияние конструктивных параметров двигателя на величину пульсаций

Для оценки технического состояния цилиндропоршневой группы (ЦПГ) двигателей применяется множество методов и способов. Одним из самых популярных и простых в реализации является метод оценки по расходу картерных газов [1-3].

Одним из недостатков этого метода является его высокая погрешность [2, 3]. Она связана в первую очередь с тем, что при измерении расхода картерных газов приходится встречаться с таким отрицательным эффектом, как их пульсация [4-6].

Замечено, что величина пульсаций картерных газов у разных двигателей сильно отличается, и погрешность рассмотренного метода широко варьирует.

В результате применение метода целесообразно только для тех двигателей, у которых величина пульсаций входит в определённые пределы.

Возникает необходимость в определении причины столь высокого отличия пульсаций картерных газов у разных двигателей.

Необходимо получить возможность хотя бы примерного прогнозирования величины пульсаций газов для отдельного двигателя и выяснить наиболее подходящие двигатели для оценки состояния ЦПГ по расходу картерных газов.

Но для этого в первую очередь нужно выяснить основные причины, вызывающие саму пульсацию картерных газов.

Таким образом, цель исследования состоит в том, чтобы заранее выявить пригодность рассмотренного метода для данной марки двигателя, не прибегая к замерам пульсаций.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При реализации данного метода, как правило, испытания проводятся при отключенной системе

вентиляции картера, т. е. все каналы двигателя, отвечающие за вентиляцию его картера, герметизируются, а в маслосливную горловину устанавливается датчик расхода картерных газов [2, 3].

Газы выходят через датчик с переменной по величине скоростью. Амплитуда пульсации достигает своих максимальных значений преимущественно на малой частоте вращения коленчатого вала двигателя, возникает высокоамплитудный гул. При этом направление истечения газов из сапуна на частоте холостого хода может иметь переменный характер, т. е. газы пульсируют во взаимно противоположные стороны и создаётся эффект «дыхания».

В замкнутой среде картера двигателя при его работе создаётся динамический фон [5, 6]. Главными причинами этого фона являются:

- естественный динамический фон внутри картера;
- прорыв газов через ЦПГ в момент разных тактов.

Естественный динамический фон в картере двигателя является следствием сложнейших гидравлических процессов, происходящих в картере.

Мы предлагаем разделить его на две составляющие:

- динамическое перетекание среды внутри картера (картерного газа);
- периодическое изменение объема картера.

Динамическое перетекание среды внутри картера (картерного газа) происходит из объема, вымещаемого поршнем, в объем, освобождаемый поршнем (при одновременном их движении во взаимно противоположных направлениях). Оно вызывается также движущимися деталями механизмов внутри картера двигателя, а главным образом вращающимся коленчатым валом. Это является причиной постоянных сложных вихре-

образований газов внутри картера, что вызывает незначительные пульсации, а в основном низкоамплитудный гул.

Периодическое изменение объема картера является главной причиной больших пульсаций картерного газа (высокоамплитудный гул), особенно на низких частотах вращения вала двигателя. Оно происходит за счёт движения поршней, выполняющих роль вытеснителей объема картера. И, следовательно, зависит от следующих конструктивных параметров:

- количества цилиндров;
- расположения цилиндров;
- угла заклинки коленвала.

Очевидно, что для рядного четырёхцилиндрового двигателя периодическое изменение объема картера должно сводиться к нулю, так как при его работе две пары поршней движутся синхронно во взаимно противоположных направлениях, тем самым компенсируя увеличение и уменьшение объемов картера (рис. 1).

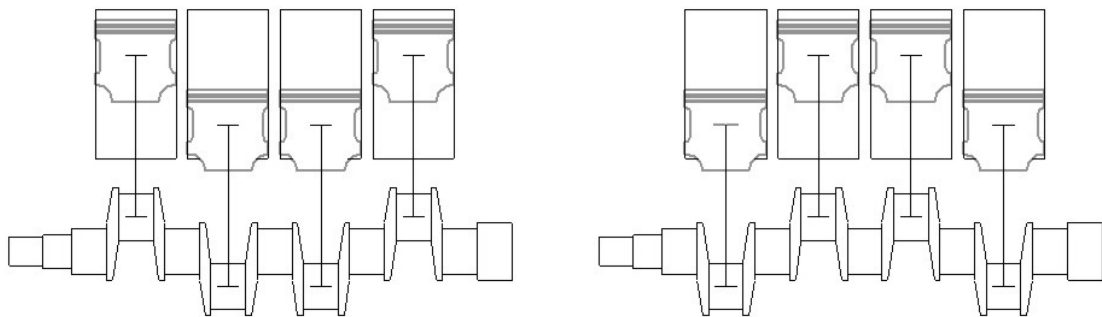


Рис. 1. Расположение цилиндров в крайних точках

Но необходимо обратить особое внимание на то, что в кривошипно-шатунном механизме шатун совершает сложное плоскопараллельное движение и при повороте коленчатого вала на 90 градусов поршень, двигающийся от верхней мёртвой точки, проходит более половины своего пути на величину, называемую *поправкой Ф. Брикса*. (рис. 2) [7]:

$$a = \frac{R^2}{2L}, \quad (1)$$

где a – поправка Ф. Брикса;

R – радиус кривошипа;

L – длина кривошипа.

В результате поравнявшиеся поршни в сумме вытесняют объём картера на величину, равную

$$V = 4 \cdot a \cdot S, \quad (2)$$

где S – площадь поршня;

V – изменение объема картера двигателя.

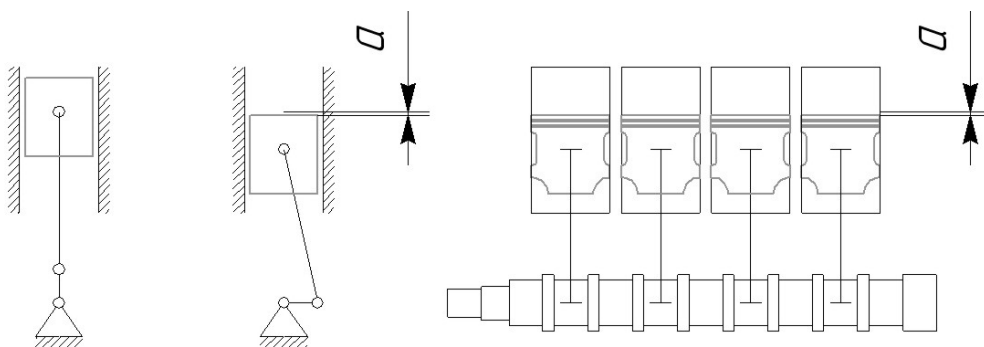


Рис. 2. Влияние поправки Ф. Брикса на расположение цилиндров

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В программе Excel нами проведен расчёт величины изменения объема картера двигателя V по углу поворота φ коленчатого вала для основных наиболее популярных конструкций по количеству и расположению цилиндров.

Для сравнения величин пульсаций разных конструкций конструктивные параметры ЦПГ и КШМ были привязаны к одному двигателю (ЗМЗ-406). При этом диаметр цилиндра $D=92$ мм, радиус кривошипа $R=43$ мм, длина шатуна $L=134$ мм [8].

Результаты сведены в один график (рис. 3).

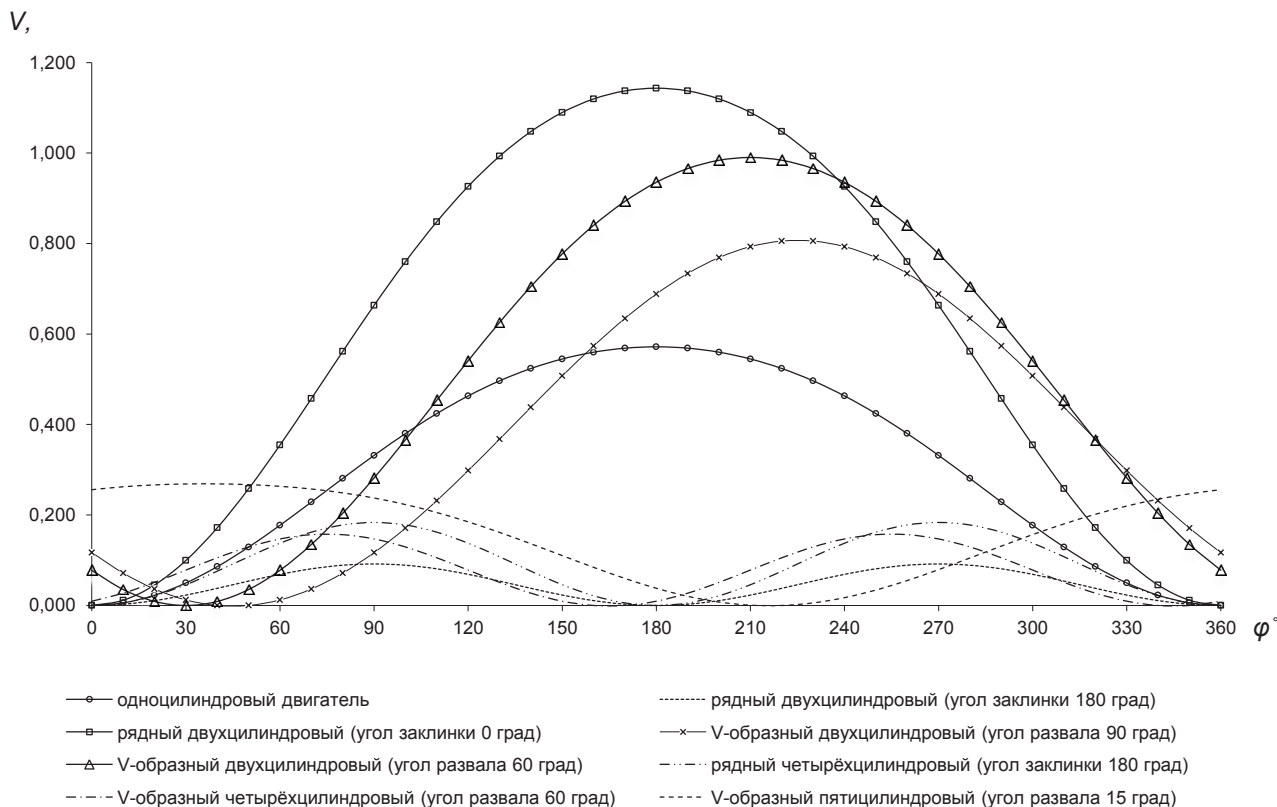


Рис. 3. Изменение объема картера по углу поворота коленчатого вала у разных конструкций двигателей

Оказалось, что у двигателя ЗМЗ-406 происходит периодическое изменение объема за один оборот 2 раза по 0,2 л.

Также было получено, что рядные 3-, 5- и 6-цилиндровые, а также V-образные 6-, 8- и 12-цилиндровые двигатели на графике изменения имеют прямую, т. е. изменения объема их картера при работе двигателя не происходит.

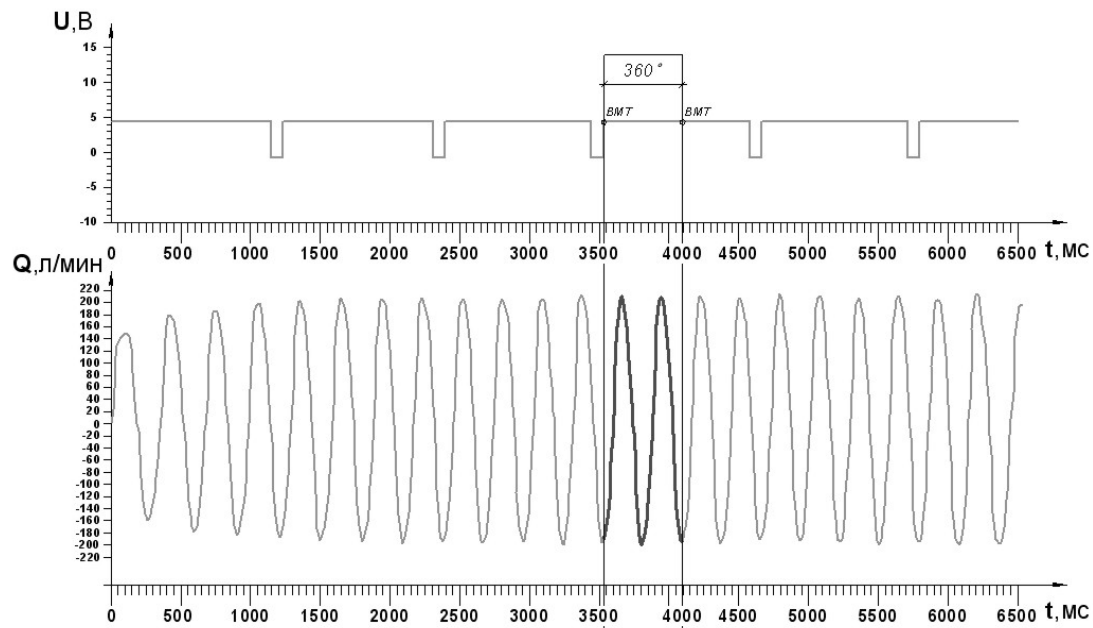
Теоретические данные были экспериментально подтверждены при измерении характера расхода картерных газов. Характер изменения этой величины подобен первой производной от изменения объема.

Испытания проводились на рядном четырехцилиндровом двигателе ЗМЗ-406 и на V-образном восьмицилиндровом двигателе ЗМЗ-53, установленных в лабораториях Инженерного института НГАУ.

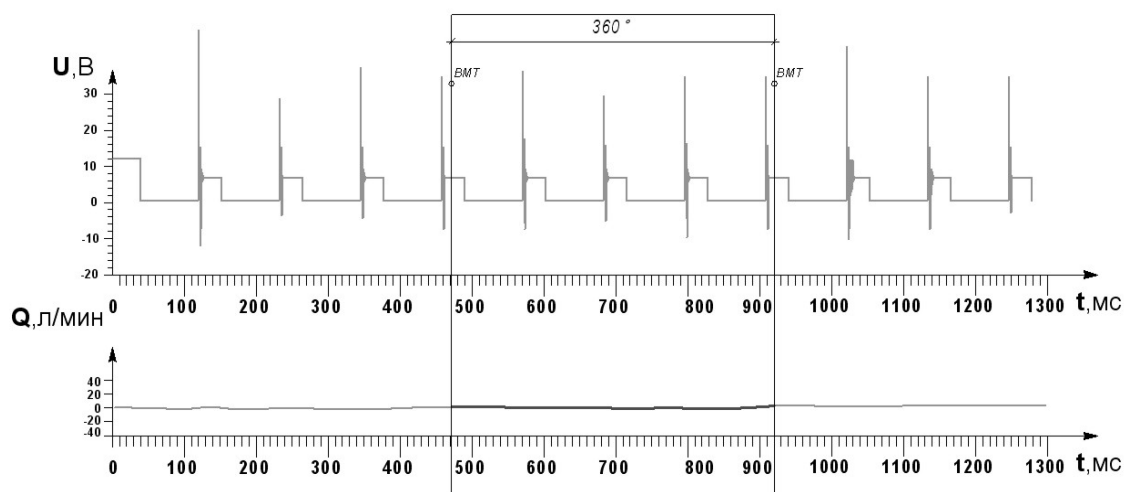
Для исключения утечек воздуха через ЦПГ при прокрутке коленчатого вала стартером свечи зажигания у двигателей были демонтированы.

Результаты показаны на рис. 4.

Верхние графики характеризуют положение коленчатого вала. Сигнал снимался с датчика распредвала (у ЗМЗ-406) и с первичной цепи зажигания (у ЗМЗ-53). Нижние графики показывают величины расхода картерных газов на выходе из маслосливной горловины (система вентиляции отключена).



а



б

Рис. 4. Сигнал с датчика расхода картерных газов в режиме прокрутки двигателя без свечей:
а – для двигателя 3МЗ-406; б – для двигателя 3МЗ-53

ВЫВОДЫ

1. Выяснены причины пульсаций картерных газов, оказывающих большое влияние на погрешность метода оценки технического состояния ЦПГ по их расходу.
2. Выяснилась главная причина отличия величины пульсаций газов у разных двигателей. Оказалось, что её значение зависит от таких конструктивных параметров двигателя, как число и расположение цилиндров и угол заклинки коленчатого вала.
3. Выявлены наиболее подходящие для данного метода двигатели. Это рядные 3-, 5- и 6-цилиндровые, а также V-образные 6-, 8- и 12-цилиндровые двигатели. Кроме того, применение этого метода возможно для рядных 4- цилиндровых, 2- цилиндровых двигателей с углом заклинки 180° и V-образных 4- цилиндровых двигателей, но уже с большей погрешностью (примерно на 3-10% в зависимости от чувствительности расходомера).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Клюев В.В.* Технические средства диагностирования: справ. / В.В. Клюев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др.; под общ.ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
2. *Бах А.Н.* Исследование работоспособности цилиндропоршневой группы двигателя СМД-14 при эксплуатации его в условиях Новосибирской области: дис. ... канд. техн. наук /А.Н. Бах.– Новосибирск, 1974.— 150 с.
3. *Терских И.П.* Диагностика технического состояния тракторов: учеб. пособие / И.П. Терских. – Иркутск, 1975.— 159 с.
4. *Станиславский Л.В.* Диагностирование цилиндропоршневой группы дизеля по расходу картерных газов / Л.В. Станиславский, Э.А. Улановский, О.Р. Игнатов // Двигателестроение. – 1983. — № 11. – С. 37-38.
5. *Венцель С.В.* Газодинамический фон в картере двигателя / С.В. Венцель, И.А. Коровянский // Двигателестроение. – 1982. — № 1. – С. 32-36.
6. *Коньков А.Ю.* Средства и методы диагностирования дизелей по индикаторной диаграмме рабочего процесса/ А.Ю. Каньков, В.А.Лашко; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агенство ж.-д. трансп., Дальневост. гос. ун-т путей сообщ. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007.— 147 с.
7. *Николаенко А.В.* Теория, конструкция и расчёт автотракторных двигателей (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений) /А.В. Николаенко. — М.: Колос, 1984. – 335 с.
8. *Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию автомобиля «Волга» ГАЗ 3110/* под ред. Ю.В. Кудрявцева – М.: Колесо, 2000.— 336 с.

ФОРМИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)

Т.В. Елисеева, кандидат экономических наук

А.Т. Стадник, доктор экономических наук, профессор

С.Л. Кириллов, кандидат экономических наук, профессор

А.Ю. Стома, научный сотрудник

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: direczia@rambler.ru

Ключевые слова: агропромышленные организации, кластер, мясное скотоводство, интеграция, эффективность

Сформулировано понятие кластеризации агропромышленных организаций. Обоснована необходимость создания кластера в мясном скотоводстве на основании расчетов за 2004-2009 гг. Разработана концептуальная модель и алгоритм формирования кластера мясного скотоводства.

С целью повышения конкурентоспособности отечественного аграрного производства в последнее время создаются различные союзы, ассоциации, холдинги и другие кластерные объединения. Такие формы, безусловно, эффективны, однако они либо выстраивают горизонтальные связи, либо созданные вертикальные связи охватывают на определенной территории только часть организаций. Поэтому интеграционный процесс на основе кластеризации организаций АПК и других учреждений является необходимым условием дальнейшего развития производственных отношений в агропромышленном подкомплексе регионов.

Наибольшее распространение получило развитие кластеров на уровне региона. К примеру, И.Ю. Кархова выделяет следующие преимущества кластерного подхода на региональном уровне: кластеры имеют в основе так называемую технологическую сеть, которая опирается на совместную научную базу; предприятия кластера имеют дополнительные конкурентные преимущества за счет возможности осуществлять внутреннюю специализацию и стандартизацию, минимизировать затраты на внедрение инноваций; важной особенностью кластеров является наличие в их структуре гибких предпринимательских структур, которые позволяют формировать инновационные точки роста экономики региона [1].

Реализация данных принципов должна осуществляться в рамках программ интеграции народного хозяйства Российской Федерации в мировую экономику и быть ориентированной на занятие в ней достойного места [2].

Кластерный подход, по мнению И.Г. Меньшениной, является мощным инструментом для стимулирования регионального развития, которое может состоять в увеличении занятости,

заработной платы, отчислений в бюджеты различных уровней [3].

Имеются и другие точки зрения, но они нуждаются в практической апробации.

Целью работы является разработка концептуальной модели кластера мясного скотоводства региона с целью повышения эффективности деятельности его участников.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются отношения, складывающиеся в кластерных формированиях Новосибирской области, занимающихся производством и реализацией мяса крупного рогатого скота.

Предметом исследования являются основные принципы и факторы, влияющие на эффективность в кластерных формированиях.

В процессе исследования авторами были использованы общенаучные методы познания: абстрактно-логический, экономико-статистический и др.

Информационную базу исследования составили статистические и аналитические материалы Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области, размещенные в сети Интернет, экспертные оценки специалистов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время существует множество определений кластера, однако остается малоос-

вещным непосредственно процесс кластеризации.

Авторами определена **кластеризация агропромышленных организаций** как процесс объединения организаций данного межотраслевого комплекса в отдельные кластеры на основе разделения труда, территориальной общности, схожести целевых установок и сырьевой взаимосвязи с целью получения синергетического эффекта, ускорения инновационного развития для более полного удовлетворения потребностей населения.

Процесс кластеризации может быть как одноуровневым, так и многоуровневым, в зависимости от сферы. Так, например, мясопродуктовый кла-

стер может включать кластер мясного скотоводства, птицеводческий, свиноводческий и т.д.

В зависимости от цели кластеризации в АПК можно выделить следующие кластеры (рис. 1).

Рассмотрим механизм формирования кластера в регионе на примере мясопродуктового подкомплекса, который представляет собой многоуровневую динамическую систему, элементы которой в процессе взаимодействия решают главную задачу: роста объемов производства мяса и мясопродуктов в регионе в целом и на душу населения. Внедрение кластерной формы организации агробизнеса способствует формированию инновационной стратегии развития отрасли.

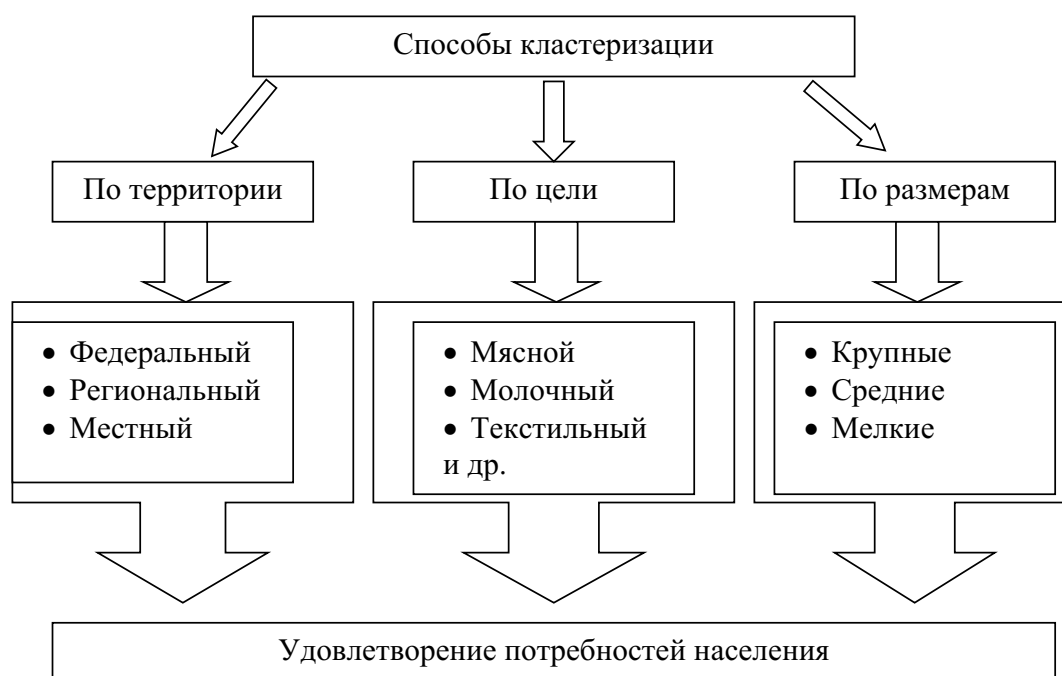


Рис. 1. Способы кластеризации по различным признакам

Производство мяса в Новосибирской области в расчете на душу населения имеет положительную тенденцию с начала реализации национального приоритетного проекта «Развитие АПК» (табл.1).

Так, в период с 2004 по 2009 г. рост производства мяса, включая субпродукты 1-й катего-

рии, составил 34,8%, или 7,3 кг. Безусловно, такой фактический уровень производства не покрывает минимальные нормы потребления мяса, однако наблюдается тенденция к росту (79 % по производству мясных полуфабрикатов).

Таблица 1

Производство основных видов пищевых продуктов
в Новосибирской области в расчете на душу населения, кг

Виды продуктов	2004 г.	2006 г.	2008 г.	2009 г.	2009 г. к 2004 г., %
Мясо, включая субпродукты 1-й категории	21,0	20,6	24,7	28,3	134,8
Мясные полуфабрикаты	6,7	7,5	16,2	12,0	179,1

Производство данной продукции непосредственно зависит от динамики численности скота в регионе. Так, за исследуемый период численность

скота снизилась в сельскохозяйственных предприятиях на 29,6 %, в хозяйствах населения – на 39,6, а в К (Ф)Х возросла на 1,5 % (табл. 2).

Таблица 2

Анализ численности скота в хозяйствах Новосибирской области на конец года, тыс. голов

Показатель	2000 г.	2005 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Отклонение 2009 г к 2000 г., %
<i>В сельскохозяйственных предприятиях</i>						
Крупный рогатый скот	588	462	423,1	414,1	396,2	67,4
в том числе коровы	221,2	172,8	158,3	154,2	147,6	66,7
<i>В хозяйствах населения</i>						
Крупный рогатый скот	289,4	231,9	199,4	174,8	163,8	56,6
в том числе коровы	151,8	106	90,2	79,3	76,8	50,6
<i>В крестьянских (фермерских) хозяйствах</i>						
Крупный рогатый скот	6,6	5,2	6,4	6,7	7,0	106,1
в том числе коровы	3,5	2,7	3,1	3,1	3,2	91,4

Такая тенденция отражает недостаточность поддержки как со стороны местных органов власти, так и на уровне государства. Это также и результат того, что не все частные инвесторы, пришедшие в аграрный бизнес, поддерживают развитие малоэффективной, но социально значимой отрасли – скотоводства.

Одной из малых форм хозяйствования на селе являются личные подсобные хозяйства населения, которые играют немаловажную роль в экономике региона. Так, выявлено, что в 2009 г. ими было произведено 51,4% мяса и мясopодуKтов, 39,3 – молокопродуктов, 9,8 – яиц, 98 – картофеля и 17 % хлебопродуктов. Отметим, что при этом поголовье крупного рогатого скота в наибольшей степени снизилось именно в этой категории хозяйств.

Причиной данной тенденции явилось снижение экономической доступности кормовой базы для ЛПХ.

На наш взгляд, более эффективной мерой по поддержке развития производства продукции животноводства является интеграционное взаимодействие, т.е. кластеризация агропредприятий, в том числе и в производстве говядины. В Новосибирской области складываются, с одной стороны, благоприятные условия для создания и развития кластера мясного скотоводства, а с другой – существуют сдерживающие факторы его развития [4].

В целях формирования кластера мясного скотоводства можно выделить следующие этапы его создания (табл. 3).

Данный алгоритм, в отличие от существующих, имеет центры ответственности за каждое действие в процессе кластеризации. Кроме того, по мнению авторов, обязательным элементом кластеризации должно являться создание контролирующего органа.

Отметим, что государство в лице административных органов управления, по нашему мнению, должно инициировать процесс кластеризации, так как государственное регулирование агропромышленного производства является неотъемлемой частью развития региона [5].

К основным принципам формирования и функционирования региональных кластеров можно отнести:

- 1) географический – территориальная локализация хозяйствующих субъектов в кластере;
- 2) выделение «ядра» кластера;
- 3) наличие и функционирование координационного совета, включающего представителей организаций различных блоков;
- 4) добровольность участия в его создании;
- 5) социальная ориентация участников «ядра» кластера.

Реализация вышеназванных принципов в реальной деятельности показывает возможность создания кооперационных и интеграционных связей между элементами различных блоков кластера (а именно, между финансово-кредитными институтами, информационно-консультационными службами, сельхозтоваропроизводителями и поставщиками средств производства). Это является, с одной стороны, мощным конкурентным преимуществом а с другой – позволяет осуществлять более эффективный контроллинг на предприятии, быстрее осваивать новые инновационные технологии, модернизировать производство, осваивать перспективные рынки сбыта.

Концептуальная модель кластера мясного скотоводства Новосибирской области показана на рис. 2.

Таблица 3

Алгоритм формирования кластера мясного скотоводства в регионе

Этап	Центры ответственности
1. Кластеризация	Административный орган региона
1.1. Изучается востребованность создания кластера (емкость рынка)	
1.2. Формируются цель, задачи и потенциальные участники кластера	
1.3. Разрабатывается механизм возможных связей	
2. Разработка структуры и проработка механизма взаимодействия организаций внутри кластера	Административный орган региона
2.1. Анализ ресурсов организаций	
2.2. Разработка общих правил функционирования кластера	
2.3. Разработка механизма и договорных отношений	
3. Формирование ядра кластера мясного скотоводства	Административный орган региона, организации-участники
3.1. Определение состава и структуры ядра кластера мясного скотоводства	
3.2. Оценка оптимальной пропорциональности производств в ядре кластера	
3.3. Формирование организационной и производственной структуры	
3.4. Контроль и оценка эффективности деятельности кластера мясного скотоводства	Координационный совет, административный орган региона
4. Формирование координационного совета	
4.2. Создание контролирующего органа	
4.3. Определение критериев эффективности деятельности кластера	
4.4. Оценка эффективности функционирования кластера	
4.5. Совершенствование взаимодействия организаций внутри кластера	



Рис. 2. Концептуальная модель кластера мясного скотоводства Новосибирской области

В представленной модели можно выделить специфические блоки, которые отражают особенности рассматриваемых кластеров (блок производственной инфраструктуры, «ядро кластера»), так и, на наш взгляд, блоки, являющиеся обязательными элементами в условиях современной

экономики (блок рыночной инфраструктуры, информационно-консультационный центр).

Экономические взаимоотношения в кластере построены на принципах ассоциации, деятельностью которой руководит координационный совет.

Авторская модель отличается от существующих тем, что имеет в составе такое обязательное

звено, как информационно-консультационный центр, организованный на базе научных учреждений, имеющий полный доступ к информационной базе и оказывающий консалтинговые услуги участникам интеграционного формирования.

ВЫВОДЫ

1. Кластер как интеграционное формирование представляет собой интегрированные формирования, созданные на основе разделения труда, схожести целевых установок и сырьевой взаимосвязи, территориальной общности, с целью получения синергетического эффекта, ускорения инновационного развития для более полного удовлетворения потребностей населения.
2. Более реальные предпосылки в Новосибирской области создаются для мясного кластера. Создание кластера мясного скотоводства позволит значительно повысить конкурентоспособность продукции за счет тесного взаимодействия всех его участников, их совместной инновационной деятельности и реализации продукции под единым брендом.
3. Главное преимущество организаций-участников, входящих в кластер, в условиях нестабильности рынка – наличие гарантированного рынка сбыта (поставок) продукции, сформированная система гарантий своевременных выплат.
4. Наличие в кластере информационно-консультационного центра позволит более оперативно реагировать на изменения рынка и аккумулировать информацию внутри кластера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кархова И.Ю. Особые экономические зоны как инструмент повышения конкурентоспособности и диверсификации национальной экономики / И.Ю. Кархова, Д.А. Кунаков // Рос. внешнеэкон. вестн. — 2007. — № 9. — С. 20-22.
2. Самаруха В.И. Проблемы развития кластеров в сельскохозяйственном производстве / В.И. Самаруха // Изв. Иркут. гос. экон. акад. (Байкал. гос. ун-т экономики и права). — 2007. — № 1 (51). — С. 37-40.
3. Меньшенина И.Г. Формирование и развитие кластеров как механизм обеспечения конкурентоспособности региона / И.Г. Меньшенина // Государственное управление и менеджмент организаций в информационной экономике : материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конф. — Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2008. — С. 69-72.
4. Елисеева Т.В. Проблемы и перспективы развития мясного скотоводства в малых формах хозяйствования / Т.В. Елисеева, А.Ю. Стома // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст.: в 3 кн. / V Междунар. науч.-практ. конф. — Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. — Кн.2. — С. 159-161.
5. Стадник А.Т. Совершенствование государственного регулирования развития сельскохозяйственного производства региона/ А.Т. Стадник, С.А. Шелковников, С.Г. Чернова, Т.А. Стадник // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 2006. — №4. — С. 95-98.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ

С. Л. Кириллов, кандидат экономических наук, профессор,
А.В. Завальнюк, научный сотрудник
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: Kirillow_SL@ngs.ru

Ключевые слова: методика, эффективность, удобрения, NPK, внесение и вынос с урожаем, баланс питательных веществ, посевная площадь и ее структура

Рассмотрены проблемы воспроизводства естественного плодородия пашни, разработана методика определения баланса питательных веществ в земледелии Новосибирской области, позволяющая количественно определить количество вносимых с удобрениями и выносимых с урожаем сельскохозяйственных культур питательных веществ.

Естественное плодородие почвы создавалось веками. На образование одного сантиметра гумусного слоя почвы в естественных условиях требовалось примерно сто лет.

В Новосибирской области интенсивное использование пашни началось в 50-60-е годы XX в., и если до 1990 г. вынос питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур примерно равнялся внесению их с минеральными и органическими удобрениями, то в настоящее время, как показали исследования, вынос питательных веществ во много раз превышает то, что мы вносим в почву с удобрениями.

Для чего нужна методика определения баланса питательных веществ в земледелии области? О том, что происходит варварская эксплуатация пашни, догадываются или знают многие, но количественно измерить, что происходит на самом деле, никто не может. Самое главное – знать, что надо делать, чтобы сохранить плодородие пашни, т.е. количественное соотношение питательных веществ в почве.

Цель данного исследования – определить, сколько действующего вещества выносится в среднем с 1 га посевной площади, и на основании полученных данных рассчитать баланс питательных веществ в земледелии Новосибирской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются земельные ресурсы Новосибирской области, используемые в сельском хозяйстве, а именно, естественное плодородие пашни.

В ходе исследования применялись общенаучные методы, статистические, а также методы комплексного и сравнительного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методика расчета. При определении баланса питательных веществ в первую очередь необходимо определить, сколько питательных веществ вносится с минеральными удобрениями. Эти данные есть в статистическом сборнике 8.12 за 2010 г., стр. 14, где приведены данные о внесении минеральных удобрений в пересчете на действующее вещество. Разделив данные по внесению минеральных удобрений по каждому элементу питания на всю посевную площадь, мы получим, сколько вносилось минеральных удобрений по каждому виду (NPK) в расчете на 1 га посева (табл. 1) [1].

По внесению органических удобрений в сборнике 8.12 приведены данные, сколько их было внесено в расчете на 1 га посева в тоннах. Например, в 2000 г. было внесено 0,3 т органических удобрений на 1 га посевной площади.

Видов органических удобрений более 20: от свежего навоза крупного рогатого скота, овец, лошадей, свиней до ила и сапропеля озерного и прудового. В Новосибирской области как органическое удобрение используется навоз крупного рогатого скота. Поэтому мы берем примерное процентное содержание элементов питания (азота, фосфора и калия) в навозе крупного рогатого скота ($N - 0,5$, $P_2O_5 - 0,22$, $K_2O - 0,45$) [2].

Умножив количество внесенных органических удобрений на содержание питательных веществ по видам, мы получим, сколько действующего вещества органических удобрений было внесено на 1 га посевной площади. Сложив количество питательных веществ, внесенных на 1 га посевной площади с минеральными и органическими удобрениями по каждому виду, мы получим, сколько всего действующего вещества было внесено по годам исследуемого периода (табл. 1).

Таблица 1

Внесено с удобрениями элементов питания, кг д. в. на 1 га посевной площади

Показатели	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Внесено с удобрениями						
с минеральными N	1,70	1,40	1,30	1,50	2,40	3,30
P ₂ O ₅	0,14	0,13	0,11	0,47	0,61	0,58
K ₂ O	0,03	0,07	0,03	0,05	0,11	0,10
с органическими N	0,15	0,15	0,20	0,15	0,20	0,30
P ₂ O ₅	0,07	0,07	0,09	0,07	0,09	0,13
K ₂ O	0,14	0,14	0,18	0,14	0,18	0,27
Внесено с удобрениями, всего						
N	1,85	1,55	1,50	1,65	2,60	3,60
P ₂ O ₅	0,21	0,20	0,20	0,54	0,70	0,71
K ₂ O	0,17	0,21	0,21	0,19	0,29	0,37

Далее необходимо определить, сколько питательных веществ по элементам питания выносятся с урожаем зерновых и кормовых культур (в расчетах взяты зерновые и кормовые культуры, так как в структуре посевных площадей они занимают более 96% всей посевной площади).

Для этого необходимо знать структуру посевов зерновых культур (табл. 2), так как пшеница яровая на 1 т основной продукции выносит N – 37, P₂O₅ – 12, K₂O – 25 кг д.в.; овес соответственно – 29, 14 и 29; ячмень – 25, 11 и 24 кг д.в. [2].

Далее определяется средневзвешенный показатель выноса питательных веществ. В среднем по зерновым культурам он составил N – 33,2, P₂O₅ – 11,7, K₂O – 24,5 кг д.в. на 1 т основной продукции (зерна).

Средневзвешенный показатель определяется по удельному весу каждой культуры в структуре посевных площадей зерновых культур (табл. 3).

Далее с учетом урожайности зерновых культур (в массе после доработки) мы определяем, сколько вынесено питательных веществ на 1 га посева зерновых культур по элементам питания (табл. 4).

Пример расчета. Урожайность зерновых культур в 2000 г. составила 1,7 т/га; вынос азота – 33,2 кг д.в. с 1 т зерна, отсюда 1,7 т·33,2 кг д.в. = 56,4 кг д.в.; вынос фосфора составляет 11,7 кг д.в., 1,7 т·11,7 кг д.в. = 19,9 кг д.в.; вынос калия соответственно 1,7 т·24,5 кг д.в. = 41,6 кг д.в., и так по всем годам исследуемого периода.

Для того чтобы определить вынос питательных веществ с урожаем по кормовым культурам, прежде всего, необходимо определить структуру посевов (табл. 5).

Таблица 2

Структура посевов зерновых культур

Показатель	2000 г.		2005 г.		2006 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Вся посевная площадь	2703,0	-	2536,6	-	2415,3	-	2410,2	-	2462,6	-	2493,4	-
Доля зерновых культур в общей площади посева	-	64,5	-	67,1	-	65,7	-	65,7	-	67,2	-	68,7
Зерновые культуры, всего	1742,6	100	1703,0	100	1586,9	100	1590,9	100	1655,9	100	1713,0	100
В том числе пшеница	1255,1	72,0	1309,6	76,9	1197,1	75,4	1164,0	73,2	1208,5	73,0	1265,7	73,9
ячмень	156,8	10,0	143,6	8,4	139,7	8,8	157,7	9,9	171,0	10,3	169,9	9,9
овес	243,2	14,0	184,2	10,8	197,0	12,4	211,7	13,3	208,5	12,6	194,4	11,3
Итого	-	96,0	-	96,1	-	96,9	-	96,4	-	95,6	-	95,1

Таблица 3

Вынос питательных веществ с урожаем зерновых культур в 2000 г.

Показатель	Вынос, кг д.в. на 1 т			Удельный вес в структуре посевов зерновых, %	Вынос с учетом удельного веса культур, кг д.в./га		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница	37	12	25	72	26,64	8,64	18,0
Ячмень	25	11	24	10	2,5	1,1	2,4
Овес	29	14	29	14	4,06	1,96	4,06
Вынос с 1 га посевов зерновых культур	-	-	-		33,2	11,7	24,5

Таблица 4

Вынос питательных веществ с урожаем зерновых культур

Показатели	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Урожайность зерновых культур, т/га	1,7	1,09	1,15	1,59	1,57	1,89
Вынос с урожаем зерновых, кг д.в./га						
N	56,4	36,2	38,2	52,8	52,1	62,7
P ₂ O ₅	19,9	12,7	13,4	18,6	18,4	22,1
K ₂ O	41,6	26,7	28,2	39,0	38,5	46,3

Таблица 5

Структура посевов кормовых культур

Показатель	2000 г.		2005 г.		2006 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Вся посевная площадь	2703,0	-	2536,6	-	2415,3	-	2402,2	-	2462,6	-	2493,4	-
Доля кормовых культур в общей площади посева	-	32,2	-	29,7	-	30,8	-	30,9	-	29,5	-	28,0
Кормовые культуры, всего	870,5	100	754,2	100	744,3	100	748,8	100	726,8	100	698,2	100
кукуруза (зеленая масса)	106,3	12,2	70,9	9,4	67,7	9,1	66,1	8,8	51,8	7,1	46,1	6,6
другие силосные	32,3	3,7	12,2	1,6	14,2	1,9	17,6	2,3	15,4	2,1	14,1	2,0
однолетние травы на сено	205,7	23,6	213,8	28,3	223,9	30,1	239,1	31,9	241,5	33,2	252,2	36,1
многолетние травы на сено	525,9	60,4	457,2	60,6	438,2	58,8	425,9	56,9	417,3	57,4	378,5	54,2
Итого	-	99,9	-	99,9	-	99,9	-	99,9	-	99,8	-	98,9
Удельный вес зерновых и кормовых культур в общей площади посева		96,7		96,8		96,5		96,6		96,7		96,7

Далее мы определяем, сколько питательных веществ выносятся с урожаем каждой кормовой культуры (табл. 6).

Пример расчета. Например, урожайность кукурузы на зеленую массу составляет 16,4 т/га, с 1 т зеленой массы кукурузы выносятся 3 кг д.в. азота, 1,5 – фосфора и 5 – калия. Определим, сколько выносятся азота со всем урожаем: 16,4 т/га · 3,0 кг д.в. = 49,2 кг д.в./га. Так же делаются расчеты по выносу азота, фосфора и калия по другим кормовым культурам и по всем годам исследуемого периода.

Далее необходимо определить, сколько питательных веществ по элементам выносятся в среднем с одного гектара кормовых культур (табл. 7).

Такие расчеты делаются по каждому году исследуемого периода и заносятся в табл. 8.

Вышеприведенные расчеты были проведены по зерновым и кормовым культурам на 1 га посева. Чтобы определить, сколько выносятся питательных веществ в среднем с 1 га посевной площади, необходимо данные в табл. 4 и 7 умножить на удельный вес, который занимают зерновые и кормовые культуры в структуре посевных площадей по каждому году исследуемого периода.

Пример расчета. В 2000 г. в структуре посевных площадей зерновые культуры занимали 64,5 % (см. табл. 2), кормовые – 32,2 (см. табл. 5). Из табл. 4 берем данные по выносу питательных веществ по элементам питания, например, по азоту

Таблица 6

Вынос питательных веществ с урожаем кормовых культур в 2000 г.

Культура	Урожайность, т/га	Вынос, кг д.в. на 1 т			Вынос с урожаем, кг д.в./га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Кукуруза (зеленая масса)	16,4	3,0	1,5	5,0	49,2	24,6	82,0
Другие силосные (зеленая масса)	10,3	5,0	1,0	6,0	51,5	10,3	61,8
Однолетние травы на сено	1,27	8,0	4,5	18,0	10,2	5,7	22,8
Многолетние травы на сено	1,54	20,0	6,0	16,0	30,8	9,2	24,6

Таблица 7

Вынос питательных веществ с урожаем кормовых культур в 2000 г.

Показатель	Вынос, кг д.в. на 1 т			Удельный вес в структуре посевов зерновых, %	Вынос с учетом удельного веса культур, кг д.в./га		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Кукуруза (зеленая масса)	49,2	24,6	82,0	12,2	6,0	3,0	10,0
Другие силосные (зеленая масса)	51,5	10,3	61,8	3,7	1,9	0,4	2,3
Однолетние травы на сено	10,2	5,7	22,8	23,6	2,4	1,3	5,4
Многолетние травы на сено	3,8	9,2	24,6	60,4	18,6	5,5	14,8
Вынос с 1 га посевов кормовых культур	-	-	-	-	28,9	10,2	32,5

Таблица 8

Вынос питательных веществ с урожаем кормовых культур

Показатели	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Вынос с урожаем кормовых, кг д.в./га						
N	28,9	21,5	19,2	23,7	20,4	22,7
P ₂ O ₅	10,2	8,1	7,2	8,8	7,5	8,5
K ₂ O	32,5	25,6	23,5	28,3	23,9	28,2

56,4 кг д.в. · 0,645 = 36,4 кг д.в., из данных табл. 8 вынос с урожаем кормовых культур по азоту составляет 28,9 кг д.в. · 0,322 = 9,3 кг д.в., т. е. с учетом удельного веса вынос азота в 2000 г. с 1 га посевной площади составит: 36,4 кг д.в. + 9,3 кг д.в. = 45,7 кг д.в. Эти данные заносятся в табл. 9.

И так по всем элементам питания и годам расчетного периода.

После того как мы определили, сколько питательных веществ было внесено на 1 га посевной площади и сколько было вынесено с урожаем, можно определить баланс питательных веществ по годам исследуемого периода. Для этого из данных табл. 9 надо вычесть данные табл. 1 по каждому элементу питания и каждому году исследуемого периода (табл. 10).

Таблица 9

Вынос питательных веществ с урожаем зерновых и кормовых культур

Показатели	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Вынос в среднем с 1 га						
N	36,4+9,3=45,7	24,3+6,4=30,7	25,1+5,9=31,0	34,7+7,3=42,0	35,0+6,0=41,0	43,1+6,3=49,4
P ₂ O ₅	12,8+3,3=16,1	8,5+2,4=10,9	8,8+2,2=11,0	12,2+2,7=14,9	12,4+2,2=14,6	15,2+2,4=17,6
K ₂ O	26,8+10,5=37,3	17,9+7,6=25,5	18,5+7,2=25,7	25,6+8,7=34,3	25,9+7,0=32,9	31,8+7,9=39,7
Возмещение выноса, %						
N	4,0	5,0	4,8	3,9	6,3	7,3
P ₂ O ₅	1,3	1,8	1,8	3,6	4,8	4,0
K ₂ O	0,5	0,8	0,8	0,5	0,9	0,9

Таблица 10

Баланс питательных веществ по элементам питания

Баланс, ±	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
N	-43,8	-29,2	-29,5	-40,3	-38,4	-48,7
P ₂ O ₅	-15,9	-10,7	-10,8	-14,4	-13,9	-16,9
K ₂ O	-37,1	-25,3	-25,5	-34,1	-32,6	-39,3

Теперь самое главное, ради чего делались эти расчеты, т.е. необходимо определить, сколько действующего вещества выносятся в среднем с 1 га посевной площади.

Пример расчета. В 2000 г. вынос питательных веществ с урожаем зерновых составил: 36,4+12,8+26,8=76 кг д.в., с урожаем кормовых: 9,3+3,3+10,5=23,1 кг д.в. Заносим эти данные в табл. 11 и находим, сколько вынесено всего: 76,0+23,1=99,1 кг д.в. От этой цифры отнимаем, сколько было внесено с удобрениями всего:

99,1–2,2=–96,9 кг д.в., т. е. баланс питательных веществ в земледелии Новосибирской области в 2000 г. был отрицательным: вынос с урожаем превысил внесение с удобрениями на 96,9 кг д.в., и так по каждому году.

Эта методика дает общее представление, что происходит с плодородием пашни, здесь не учтены другие негативные процессы, – ветровая и водная эрозии, заболачивание, закисление и засоление почв и др.

Таблица 11

Баланс питательных веществ (NPK) в земледелии Новосибирской области, кг д. в. на 1 га посевной площади*

Показатели	2000 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	В сумме за 2005-2009 гг.
Внесено с удобрениями, всего	2,23	1,96	1,91	2,38	3,59	4,68	14,52
В том числе с минеральными	1,87	1,60	1,44	2,02	3,12	3,98	12,16
с органическими	0,36	0,36	0,47	0,36	0,47	0,70	2,36
Вынос, всего	99,1	67,1	67,7	91,2	88,5	106,7	421,2
В том числе с урожаем зерновых	76,0	50,7	52,4	72,5	73,3	90,1	339,0
с урожаем кормовых	23,1	16,4	15,3	18,7	15,2	16,6	82,2
Баланс, ±	-96,9	-65,1	-65,8	-89,2	-84,9	-102,0	-407,0
Возмещение выноса, %	2,2	3,0	2,8	2,6	4,0	4,4	3,4

* Без выноса действующего вещества с сорняками, а это 20-25% от выноса с урожаем.

Методика определения баланса питательных веществ в земледелии необходима. Чтобы управлять процессом воспроизводства естественного плодородия почв, нужно знать, сколько потребуется минеральных удобрений, смогут ли сельхозпредприятия самостоятельно, без помощи государства, решить эту проблему и сколько потребуется для этого средств.

ВЫВОДЫ

1. Методика определения эффективности использования пашни позволяет количественно измерить баланс питательных веществ в почве.
2. Чтобы управлять процессом воспроизводства плодородия пашни на основе баланса пита-

тельных веществ, необходимо знать, сколько потребуется минеральных удобрений, смогут ли сельхозпредприятия без помощи государства, т. е. без компенсации части затрат, приобретать удобрения в необходимых количествах и сколько потребуется для этого средств.

3. Методика определения эффективности использования пашни на основе баланса питательных веществ в земледелии области позволит планировать количество минеральных и органических удобрений, которые необходимо внести, чтобы получить запланированный урожай сельскохозяйственных культур без ущерба для плодородия пашни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Сельское хозяйство в Новосибирской области: стат. сб.* 8.12. – Новосибирск, 2010. – 59 с.
2. *Василькова Т.М.* Справочник экономиста-аграрника / Т.М. Василькова, В.В. Маковецкий, М.М. Максимова. — М.: Колос, 2006. – 366 с.
3. *Кириллов С.Л.* Основные причины снижения производства сельскохозяйственной продукции в России / С.Л. Кириллов, А.В. Завальнюк, М.С. Вышегуров// Вестн. НГАУ. – 2010. – №3 (15). – С. 123-128.

УДК 332.1:311

ТЕНДЕНЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОБЪЕКТАМИ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А.С. Корнеева, научный сотрудник
Сибирский университет потребительской кооперации
E-mail: okean-5@yandex.ru

Ключевые слова: социальная инфраструктура, вариация, территориальная дифференциация

Рассмотрены тенденции региональной дифференциации показателей социальной инфраструктуры в сфере здравоохранения, образования, жилищно-коммунального хозяйства на основе вариационного анализа.

В настоящее время актуальным направлением научных разработок многих ученых является оценка развития страны и ее регионов. Рыночное становление экономики России и связанные с ней либерализация цен, высокий уровень инфляции и дефицит государственного бюджета создают угрозу для выживаемости ряда отраслей, в том числе отраслей социальной инфраструктуры, находящихся на бюджетном финансировании.

Поскольку главная цель региональной политики заключается в сохранении единства и целостности государства, недопущении ее распада на суверенные территории, то тенденция к усилению дифференциации регионов России по обеспеченности объектами социальной инфраструктуры является крайне неблагоприятной, создающей потенциальную угрозу территориальной целостности страны. Это объясняется тем, что социальная инфраструктура – это совокупность материально-вещественных элементов, которые жизненно необходимы населению, так как создают условия для качественного развития индивида, удовлетворения его потребностей, воспроизводства человеческих ресурсов, что способствует повышению уровня и качества жизни населения, развитию человеческого потенциала и, следовательно, общества в целом.

Цель исследования – определить степень территориальной дифференциации регионов России по уровню их обеспеченности объектами социальной инфраструктуры.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются отрасли социальной инфраструктуры регионов России. Период исследования – 1990-2009 гг. В рамках исследования территориальной дифференциации регионов России по уровню обеспеченности объектами социальной инфраструктуры использованы общие и частные методы, в том числе методы сравнительного, историко-генетического, статистического анализа и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В большинстве экономических источников отражено, что объекты социальной инфраструктуры – часть региональной системы жизнеобеспечения, следовательно, при исследовании социальной инфраструктуры необходимо учитывать региональные особенности ее развития.

Система индикаторов обеспеченности регионов объектами социальной инфраструктуры

включает показатели, характеризующие плотность учреждений и организаций здравоохранения, жилищно-коммунального хозяйства, образования, культуры и спорта, транспортного и торгового обслуживания.

Степень территориальной колеблемости показателей обеспеченности регионов объектами социальной инфраструктуры количественно измерить возможно с помощью коэффициентов вариации.

Коэффициент вариации (v) определялся по формуле [1]

$$v = \sigma : \bar{x},$$

где σ — среднее квадратическое отклонение значения показателя развития социальной инфраструктуры региона от средней величины;

$\bar{x}$ — среднее значение показателя развития социальной инфраструктуры рассматриваемой совокупности.

В исследовании региональной дифференциации показателей социальной инфраструктуры использованы данные 80 регионов Российской Федерации.

В статье представлены результаты вариационного анализа основных отраслей социальной инфраструктуры: здравоохранения, жилищного и коммунального хозяйства, образования.

Успех государства во всех сферах деятельности во многом зависит от его устойчивого демографического развития, способствующего обществу воспроизводству человеческого капитала. Качественной характеристикой населения, которая в значительной степени влияет на демографический потенциал страны, является здоровье — интегральный показатель благополучия территории, отражающий социально-экономическое положение населения, состояние экологии, инфраструктуру здравоохранения, с одной стороны, а с другой стороны, это критерий эффективности проводимых государством реформ.

В России сформировались долговременные негативные тенденции ухудшения здоровья населения, что приводит к снижению качественных характеристик человеческого потенциала страны. Для восстановления и укрепления здоровья населения необходима доступная и эффективная система здравоохранения, в том числе с развитой инфраструктурой.

В табл. 1 представлена динамика коэффициентов вариации 10 показателей, характеризующих

инфраструктуру сферы здравоохранения в период с 1990 по 2009 г. [2-4].

Принято считать, что если коэффициент вариации не превышает 33 %, то совокупность однородна. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в области инфраструктуры здравоохранения регионы России с 1990 по 2009 г. однородны по таким показателям, как число больничных коек, мощность врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений, численность врачей и численность среднего медицинского персонала на 10 000 населения. Однако динамический анализ отражает, что число больничных коек на 10 000 населения в период с 1990 г. по 2009 г. снизилось на 40,6 ед. (29,5%); численность среднего медицинского персонала на 10 000 населения — на 17,5 чел. (14,1%). Число врачей на 10 000 населения за рассматриваемый период несколько увеличилось. Если в 1990 г. на 10 000 населения в среднем по Российской Федерации приходилось 45 врачей, то в 2009 г. — 50,1. При этом незначительные межрегиональные различия в уровне обеспеченности врачами несколько снизились. Коэффициент вариации количества врачей на 10000 чел. по регионам, который в 1990 г. составлял 25,3%, к 2009 г. сократился до 24,52%. Процесс сглаживания региональной дифференциации уровня обеспеченности врачами идет неоднозначно: снизившись к 2000 г. до 24,6%, в 2005 г. возрос до 26,8%. Наименьшая вариация рассматриваемого показателя характерна для 2007 г. — 23,9%.

За исследуемый период наблюдается снижение возможностей населения в стационарном лечении. Так, если в 1990 г. на 10 000 населения приходилось 137,4 больничных койки, то в 2009 г. этот показатель снизился до 96,8, т.е. на 29,5%. При этом межрегиональная дифференциация обеспеченности населения больничными койками в 1990 г. была крайне незначительна. Коэффициент вариации составил 10,5%.

Более наглядно вариационные изменения, происходящие с показателями, совокупность которых неоднородна, представлены графически на рис. 1.

Таким образом, если и произошло региональное выравнивание по некоторым показателям обеспеченности регионов объектами здравоохранения, то общая тенденция ведет к снижению обеспеченности населения услугами здравоохранения, характеризуя ухудшение ситуации.

Таблица 1

Коэффициенты региональной вариации показателей здравоохранения за 1990 – 2009 гг.

Показатель	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Число больничных учреждений на 100 000 населения, ед.	67,4	58,1	73,5	83,1	44,4	36,5	35,6
Число больничных коек на 10 000 населения, ед.	10,5	22,1	22,6	24,2	22	21,8	18,0
Число амбулаторно-поликлинических учреждений на 10 000 населения, ед.	61,9	81,4	49,7	52,5	57,5	63,5	59,3
Мощность врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений на 10 000 населения, число посещений в смену	21,2	22,8	24,8	26,9	22,5	22,9	21,2
Численность врачей на 10 000 населения, чел.	25,3	24,4	24,6	26,8	23,9	24,5	24,52
Численность среднего медицинского персонала на 10 000 населения, чел.	13,8	17,3	18,2	18,4	15,2	15,6	15,5
Ввод в действие амбулаторно-поликлинических учреждений на 10 000 населения, посещений в смену	192,0	120,9	146,1	98,1	134,4	103,4	139,8
Число санаториев, профилакториев на 100 000 населения, ед.	107,5	94,7	98,4	77,3	81,8	142,2	144,5
Инвестиции в основной капитал на развитие здравоохранения на душу населения, тыс. руб.	-	80,2	118,7	126	68,1	70,5	60,2

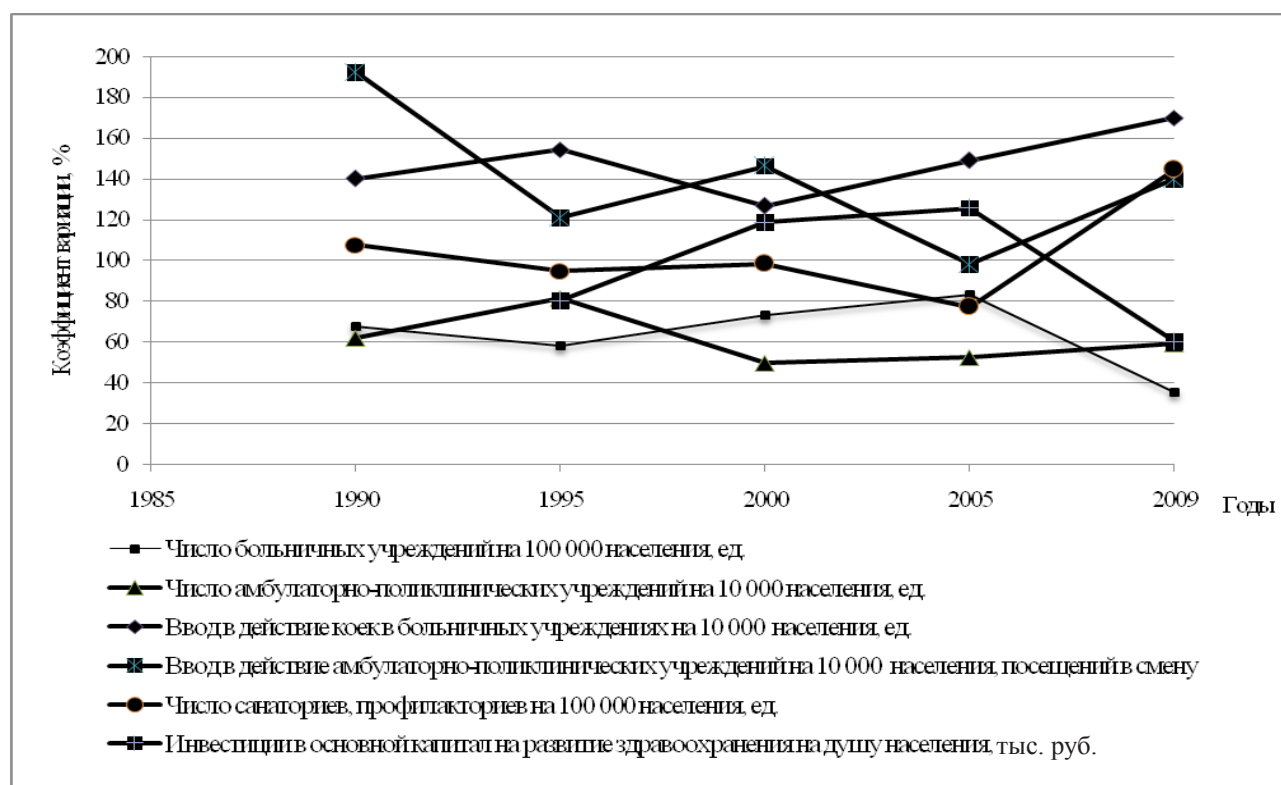


Рис. 1. Коэффициенты региональной вариации показателей здравоохранения за 1990-2009 гг.

Основными проблемами развития здравоохранения являются слабая материально-техническая база и низкая эффективность деятельности лечебно-профилактических учреждений. Финансирование лечебно-профилактических учреждений из бюджета осуществляется исходя из ресурсных показателей. Существующее законодательное регулирование не способствует формиро-

ванию единства системы здравоохранения, не позволяет обеспечить эффективное использование ресурсов отрасли и не создает условия для рациональных форм привлечения средств населения.

Вложения в здравоохранение и образование создают «человеческий капитал» подобно тому, как затраты на оборудование и материалы создают капитал физический. Нарращивание умствен-

ных и физических способностей работника, как составляющих человеческого капитала, сравнивается с накоплением материально-вещественных элементов производства. Человеческий капитал «увеличивает экономические способности людей на длительное время» [8, с. 165].

Согласно иерархии потребностей А. Маслоу, жилищные условия относятся к базовым потребностям индивида и общества в целом, поэтому жилищная система является приоритетом

в ряду элементов социальной инфраструктуры. Обеспечение качественными жилищными условиями является важнейшей социальной целью, достижение которой определяет стабильность социума. Динамика коэффициентов вариации таких показателей, как обеспеченность населения жильем, удельный вес ветхого и аварийного жилищного фонда, ввод в действие жилых домов на 1 000 населения, отражена на рис. 2 [4, 5].

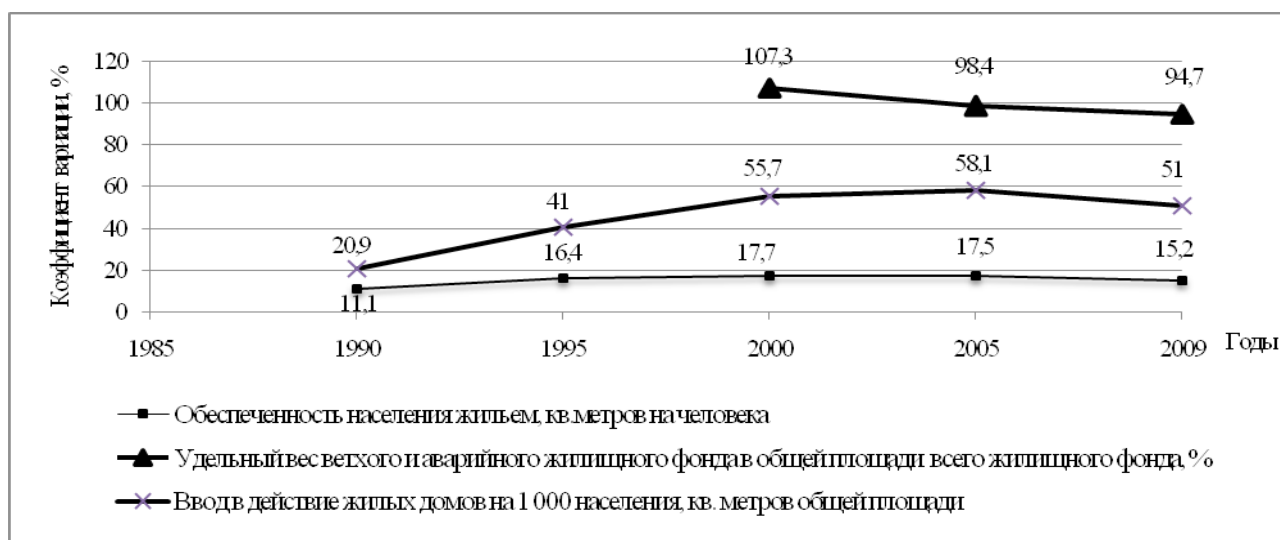


Рис. 2. Коэффициенты региональной вариации показателей жилищно-коммунальной сферы за 1990-2009 гг.

Уровень обеспеченности населения жильем за последние 18 лет претерпел изменения. Коэффициент региональной вариации рассматриваемого показателя в 1990 г. составлял 11%, а в 2009 г. поднялся до 15,2%. Данные показывают, что переход к рыночной экономике значительно усилил дифференциацию регионов. В период с 1990 по 1995 г. наблюдается существенный скачок показателя – на 5,3 п.п., впоследствии же – относительная стабильность. О наличии существующих межрегиональных различий свидетельствует тот факт, что за 18 лет в Чеченской Республике уровень обеспеченности населения жильем снизился в 2 раза, в 2008 г. составив 6,2 м², однако в последующем году обеспеченность резко возросла, достигнув отметки 10,5 м², в Республике Ингушетия – 10,9 м², снизившись на 1,3 м². Напротив, Чукотский автономный округ, находившийся в 1990 г. на 71-м месте (13,6 м²), за анализируемый период повысил свой ранг до 1-го места, в 2,5 раза увеличив обеспеченность населения жильем: в 2009 г. на одного жителя приходилось 31,5 м².

Значительной вариацией характеризуется показатель «удельный вес ветхого и аварийного жилищного фонда в общей площади всего жилищного фонда», несмотря на то, что с 2000 г. наблюдается снижение коэффициента вариации со 107,3 до 94,7% в 2009 г. В региональном разрезе значения показателя в 2009 г. колеблются в диапазоне от 0,3% в г. Москве до 20,8% в Республике Ингушетия. В большинстве регионов России значительная часть жилищного фонда ветшает и приходит в аварийное состояние, снижается надежность и устойчивость систем инженерного обеспечения, в неудовлетворительном состоянии находятся тепловые сети. По словам президента Российской Федерации Д.А. Медведева, «износ объектов жилищно-коммунального хозяйства в России составляет более 60%. ЖКХ сегодня сверхсложная тема, поскольку состояние отрасли крайне запущенное. В 90-х годах ЖКХ по сути нигде не развивалось» [7].

Дифференциация регионов по вводу в действие жилых домов на 1000 жителей в период с 1990 по 2005 г. усилилась, о чем свидетельствует рост коэффициента вариации на 37,2 п.п. В 2009 г.

коэффициент вариации определен в размере 51%. В большинстве регионов ввод в действие жилых домов ежегодно увеличивался за счет строительства жилья населением на личные средства и с привлечением кредита. Следовательно, дифференциация доходов населения отражается на возможности инвестировать средства в жилье.

Проведенный вариационный анализ свидетельствует о том, что и в этой области социальной

инфраструктуры имеются серьезные проблемы, так как сложилась тенденция к усилению региональной колеблемости.

Социальное неравенство возникает и в результате неравного доступа к образованию. Коэффициенты вариации региональных показателей отрасли «Образование» за 1990-2009 гг. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты региональной вариации показателей образования за 1990-2009 гг.

Показатель	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Число дошкольных образовательных учреждений на 10 000 населения, ед.	41,3	29,7	36,2	36,0	33,8	33,8	33,4
Обеспеченность детей дошкольными образовательными учреждениями, % от численности детей соответствующего возраста	19,2	26,5	27,0	24,2	21,9	21,7	21,6
Ввод в действие дошкольных учреждений на 10 000 детей дошкольного возраста, мест	38,7	83,5	215,8	280,0	236,7	188,2	125,5
Число дневных общеобразовательных учреждений на 10 000 населения, ед.	59,4	34,9	50,6	29,6	33,0	32,6	33,0
Ввод в действие общеобразовательных учреждений на 10 000 детей школьного возраста, мест	40,9	71,0	97,8	204	125,8	124,8	144,9
Число образовательных учреждений начального профессионального образования на 100 000 населения, ед.	40,7	59,5	31,4	93,0	43,8	47,5	49,4
Число образовательных учреждений среднего профессионального образования на 100 000 населения, ед.	34,4	23,5	30,9	25,9	42,2	30,2	31,5
Число образовательных учреждений высшего профессионального образования на 100 000 населения, ед.	64,5	56,0	57,1	44,1	57,0	58,6	57,5

В динамике сфера образования характеризуется умеренной колеблемостью основных показателей. Наиболее однородна совокупность регионов России по обеспеченности детей дошкольными образовательными учреждениями (% от численности детей соответствующего возраста), коэффициент вариации которой в период с 1990 по 2009 г. изменялся параболически: пик региональной дифференциации приходится на 2000 г. – 27%. Однако однородность характеризуется низкой степенью обеспеченности. В среднем по России 60% детей охвачено детскими дошкольными учреждениями, а 40% не имеют возможности их посещать вследствие отсутствия мест. Сложившаяся ситуация объясняется тем, что в период рыночных преобразований наблюдалось снижение рождаемости, детские дошкольные учреждения работали не на полную мощность, в данный же период происходила приватизация муниципальной собственности, которая способствовала сокращению количества этих объектов. В настоящее время число детей в

возрасте от 1 до 6 лет стало расти, в результате в регионах России существует серьезная нехватка мест в детских садах. Однако ситуация усугубляется еще и тем, что многие чиновники не стремятся изменить ситуацию. В частности, начальник департамента образования, культуры, спорта и молодежной политики мэрии г. Новосибирска заявил, что «рождаемость в Новосибирске начала падать, в связи с этим запланировано на 2010-2013 г. ввести лишь около 7,2 тыс. новых мест» (при очереди в Новосибирске свыше 35 тыс. детей). Он заявил, что «этого будет достаточно, так как дальше рождаемость будет падать, и всё будет в порядке» [7]. Следовательно, основной путь выхода из сложившейся ситуации власти видят в спаде рождаемости.

Ввод в действие дошкольных учреждений на 10 000 детей дошкольного возраста и общеобразовательных учреждений на 10 000 детей школьного возраста характеризуется усилением дифференциации регионов в период рыночных преобразований. Увеличение коэффициентов вариации

показателя «ввод в действие дошкольных учреждений на 10 000 детей дошкольного возраста» напрямую связано с количеством регионов, в которых ввод не осуществлялся. Так, пиковое значение – 280% приходится на 2005 г., в котором в 58 регионах отсутствовал ввод объектов; наименьшей дифференциацией – 38,7% характеризуется 1990 г., когда во всех регионах России вводились в эксплуатацию места в детских дошкольных учреждениях. В значительной степени сложившаяся ситуация объясняется уровнем экономического развития субъекта, его финансовыми возможностями, инвестиционным потенциалом и т.д. и еще раз свидетельствует о том, что инвестирование средств в объекты социальной инфраструктуры осуществляется по остаточному принципу.

Исследование показало, что регионы России существенно различаются по уровню обеспеченности объектами социальной инфраструктуры (здравоохранения, жилищно-коммунального хозяйства, образования), т. е. статистическая совокупность субъектов Российской Федерации по исследуемым показателям неоднородна. Существенное влияние на этот показатель оказывает и уровень развития социальной инфраструктуры сельских территорий, входящих в тот или иной регион.

Эффективность функционирования отраслей социальной инфраструктуры характеризуется объемом услуг, которые они предоставляют. В 2009 г. объем платных услуг составлял 4 504 455 млн руб., или на одного жителя 31 742 руб. В региональном разрезе разброс в значениях показателя составил 81 594 руб. Наибольший объем платных услуг оказывается в Москве – 88 306 руб., а наименьший – в Чеченской Республике – 6 712 руб. Столь сильная дифференциация (коэффициент вариации 112,3%) указывает на существование проблемы преодоления социальных различий в территориальном плане.

Размещение объектов социальной инфраструктуры основано на влиянии различных факторов, таких как производственно-экономические, социальные, демографические, природно-климатические и др. Наибольшее влияние оказывают производственно-экономические факторы, во многом зависящие от размеров регионов.

Вложения в здравоохранение и образование создают «человеческий капитал» подобно тому, как затраты на оборудование и материалы создают капитал физический. Нарращивание умственных и физических способностей работника как составляющих человеческого капитала сравнивается с накоплением материально-вещественных элементов производства. Человеческий капитал

«увеличивает экономические способности людей на длительное время» [8].

Таким образом, регионы России существенно различаются по уровню обеспеченности объектами социальной инфраструктуры (здравоохранения, жилищно-коммунального хозяйства, образования), т. е. статистическая совокупность субъектов Российской Федерации по исследуемым показателям неоднородна.

ВЫВОДЫ

1. Социальная инфраструктура – это совокупность материально-вещественных элементов, которые жизненно необходимы населению, так как создают условия для качественного развития индивида, удовлетворения его потребностей, воспроизводства человеческих ресурсов, что способствует повышению уровня и качества жизни населения, развитию человеческого потенциала и, следовательно, общества в целом.
2. Вариационное исследование свидетельствует о том, что современный этап развития социальной инфраструктуры регионов характеризуется неравномерным (коэффициенты вариации системы показателей значительно превышают нормативное значение 33%), асимметричным развитием ее отраслей (здравоохранение, образование, жилищно-коммунальное хозяйство); недостаточным объемом инвестиций в соответствующие отрасли в большинстве регионов России. т. е. статистическая совокупность субъектов Российской Федерации по исследуемым показателям неоднородна.
3. Эффективность функционирования отраслей социальной инфраструктуры характеризуется объемом услуг, которые они предоставляют. В 2008 г. объем платных услуг составлял 4 083 355 млн руб., или на одного жителя 28 765 руб. В региональном разрезе разброс в значениях показателя составил 79 170 руб. Наибольший объем платных услуг оказывается в Москве – 84 581 руб. на человека, а наименьший — в Чеченской Республике – 5 411 руб. Столь сильная дифференциация при коэффициенте вариации 111,9% указывает на существование проблемы преодоления социальных различий в территориальном плане.
4. Социальная инфраструктура формируется в зависимости от особенностей региона – как географического расположения, так и его функционирования как экономического субъекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Жилищное хозяйство в России. 2002: стат. сб./* Госкомстат России. — М., 2002. — 237 с.
2. *Здравоохранение в России: стат. сб. /* Госкомстат России. — М., 2001. — 356 с.
3. *Здравоохранение в России. 2009: стат. сб. /* Росстат. — М., 2009. — 365 с.
4. *Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010: стат.сб. /* Росстат. — М., 2010. — 996 с.
5. *Общая теория статистики: учеб. /* под ред. И.И. Елисеевой. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 656 с.
6. <http://news.mail.ru/politics/4832060/>
7. <http://www.detivsad.ru/novosibirsk?page=3>
8. *Bower W. Investments in Human Capital and Economic Growth / W. Bower// – Perspective on Economic Growth. – N.Y., 1968.*

УДК 631.145:631.16 (035.3)

НАПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕГИОНА

С.Р. Лозинский, кандидат экономических наук

В.С. Лозинский, аспирант

Д.С. Югатов, научный сотрудник

Л.В. Бауэр, научный сотрудник

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: finans-nsau@yandex.ru

Ключевые слова: инновационный процесс, государственная поддержка, финансовое обеспечение, реализация инновационной продукции

Проведен анализ процесса создания и реализации научных разработок в сельском хозяйстве Новосибирской области, определены направления финансовой поддержки инновационного процесса.

Развитие агропромышленного комплекса требует учета влияния комплекса экономических, социальных, технологических и других факторов в процессе создания и освоения достижений научно-технического прогресса [1]. Ключевым звеном в этом процессе является использование потенциала отечественной науки, при этом должны быть созданы условия, способствующие максимально возможному освоению в сельскохозяйственном производстве разработок российских ученых [2, 3].

Цель работы – оценить современное состояние инновационного процесса и факторов, влияющих на него, определить направления развития финансирования инновационной деятельности в сельском хозяйстве региона.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются отношения сельскохозяйственных, научных, научно-внедренческих организаций Новосибирской области в процессе инновационной деятельности. При исследовании использовались экономико-статисти-

ческий, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный и другие методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Инновационный процесс – это процесс преобразования научных знаний в инновацию, который можно представить как последовательную цепь событий, в ходе которых инновация вызревает от идеи до конкретного продукта, технологии или услуги и распространяется при практическом использовании.

Инновационный процесс состоит из следующих последовательных этапов:

– фундаментальные научно-исследовательские работы, составляющие основу инновационного процесса;

– прикладные научно-исследовательские работы, цель которых – решение технических проблем, получение конкретных научных результатов, которые могут быть в дальнейшем использованы для производства новых видов товаров, разработки новых технологий;

– опытно-конструкторские работы – завершающая стадия научных исследований, в результате которых создаются образцы новой техники, технологии;

– коммерциализация нововведения – передача результатов опытно-конструкторских работ в производство на коммерческих принципах, т.е. освоение в производстве нового продукта или технологии и выход его на рынок в качестве товара.

Для анализа влияния финансовых, технологических и других факторов на современное состояние инновационного процесса в агропромышленном комплексе нами было проведено исследование на основе ПЭСТ-анализа с элементами экспертной оценки 92 непосредственных участников инновационного процесса в сфере сельского хозяйства Новосибирской области, включая три примерно равных по численности группы руководителей, специалистов и студентов НГАУ (4-х и 5-х курсов).

Проведенное исследование показало, что большая часть респондентов положительно оценила организацию инновационной деятельности как в целом в агропромышленном комплексе, так и в его отдельных отраслях (растениеводство и животноводство).

Руководители, положительно оценившие организацию инновационной деятельности при сопоставлении значимости основных групп факторов, влияющих на освоение инноваций, отдали предпочтение финансово-экономическим и технико-технологическим факторам (4,0 и 3,5 балла), на последнем месте – политические факторы (1,9 балла). Руководители, оценившие организацию инновационной деятельности как неудовлетворительную, на первое место по значимости поставили технико-технологические факторы (3,7 балла), на второе место – финансово-экономические (3,3 балла), а политические оценили всего на 0,8 балла из 5 возможных (табл. 1).

Таблица 1

Оценка значимости факторов инновационной деятельности руководителями организаций

Оценка инновационной деятельности	Доля респондентов, %	Группы факторов			
		социальные, психологические	техничко-технологические	политические	финансово-экономические
Отлично	0,0	-	-	-	-
Хорошо	2,5	1,0	1,0	5,0	0,0
Удовлетворительно	67,0	2,8	3,5	1,9	4,0
Неудовлетворительно	30,5	2,7	3,7	0,8	3,3
Всего	100,0	2,7	3,6	1,6	3,7

Специалисты на первое место поставили социальные и финансово-экономические факторы, политические по значимости находятся на последнем месте, но общая оценка выше, чем у руководителей (табл. 2).

Студенты на первое место поставили финансово-экономические и технико-технологические факторы, социальные и психологические факторы находятся на последнем месте по значимости, а общая величина оценки влияния факторов выше, чем у руководителей и специалистов (табл. 3).

Анализ показывает, что политические факторы, которые концентрируются в инновационной политике, в настоящее время слабо проявились в сфере агропромышленного производства, поэтому необходима более четкая инновационная политика.

Обследование выявило, что по всем категориям респондентов в качестве первоочередных при освоении определены технологические по сравнению с продуктовыми и системные по сравнению с разовыми (единичными) разработками (табл. 4).

При этом руководители сельскохозяйственных организаций в системных разработках основное предпочтение отдали системообразующим по сравнению с системно-адаптивными.

Исследование показало, что в качестве перспективных форм поддержки племенного животноводства предпочтительнее льготное кредитование и формирование государственного заказа на продукцию, это особенно четко прослеживается в оценках группы руководителей сельскохозяйственных организаций (табл. 5).

При поддержке семеноводства в качестве приоритетных форм поддержки названы также льготное кредитование и формирование государственного заказа, но при покупке новой техники большинство опрошенных предпочли льготное кредитование. При обеспечении средствами ветеринарной медицины основной формой поддержки определено льготное кредитование, но и другие формы поддержки имеют достаточно близкую значимость по оценке.

Таблица 2

Оценка значимости факторов инновационной деятельности специалистами организаций

Оценка инновационной деятельности	Доля респондентов, %	Группы факторов			
		социальные, психологические	техничко-технологические	политические	финансово-экономические
Отлично	0,0	-	-	-	-
Хорошо	25,0	4,2	3,6	3,2	3,6
Удовлетворительно	75,0	3,5	2,8	2,9	3,8
Неудовлетворительно	0,0	-	-	-	-
Всего	100,0	3,8	3,0	3,0	3,7

Таблица 3

Оценка значимости факторов инновационной деятельности студентами НГАУ

Оценка инновационной деятельности	Доля респондентов, %	Группы факторов			
		социальные, психологические	техничко-технологические	политические	финансово-экономические
Отлично	0,0	-	-	-	-
Хорошо	11,5	4,0	3,0	2,5	4,8
Удовлетворительно	68,5	2,7	4,2	3,1	3,7
Неудовлетворительно	20,0	3,0	3,4	3,7	3,7
Всего	100,0	2,9	3,9	3,1	3,9

Таблица 4

Классификационные критерии предпочтительности выбора научных разработок для освоения

Виды разработок	Растениеводство				Животноводство			
	директора	специалисты	студенты	всего	директора	специалисты	студенты	всего
Продуктовые	6,0	2,0	11,0	19,0	8,0	5,0	12,0	25,0
Технологические	27,0	15,0	24,0	66,0	22,0	14,0	23,0	59,0
Единичные (разовые)	1,0	-	1,0	2,0	1,0	-	5,0	6,0
Системные	28,0	17,0	36,0	81,0	25,0	17,0	32,0	74,0
Системообразующие	22,0	12,0	17,0	51,0	19,0	12,0	20,0	51,0
Системно-адаптивные	6,0	5,0	19,0	30,0	6,0	5,0	12,0	23,0

Таблица 5

Приоритетные формы поддержки перспективных инновационных направлений

Группы экспертов	Формы поддержки		
	госзаказ на продукцию	льготы по налогообложению	льготный кредит
<i>Племенное животноводство</i>			
Директора	20,0	4,0	26,0
Специалисты	7,0	9,0	10,0
Студенты	23,0	5,0	13,0
Всего	50,0	18,0	49,0
<i>Семеноводство</i>			
Директора	15,0	3,0	23,0
Специалисты	6,0	9,0	11,0
Студенты	21,0	12,0	4,0
Всего	42,0	24,0	38,0
<i>Новая техника</i>			
Директора	6,0	5,0	28,0
Специалисты	-	-	17,0
Студенты	7,0	3,0	25,0
Всего	13,0	8,0	70,0
<i>Обеспечение средствами ветеринарной медицины</i>			
Директора	3,0	4,0	12,0
Специалисты	3,0	4,0	11,0
Студенты	12,0	14,0	11,0
Всего	18,0	22,0	34,0

Таблица 6

Производство и реализация наукоемкой продукции НИУ СО Россельхозакадемии в 2009 г.

Виды продукции	Заключенные и законченные договоры	
	сумма, тыс. руб.	%
Семена, посадочные материал и саженцы	87820,0	90,8
Ветеринарные препараты	2095,0	2,1
Машины, приборы, оборудование	536,0	0,6
Другая продукция	6260,0	6,5
<i>Всего</i>	96711,0	100,0

Одним из наиболее значимых направлений реализации научного потенциала и финансирования инновационного процесса является производство и продажа наукоемкой продукции (табл. 6).

Анализ структуры наукоемкой продукции научных учреждений показывает, что здесь преобладает доля семян, посадочного материала и саженцев – более 90 %.

Основными заказчиками хоздоговорных работ являются агропромышленные предприятия и региональные управления сельского хозяйства. При этом средняя стоимость договоров составила в 2009 г. 650 тыс. руб., а договоров с агропромышленными предприятиями – 82 тыс. руб.

На поддержку элитного семеноводства в Новосибирской области было выделено в 2009 г. 15,9 млн руб., в т.ч. из федерального бюджета – 7,1 млн руб., хотя общая сумма субсидий на растениеводство составила 276 млн руб., в т.ч. из федерального бюджета 137 млн руб. Основная доля субсидий здесь направлена на компенсацию части затрат по страхованию урожая сельскохозяйственных культур – 130 млн руб. и 95 млн руб. соответственно.

Необходимо отметить, что общая сумма государственной поддержки сельскохозяйственных организаций Новосибирской области составила при этом 2,1 млрд руб., в т.ч. 1,1 млрд руб. – из федерального бюджета, из них 496 млн руб. было получено как федеральные субсидии на возмещение части затрат на уплату средств по инвестиционным кредитам. Государственная поддержка

инновационного процесса должна быть одним из основных источников финансирования, но в настоящее время осуществляется в очень малых размерах.

ВЫВОДЫ

1. По степени влияния на инновационный процесс в сфере регионального АПК можно выделить как наиболее значимые финансово-экономические и технико-технологические факторы. Наименьшая оценка экспертами степени влияния политических факторов свидетельствует о необходимости формирования более четкой и последовательной региональной аграрной инновационной политики.
2. Перспективными направлениями финансовой поддержки инновационного процесса в сельском хозяйстве могут быть льготное кредитование и введение государственного заказа на продукцию семеноводства и племенного животноводства, развитие льготного кредитования при покупке новой техники.
3. Действующая система финансовой поддержки регионального АПК направлена преимущественно на обеспечение гарантированности производства существующих объемов сельскохозяйственной продукции. Необходима более активная государственная финансовая поддержка инновационной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Курцев И.В. Основные направления развития инновационной системы АПК Сибири /И.В. Курцев; Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние, ГНУ СибНИИЭСХ. – Новосибирск, 2008. – 60 с.
2. Лозинский С.Р. Направления совершенствования механизма освоения нововведений в сельском хозяйстве / С.Р. Лозинский, В.С. Лозинский // Вестн. НГАУ. – 2007. — № 6.
3. Лозинский С.Р. Оценка процесса создания и освоения научных разработок / С.Р. Лозинский, В.С. Лозинский // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2007. — № 10. – С. 98-102.

ФИНАНСОВАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСНОЙ СИТУАЦИИ (на материалах СХПО «Пермяковское»)

¹О.Н. Мороз, кандидат экономических наук

¹И.В. Нитяго, кандидат экономических наук

²С.Г. Чернова, кандидат экономических наук

¹Сибирский университет потребительской
кооперации

²Новосибирский государственный аграрный
университет

E-mail: directzia@rambler.ru

Представлены материалы по осуществлению антикризисного финансового управления для предприятий агропромышленного комплекса на основе выявления ранних признаков возможного финансового кризиса и прогноза финансовой санации.

Ключевые слова: антикризисное управление, кризисная ситуация, финансовая стабилизация, финансовое равновесие, финансовая устойчивость, оперативный и стратегический механизм финансовой стабилизации, коэффициент чистой текущей платежеспособности, линия финансового равновесия, модель устойчивого экономического развития (роста), программа финансовой санации

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экономическая история свидетельствует о том, что кризисное состояние характерно для всякой организации в процессе ее эволюции и сигнализирует о накоплении в ней определенной критической массы «замедлителей» (сдерживающих факторов), устранить или активизировать которые необходимо либо для продолжения воспроизводственного процесса (функционирования организации), либо для перехода ее в иное качество.

Целью данного исследования является изучение технологии финансовой стабилизации и практическая апробация механизмов диагностики финансового кризиса на материалах сельскохозяйственного предприятия.

Для реализации целевой установки были поставлены следующие задачи:

- определить экономическую сущность финансовой стабилизации на предприятии;
- изучить методологические основы антикризисного управления предприятием в рамках финансового оздоровления;
- выбрать оптимальные методы диагностики финансовых кризисов на предприятии;
- разработать меры по нормализации финансового положения сельскохозяйственного предприятия и ликвидации причин кризисных явлений.

Объектом исследования являются экономические отношения, направленные на стабилизацию сельскохозяйственных организаций.

Предмет исследования – факторы и закономерности, влияющие на финансовое состояние организаций сельского хозяйства.

Методы исследования: аналитический, статистический, монографический, финансовый.

Основная роль в системе антикризисного управления предприятием отводится широкому использованию механизмов финансовой стабилизации. Это связано с тем, что успешное применение этих механизмов позволяет не только снять финансовый стресс угрозы банкротства, но и в значительной мере избавить предприятие от зависимости использования заемного капитала, ускорить темпы его экономического развития [1-3]. Финансовая стабилизация предприятия в условиях кризисной ситуации последовательно осуществляется по следующим основным этапам (рис. 1).

Каждому этапу финансовой стабилизации предприятия соответствуют определенные механизмы, которые в практике финансового менеджмента принято подразделять на оперативные, тактические и стратегические. Рассмотрим более подробно содержание каждого из механизмов, используемых на отдельных этапах финансовой стабилизации предприятия.

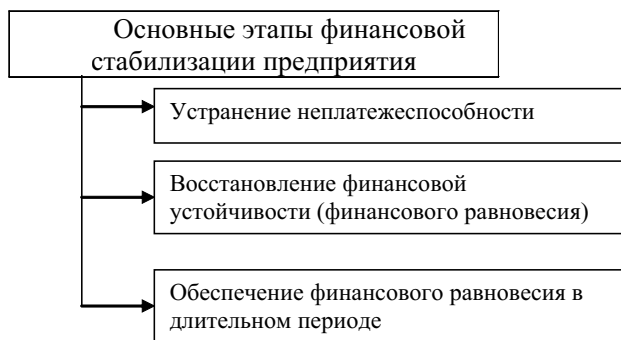


Рис. 1. Этапы финансовой стабилизации предприятия

1. Оперативный механизм финансовой стабилизации представляет собой систему мер, направленную, с одной стороны, на уменьшение размера текущих внешних и внутренних финансовых обязательств предприятия в краткосрочном периоде, а с другой, – на увеличение суммы денежных активов, обеспечивающих срочное погашение этих обязательств. Выбор соответствующего направления оперативного механизма финансовой стабилизации диктуется характером реальной неплатежеспособности предприятия, индикатором которой служит коэффициент чистой текущей платежеспособности. Он требует дополнительной корректировки (определяемой кризисным финансовым состоянием предприятия) как оборотных активов, так и состава краткосрочных финансовых обязательств.

Из состава оборотных активов исключается следующая неликвидная (в краткосрочном периоде) их часть:

- безнадежная дебиторская задолженность;
- неликвидные запасы товарно-материальных ценностей.

Из состава краткосрочных финансовых обязательств исключается следующая внутренняя их часть, которая может быть перенесена на период завершения финансовой стабилизации:

- расчеты по начисленным дивидендам и процентам;
- расчеты с дочерними предприятиями (филиалами).

Недостаток оборотных денежных средств, с одной стороны, и избыток дебиторской задолженности – с другой стороны, приводят к неликвидности баланса предприятия, т. е. к тому состоянию, когда предприятие не может быстро (или хотя бы в срок) вернуть долги своим кредиторам. Пассивная часть баланса предприятия, сформированная кредиторской задолженностью, оказывается «обеспеченной» в активе либо неликвид-

ным товаром, либо дебиторской задолженностью. Согласно ст. 410 ГК РФ, возможно прекращение обязательства полностью или частично путем зачета встречного требования к должнику, для этого необходимо обеспечить встречность и однородность требований. Оба требования должны быть денежными или товарными.

По общему правилу, обстоятельства происхождения требований в этом случае не играют никакой роли:

- необходимо, чтобы сроки исполнения зачитываемых требований либо были уже наступившими, либо были определены как «до востребования». Следует заметить, что если срок исполнения требования не указан, он считается «до востребования», а также нельзя зачесть требования, если хотя бы для одного из них срок наступит в будущем;

- необходимо волеизъявление хотя бы одной из сторон зачета. Законодательство не предусматривает в обязательном порядке согласие двух сторон зачета. Норма о достаточности волеизъявления одной стороны является императивной, и любое соглашение сторон о недопустимости зачета встречных требований без согласия контрагента ничтожно. Хотя обоюдное волеизъявление, заключенное договором зачета, будет только приветствоваться;

- необходимо, чтобы зачитываемые требования были действительными, т. е. не являлись бы фиктивными, вымышленными либо притворными. Также необходимо обратить внимание, чтобы по зачитываемым требованиям еще не истекли сроки исковой давности либо пресекательные сроки, предусмотренные законодательством или договором, из которого данное требование вытекает. Когда истекают сроки пресекательной давности, требование становится недействительным. Когда же речь идет об истечении сроков исковой давности, это еще не означает недействительности требования, однако сделка зачета в этом случае недопустима на основании ст. 411 ГК РФ.

Договорные отношения в преобладающем большинстве предусматривают условие предварительной оплаты договорных обязательств, однако, если такой пункт в договоре отсутствует, оплата товаров, работ услуг не совпадает по времени с их предоставлением, а производится позднее. Такие взаимоотношения между получателем и плательщиком называются коммерческим кредитованием [3]. С одной стороны, коммерческое кредитование позволяет увеличить объем производства и реализации товаров, но, с другой стороны, у плательщика возникает ряд проблем, таких как нехватка

оборотных средств, неплатежи, сложность контроля за своевременностью получения платежей, возможность появления сомнительных долгов. Таких проблем можно избежать с помощью факторинга. Основным документом, регулирующим факторинговые операции, является Гражданский кодекс РФ, которым предусмотрены достаточно подробные правила, регулирующие эти отношения. Помимо договора факторинга, Гражданским кодексом РФ регулируются также отношения цессии (сделки по уступке требования). Цессия, в отличие от договора факторинга, используемого в предпринимательской деятельности, носит общегражданский характер и имеет более широкое применение. Общим правилом для цессии является переход права первоначального кредитора к новому кредитору в том объеме и на тех условиях, которые существовали к моменту перехода права. Иное может быть предусмотрено законом или договором. Объем же денежных требований, уступаемых финансовому агенту, может быть различным и должен быть четко определен в договоре. Отличительной чертой договора факторинга является и предусмотренная законом возможность уступки права на получение денежных средств, которое возникнет в будущем. Таким образом, ряд правил о цессии распространяется на факторинг

(например, в отношении формы договора факторинга), в то время как обратной зависимости нет [3].

С учетом внесения этих корректировок коэффициент чистой текущей платежеспособности определяется по следующей формуле:

$$КТЧП = \frac{ОА - ОА_n}{КФО - КФО_{во}}, \quad (1)$$

где $КТЧП$ – коэффициент чистой текущей платежеспособности предприятия в условиях его кризисного развития;

$ОА$ – сумма всех оборотных активов предприятия;

$ОА_n$ – сумма неликвидных (в краткосрочном периоде) оборотных активов предприятия;

$КФО$ – сумма всех краткосрочных (текущих) финансовых обязательств предприятия;

$КФО_{во}$ – сумма внутренних текущих обязательств предприятия по расчетам, погашение которых может быть отложено до завершения его финансовой стабилизации.

С учетом значения коэффициента чистой текущей платежеспособности предприятия направления оперативного механизма его финансовой стабилизации могут быть представлены следующей схемой (рис. 2.).



Рис. 2. Оперативный механизм финансовой стабилизации

Основным содержанием оперативного механизма финансовой стабилизации является обеспечение сбалансирования денежных активов и краткосрочных финансовых обязательств предприятия.

2. Тактический механизм финансовой стабилизации представляет собой систему мер, направленных на достижение точки финансового равновесия предприятия в предстоящем периоде. Принципиальная модель финансового равновесия предприятия имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} ЧП_0 + АО + \Delta AK + \Delta CФP_n = \\ = \Delta И_{ск} + ДФ + ПУП + СП + \Delta K + \Delta P\Phi, \end{aligned} \quad (2)$$

где $ЧП_0$ – чистая операционная прибыль предприятия;

$АО$ – сумма амортизационных отчислений;

ΔAK – сумма прироста акционерного (паевого) капитала при дополнительной эмиссии акций (увеличении размеров паевых взносов в уставный фонд);

$\Delta CФP_n$ – прирост собственных финансовых ресурсов за счёт прочих источников;

$\Delta И_{ск}$ – прирост объёма инвестиций, финансируемых за счёт собственных источников;

$ДФ$ – сумма дивидендного фонда (фонда выплат процентов собственникам предприятия на вложенный капитал);

$ПУП$ – объём программы участия наёмных работников в прибыли (выплат за счёт прибыли);

$СП$ – объём социальных, экологических и других внешних программ предприятия, финансируемых за счёт прибыли;

ΔK – разница между объемом предусматриваемого к выплате в текущем периоде основного долга и объемом возможного к получению кредита в этом же периоде;

$\Delta P\Phi$ – прирост суммы резервного (страхового) фонда предприятия.

Как видно из приведенной формулы, правую ее часть составляют все источники формирования собственных финансовых ресурсов предприятия, а левую – соответственно все направления использования этих ресурсов. Поэтому в упрощенном виде модель финансового равновесия предприятия, к достижению которой предприятие стремится в кризисной ситуации, может быть представлена в следующем виде:

$$ОГ_{сфр} = ОП_{сфр} \quad (3)$$

где $ОГ_{сфр}$ – возможный объём генерирования собственных финансовых ресурсов предприятия;

$ОП_{сфр}$ – необходимый объём потребления собственных финансовых ресурсов предприятия.

Какие бы меры не принимались в процессе использования тактического механизма финансовой стабилизации предприятия, все они должны быть направлены на обеспечение неравенства $ОГ_{сфр} > ОП_{сфр}$.

Однако в реальной практике возможности существенного увеличения объёма генерирования собственных финансовых ресурсов (левой части неравенства) в условиях кризисного развития ограничены. Поэтому основным направлением обеспечения достижения точки финансового рав-

новесия предприятием в кризисных условиях является сокращение объёма потребления собственных финансовых ресурсов (правой части неравенства). Такое сокращение связано с уменьшением объёма как операционной, так и инвестиционной деятельности предприятия и поэтому характеризуется термином «сжатие предприятия».

Цель этого этапа финансовой стабилизации считается достигнутой, если предприятие вышло на рубеж финансового равновесия, предусматриваемый целевыми показателями финансовой структуры капитала и обеспечивающий достаточную его финансовую устойчивость.

3. Стратегический механизм финансовой стабилизации представляет собой систему мер, направленных на поддержание достигнутого финансового равновесия предприятия в длительном периоде. Этот механизм базируется на использовании модели устойчивого экономического роста предприятия, обеспечиваемого основными параметрами его финансовой стратегии.

Модель устойчивого экономического роста имеет различные математические варианты в зависимости от используемых базовых показателей финансовой стратегии предприятия. Рассмотрим наиболее простой вариант модели устойчивого роста предприятия, имеющий следующий вид:

$$\Delta OP = \frac{ЧП \cdot ККП \cdot A \cdot КО_a}{OP \cdot СК}, \quad (4)$$

где ΔOP – возможный темп прироста объёма реализации продукции, не нарушающий финансовое равновесие организации, выраженный десятичной дробью;

$ЧП$ – сумма чистой прибыли организации;

$ККП$ – коэффициент капитализации чистой прибыли, выраженный десятичной дробью;

A – стоимость активов организации;

$КО_a$ – коэффициент оборачиваемости активов, раз;

OP – объём реализации продукции;

$СК$ – сумма собственного капитала организации.

Данная модель является результатом авторских исследований и доказывает, что возможный темп прироста объёма реализации продукции, не нарушающий финансовое равновесие предприятия, составляет произведение следующих четырех коэффициентов, достигнутых при равновесном его состоянии на предшествующем этапе антикризисного управления: коэффициента рентабельности реализации продукции, коэффициента капитализации чистой прибыли; коэффициента левериджа активов. Таким образом, модель

устойчивого экономического роста является регулятором оптимальных темпов развития объема операционной деятельности (прироста объема реализации продукции) или в обратном ее варианте — регулятором основных параметров финансового развития предприятия (отражаемых системой рассмотренных коэффициентов).

По стратегическому механизму финансовой стабилизации организации необходимо сделать следующие выводы:

1. Максимальный период бескризисного развития при достигнутом равновесном финансовом состоянии предприятия определяется периодом соответствия темпов прироста объема реализации продукции их значениям, рассчитанным по модели устойчивого экономического роста.

2. Устойчивый рост организации обеспечивается такими основными направлениями финансовой политики, как:

- распределение прибыли (отражается коэффициентом капитализации чистой прибыли);
- формирование структуры капитала (отражается коэффициентом финансового левериджа) или финансирование активов (отражается коэффициентом левериджа активов, коэффициентом оборачиваемости активов).

3. Все параметры модели устойчивого роста изменчивы во времени и должны периодически корректироваться с учетом внутренних условий ее развития, изменения конъюнктуры финансового и товарного рынков и других факторов внешней среды.

Цель этого этапа финансовой стабилизации считается достигнутой, если в результате ускорения темпов устойчивого экономического роста предприятия обеспечивается соответствующий рост его рыночной стоимости в долгосрочной перспективе [2].

Рассмотренные методы антикризисного управления свидетельствуют о широком диапазоне возможностей финансовой стабилизации предприятия за счет использования ее механизмов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На материалах сельскохозяйственного потребительского общества СХПО «Пермяковское» апробирована данная методика и разработана программа финансовой санации на основе реализации прогноза развития.

В системе стабилизационных мер, направленных на вывод сельскохозяйственного предприятия из финансового кризиса, важная роль отводится его санации, т. е. разработке системы мероприятий, направленных на оздоровление финансово-хозяйственного состояния предприятия-должника с целью предотвращения признания его банкротом. Основная задача экономической службы состоит в выявлении таких факторов, оказывающих негативное влияние на финансовое состояние, и подготовке для предприятия вариантов предложений, реализация которых позволит вывести сельскохозяйственное предприятие из кризисного финансового состояния.

Прогнозный баланс для СХПО «Пермяковское» составлен с помощью метода пропорциональной зависимости процента от продаж. Он предполагает, что ресурсы используются полностью и для обеспечения планируемого увеличения объема прибыли от продаж должны быть увеличены текущие затраты, текущие активы и текущие обязательства. Для этого их оценивают в виде процента от продаж отчетного года и умножают на планируемые продажи для определения прогнозных статей баланса.

Предполагается, что выручка в прогнозном периоде составит 252842 тыс. руб. Тогда ожидаемая величина чистой прибыли составит 5183 тыс. руб. $(ЧП_{\text{прогн.}} = \text{Прогнозируемая выручка от реализации продукции} \cdot \text{рентабельность, где } ЧП_{\text{прогн.}} = 252842 \text{ тыс. руб.} \cdot 0,0205 = 5183 \text{ тыс. руб.})$

При составлении прогнозного баланса мы наблюдаем следующие изменения. В изменении структуры актива баланса наблюдается рост оборотных и внеоборотных активов. Внеоборотные активы организации на 2011 г. увеличились на 3756 тыс. руб. и составили 15987 тыс. руб., что является положительным для предприятия и свидетельствует о наращивании производства. Оборотные активы также наращивают свои темпы и составляют на 2010 г. 38582 тыс. руб., что приведет к увеличению мобильности имущества. Основную часть в структуре имущества занимают оборотные активы, при этом опережение темпов роста оборотных активов над внеоборотными активами свидетельствует о расширении основной (производственной) деятельности предприятия. Структура актива баланса увеличилась на 3626 тыс. руб., что является положительным для организации.

Таблица 1

Прогноз по балансовому листу на 2011 г., тыс. руб.

Показатели	Отчетный период	% от продаж	Прогноз 2011 г.
<i>Актив</i>			
1. Внеоборотные активы			
Основные средства	12097	6,258	15823
Долгосрочные финансовые вложения	44	0,023	58
Отложенные налоговые активы	81	0,042	106
Итого по разделу 1	12222		15987
2.оборотные активы			
Запасы	25232	13,053	33004
В том числе: сырье, материалы и другие ТМЦ	3995	2,067	5225
готовая продукция и товары для перепродажи	21009	10,868	27480
расходы будущих периодов	228	0,118	298
Дебиторская задолженность (в течение 12 месяцев после отчета)	2413	1,247	3153
В том числе покупатели и заказчики	919	0,475	1201
Денежные средства	1615	0,835	2111
Прочие оборотные активы	242		314
Итого по разделу 2	29502		38582
Баланс	41724		54569
<i>Пассив</i>			
3. Капитал и резервы			
Уставный капитал	384	-	384
Добавочный капитал	6924	-	6924
Резервный капитал	39	-	39
Нераспределенная прибыль	4616	-	8242
Итого по разделу 3	11963	-	15589
4. Долгосрочные пассивы			
Займы и кредиты	3	-	3
Итого по разделу 4	3	-	3
5. Краткосрочные пассивы			
Займы и кредиты	19780	10,23	25865
В том числе займы от населения	4297	2,22	5613
Кредиторская задолженность	9978	5,16	13047
В том числе поставщики и подрядчики	7239	3,74	9456
задолженность перед персоналом организации	1167	0,60	1517
задолженность перед государственными внебюджетными фондами	261	0,14	1036
задолженность по налогам и сборам	1113	0,58	1466
Прочие кредиты	198	0,10	253
Итого по разделу 5	29758		38912
Потребность во внешнем финансировании			
Баланс	41724	-	54569

В структуре пассива наблюдаются следующие изменения. Собственный капитал организации в прогнозном периоде составит 15589 тыс. руб., наблюдается повышение нераспределенной прибыли (+8242 тыс. руб.). (Нераспределенная прибыль = $(ЧП_{\text{прогн.}} \cdot 70\%) + НРП_{\text{конеч.}}$ т. е. $НПР = 5183 \cdot 0,70 + 4616 = 8242$ тыс. руб.).

Увеличение доли собственного капитала приведет к сокращению недостатка в соб-

ственных оборотных средствах у организации. Краткосрочные обязательства увеличились на 9154 тыс. руб. и составили 38912 тыс. руб., что приведет к увеличению задолженности перед поставщиками, подрядчиками, персоналом и другими. Требуемая сумма дополнительного внешнего финансирования составляет 65 тыс. руб., которая может быть получена привлечением как собственного капитала, так и заемного (банковский

кредит). Но при этом необходимо обратить внимание на то, что решение об источниках финансирования повлечет за собой пересмотр исходных предположений о величине чистой прибыли. Так, привлечение дополнительного заемного капитала обусловит налоговую экономию за счет фиксированных финансовых издержек, снижающих величину налогооблагаемой прибыли.

Составим прогнозный отчет о прибылях и убытках на 2011 г. для СХПО «Пермяковское».

При составлении прогнозного ОПУ на 2011 г. мы наблюдаем следующие изменения. Выручка от продажи товаров, продукции, работ, услуг на 2011 г. составит 252842 тыс. руб., что приведет к увеличению себестоимости от проданных товаров, работ, услуг на 2011 г. в 45543 тыс. руб. и составит 194688 тыс. руб. Данное увеличение отрицательно влияет на финансовую деятельность СХПО «Пермяковское» в целом, так как происходит увеличение затрат на производство и выпуск продукции.

Таблица 2

Прогнозный отчет о прибылях и убытках СХПО «Пермяковское» на 2011 г., тыс. руб.

№ п/п	Показатели	Прогноз	Алгоритм расчета	Источник
1.	Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, работ, услуг (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и аналогичных обязательных платежей)	252842		Прогноз объема продаж
2	Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг	194688	$252842 \cdot 0,77$	п. 1 $\cdot$ 77% (темп роста себестоимости)
3	Валовая прибыль	58154	$252842 - 194688$	п. 1 – п.2
4	Коммерческие расходы	51675	$58154 - 6479$	п. 3 – п.6
5	Управленческие расходы	-	-	
6	Прибыль (убыток) от продажи	6479	$5183/0,8$	п. 7/80%
7	Налог на прибыль	1296	$6479 \cdot 20\%$	п. 5 $\cdot$ 20%
8	Чистая прибыль	5183		

Снизить себестоимость можно за счет внедрения новой техники, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, совершенствования технологий, внедрения прогрессивных видов материалов. Снижение себестоимости продукции может быть обеспечено, прежде всего, за счет повышения производительности труда. На 2011 г. прогнозируется увеличение валовой прибыли на 31,7%, что приведет к обеспечению большей финансовой устойчивости предприятия. Прибыль от продаж на 2011 г. составила 6479 тыс. руб., что было связано с ростом валовой прибыли на 31,7% и увеличением коммерческих расходов на 50%. Необходимо в дальнейшем увеличивать прибыль от продаж, для этого сокращать коммерческие расходы за счет сокращения транспортных расходов на перевозку товаров в отдаленные места. На прогнозный 2011 г. наблюдается рост чистой прибыли, которая составит 5183 тыс. руб. Данное увеличение может быть достигнуто за счет увеличения объемов производства и отгрузки продукции, роста цен на продукцию в рамках реализации программы по снижению затрат. Объект наблюдения находится

в кризисном состоянии, что ярко отражается на его деятельности, а значит, и на дальнейшем развитии. Руководству предприятия необходимо обратить на это внимание, попытаться восстановить платежеспособность предприятия, и таким образом обеспечить стабилизацию финансового состояния.

ВЫВОДЫ

1. Стабилизация платежеспособности, по мнению авторов, возможна с двух сторон. С одной стороны – увеличением поступления денежных средств за счет продажи активов. С другой стороны – уменьшением текущей потребности в оборотных средствах, строжайшим контролем расходов и экономией. Чтобы увеличить количество денежных средств, необходимо перевести часть активов в денежное выражение. Основными операциями для извлечения денежных средств могут быть: продажа избыточных производственных запасов, если на складе храниться сырье, расчитанное на несколько производственных

циклов; продажа дебиторской задолженности; продажа нерентабельных производств и объектов непроеизводственной сферы.

2. Для сельскохозяйственных предприятий финансовая устойчивость может быть восстановлена как путем увеличения кредитов, займов, так и путем обоснованного снижения уровня запасов и затрат либо увеличения собственных оборотных средств или величины краткосрочных кредитов.

Значительное внимание организациям следует обратить на недостаток собственных оборотных средств, так как это ведет к неустойчивому финансовому положению и неплатежеспособности предприятия. При этом капитал организации увеличивается, но в незначительной мере. Для сокращения недостатка собственных оборотных средств необходимо искать пути увеличения собственных оборотных средств либо за счет роста капитала (увеличение уставного капитала и др.), либо за счет снижения величины внеоборотных активов и др.

3. Обеспечить финансовое равновесие в длительном периоде возможно только при увеличении денежного потока от основной деятельности предприятия, т.е. с помощью реанимации или перепрофилирования производства и эффективного сбыта продукции.

Одним из основных и наиболее радикальных направлений финансового оздоровления сельскохозяйственного предприятия является поиск внутренних резервов по увеличению прибыльности деятельности и достижению безубыточной работы: повышение качества и конкурентоспособности товаров, снижение их себестоимости, рациональное использование материальных, трудовых и финансовых ресурсов, сокращение непроизводительных расходов и потерь.

4. Механизм предпринятых мероприятий на материалах СХПО «Пермяковское» показал прогнозируемое увеличение валовой прибыли на 31,7%, что при ведет к обеспечению большей финансовой устойчивости предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гаврилова А.Н. Финансовый менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Гаврилова, Е.Ф. Сысоева, А.И. Барабанов, Г.Г. Чигарев, Л.И. Григорьева, О.В. Долгова, Л.А. Рыжкова. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: КНОРУС, 2007. – 561 с.
2. Жарковская Е.П. Антикризисное управление: учеб. пособие / Е.П. Жарковская, Б.Е. Бродский. – 2-е изд. – М.: Омега-Л, 2008. – 238 с.
3. Чалдаева Л.А. Антикризисное управление как инструмент финансовой стабилизации предприятия / Л.А. Чалдаева // Экономический анализ: теория и практика. – 2009. – № 10. – с. 2-6.

УДК 657.4: 336

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ АПК

С.Д. Надеждина, доктор экономических наук, профессор
В.М. Лукьяненко, кандидат экономических наук, доцент
Сибирский университет потребительской кооперации
E-mail: Nadejdina@yandex.ru

Ключевые слова: организации АПК, финансовые результаты, доходы, расходы, прибыль, убыток

Разработаны предложения для совершенствования учета финансовых результатов в сельскохозяйственных организациях. Обоснованы и апробированы рекомендации по применению дополнительных субсчетов к счетам 90 «Продажи», 91 «Прочие доходы и расходы», 99 «Прибыли и убытки», 84 «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)».

В условиях развивающихся рыночных отношений принципиально изменилось положение сельскохозяйственных организаций. Получив

юридическую и экономическую самостоятельность, они полностью отвечают за финансовые результаты своей деятельности.

Поиск и реализация резервов увеличения прибыли позволяют организациям выжить в условиях конкурентной борьбы. Особую актуальность приобретает совершенствование учета операций, формирующих финансовые результаты хозяйственной деятельности.

По мере становления в России рыночных отношений и сближения отечественной системы бухгалтерского учета с международными стандартами финансовой отчетности в учете финансовых результатов происходят существенные изменения.

В организациях АПК Новосибирской области при исчислении финансовых результатов не всегда учитывается специфика деятельности сельскохозяйственной организации: особенности и объемы производимой продукции, оказанных услуг, выполненных работ. Кроме того, остались нерешенными вопросы, связанные с отражением отдельных видов расходов, финансируемых ранее за счет чистой прибыли. По нашему мнению, требуется совершенствование информационного обеспечения, контроля за использованием чистой прибыли, направляемой на инвестиции как в части внеоборотных, так и оборотных активов.

Таким образом, целью исследования явилось выявление проблемы учета финансовых результатов сельскохозяйственных организаций и разработка рекомендаций по их решению.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объекта исследования выступают учетно-аналитические процессы при формировании финансовых результатов организаций АПК.

Предметом исследования являются теоретические, методические и организационные аспекты учета финансовых результатов.

В процессе исследования применялись общенаучные методы исследования: анализа и синтеза, индукции и дедукции, системного подхода, что позволяет обеспечить глубину и обоснованность выводов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу отражения операций по учету финансовых результатов сельскохозяйственных организаций по счетам 90 «Продажи», 91 «Прочие

доходы и расходы» положен кумулятивный принцип (показатели финансовых результатов накапливаются нарастающим итогом с начала года), поэтому для выявления финансовых результатов за отчетный месяц необходимо использовать субсчета 90/9 «Прибыль/убыток от продаж», 91/9 «Сальдо прочих доходов и расходов» по следующим списанием на соответствующие субсчета счета 99 «Прибыли и убытки». Поскольку субсчета 90/9 «Прибыль/убыток от продаж», 91/9 «Сальдо прочих доходов и расходов» во многих сельскохозяйственных организациях не используются, то рекомендуем использование данных субсчетов.

В Инструкции по применению плана счетов указано: построение аналитического учета по счету 99 «Прибыли и убытки» должно обеспечивать формирование данных, необходимых для составления отчета о прибылях и убытках [1]. Учитывая взаимосвязь показателей, отражаемых на счетах 90 «Продажи», 91 «Прочие доходы и расходы», 99 «Прибыли и убытки», целесообразно при составлении отчета о прибылях и убытках использовать информацию, сгруппированную на всех перечисленных субсчетах. В этой связи при разработке рабочего плана счетов бухгалтерского учета сельскохозяйственных организаций необходимо комплексно подойти к введению дополнительных субсчетов к счетам 90, 91, 99 с учетом специфики деятельности хозяйствующего субъекта.

Существующее построение счета 90 «Продажи» в некоторой степени искажает порядок формирования финансовых результатов, предусмотренных ПБУ 9/99 «Доходы организации» [2] и ПБУ 10/99 «Расходы организации» [3], и не отражает специфику отрасли сельского хозяйства при выведении финансового результата от реализации сельскохозяйственной продукции.

По нашему мнению, в сельскохозяйственных организациях следует применять вариант построения счета 90 «Продажи» путем открытия субсчетов в разрезе групп реализации продукции (работ, услуг). При этом к субсчету 90/1 «Продукция растениеводства» следует открывать субсчета второго порядка: 90/10 «Продукция садоводства», 90/11 «Продукция зерновых», 90/12 «Продукция овощеводства» и т.д.

К субсчету 90/9 «Прибыль/убыток от продаж», на наш взгляд, возможно открытие субсчетов второго порядка по аналогии с субсчетами 90/1, 90/2 т. д. для определения финансового результата по каждому направлению

деятельности для внутренних управленческих нужд организации. В этом случае потребуется дополнительный субсчет второго порядка к субсчету 90/9 «Прибыль/убыток от продаж общий» для проведения процедуры полного закрытия счета 90 «Продажи». Исходя из экономической сущности отражаемых на счете 90 операций предлагаем назвать его «Доходы и расходы по обычной деятельности».

На счете 91 «Прочие доходы и расходы», на наш взгляд, следует вести отдельный учет внереализационных и операционных доходов и расходов (как было ранее). В состав операционных входят доходы и расходы, связанные с продажей прочего имущества организации (основных средств, материалов, объектов незавершенного строительства, финансовых вложений). Для их отражения в учете можно использовать дополнительные субсчета: следует выделить выручку, балансовую (остаточную) стоимость продаваемого имущества, НДС, акцизы по подакцизным товарам.

Введение других субсчетов к счету 91 «Прочие доходы и расходы» должно быть обусловлено характером деятельности конкретной организации. Следует учитывать необходимость формирования показателей, отражаемых в расшифровке отдельных прибылей и убытков к форме 2 «Отчет о прибылях и убытках».

В связи с необходимостью решения вопроса о группировке в системе учета операционных и внереализационных доходов и расходов на счете 91 «Прочие доходы и расходы», исходя из экономической сущности и отраслевых особенностей сельского хозяйства, можно сгруппировать их в шесть групп, что позволит определять финансовый результат по каждой выделенной группе, разделу и видам прочих доходов и расходов. В особую группу выделены доходы и расходы, связанные с земельными отношениями.

В этом случае за основу построения синтетического учета по счету 91 «Прочие доходы и расходы» следует взять общий (типовой) вариант, рекомендованный инструкцией по применению плана счетов [1], и открыть при этом субсчета второго порядка к субсчетам 1 и 2 счета 91 «Прочие доходы и расходы».

В отношении чрезвычайных доходов и расходов можно использовать группировку в зависимости от природы происхождения и источников их покрытия.

При этом предполагается, что для формирования информации о чрезвычайных расходах организации целесообразно предусмотреть субсчета второго

порядка в составе счета 91 «Прочие доходы и расходы»:

1. «Стихийные бедствия».
2. «Политико-экономические преобразования».
3. «Военные действия».
4. «Экстремальные производственные события».
5. «Противоправные действия».

Сельскохозяйственные организации по-прежнему несут основную нагрузку по содержанию социальной сферы на селе. Поскольку состав социальных расходов крайне неоднороден, то в системе учета их целесообразно разделить на две группы. Затраты, связанные с воспроизводством рабочей силы, следует признать как составляющую себестоимости и относить в состав текущих расходов организации. Другую часть социальных расходов, которые не связаны с обычной деятельностью, следует рассматривать как особую группу расходов, относимых на счет 99 «Прибыли и убытки», и открыть для этих целей субсчет 99/5 «Социальные расходы». Исключение социальных расходов из состава внереализационных связано с тем, что, в отличие от других расходов этой группы, согласно динамической теории баланса, они не обуславливают получение доходов в дальнейшем. Вместе с тем их следует рассматривать как расходы, участвующие в формировании конечного финансового результата, и учитывать непосредственно на счете 99 «Прибыли и убытки» по аналогии с чрезвычайными расходами.

Формирование конечного финансового результата целесообразно осуществлять в течение года. С этой целью предусмотрен седьмой субсчет к счету 99 «Прибыли и убытки» с названием «Чистая прибыль/убыток отчетного периода». Предлагаемые субсчета к счету 99 «Прибыли и убытки»: 99/1 «Прибыли и убытки от обычных видов деятельности», 99/2 «Прибыли и убытки от прочих видов деятельности», 99/3 «Чрезвычайные доходы», 99/4 «Чрезвычайные расходы», 99/5 «Социальные расходы», 99/6 «Платежи по налогу на прибыль, прочим налогам за счет чистой прибыли и налоговым санкциям».

Общий финансовый результат от обычных видов деятельности организации по состоянию на отчетную дату определяется суммированием ежемесячных результатов на субсчете 90/9 «Прибыль (убыток) от продаж» (дебет счета 99 «Прибыли и убытки» кредит счета 90/9 «Прибыль (убыток) от продаж» – на сумму убытка; дебет счета 90/9 «Прибыль (убыток) от продаж»

кредит счета 99 «Прибыли и убытки» - на сумму прибыли).

Прибыль (убыток) от прочих видов деятельности определяется идентично, но с использованием субсчета 91/9 «Сальдо прочих доходов и расходов».

Чрезвычайные доходы и расходы с января 2007 г. учитываются на счете 91 «Прочие доходы и расходы». По нашему мнению, это неправомерно. Мы предлагаем отражать их на субсчетах 99/3 «Чрезвычайные доходы», 99/4 «Чрезвычайные расходы». Для выявления финансового результата по чрезвычайным доходам и расходам рекомендуем открыть отдельный субсчет «Сальдо чрезвычайных доходов и расходов», которое не увеличивает и не уменьшает налогооблагаемую прибыль [4, гл. 25], но учитывается при установлении суммы чистой прибыли (убытка) и нераспределенной прибыли (непокрытого убытка) организации.

Определение суммы начисленных платежей по налогу на прибыль, а также налоговых санкций отражается по дебету счета 99 «Прибыли и убытки». На наш взгляд, для аналитического учета к данному счету необходимо открыть субсчет 99/6 «Платежи по налогу на прибыль, прочим налогам за счет чистой прибыли и налоговым санкциям».

Организации, в доходах которых 70 % и более приходится на сельскохозяйственную продукцию, имеют право перейти на единый сельскохозяйственный налог. Начисление данного налога должно отражаться, на наш взгляд, на вышеобозначенном субсчете.

Результатом деятельности сельскохозяйственных организаций по итогам календарного года является чистая (нераспределенная) прибыль или чистый (непокрытый) убыток. Именно нераспределенная прибыль текущего и прошлых лет формирует прибыль, направленную на выплату доходов учредителям (участникам) организации, финансирование производственного развития, приобретение (создание) нового имущества.

Суммы чистой и нераспределенной прибыли, как указывалось выше, относятся на счет 84 «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)», т. е. присоединяются к ранее учтенным суммам нераспределенной прибыли (непокрытого убытка) заключительными оборотами в конце года.

Суммы нераспределенной прибыли до 2000 г. направлялись на формирование фондов накопления, потребления, социальной сферы. С переходом на новый план счетов образование данных фондов не предусмотрено, а расходы, ранее производи-

мые за счет этих фондов, подлежат отнесению на себестоимость продукции (работ, услуг) или непосредственно на счет 91 «Прочие доходы и расходы». В связи с этим возникла проблема отражения расходов по начислению дивидендов, премий, пособий, связанных с социальными потребностями и нуждами.

Одной из проблем является создание резервного капитала акционерных обществ, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции. По нашему мнению, он должен составлять не менее 15 % от суммы уставного капитала, а ежегодные отчисления в резервный капитал необходимо производить в размере не менее 5 % от суммы чистой прибыли.

В результате проведенного исследования было определено, что многие сельскохозяйственные организации Новосибирской области убыточны. Проблема списания непокрытых убытков в настоящее время актуальна. По нашему мнению, ликвидация (покрытие) убытков должна производиться за счет следующих источников:

- нераспределенной прибыли прошлых лет, за исключением учтенной в качестве источника покрытия капитальных вложений (производится вычитанием из ранее учтенных сумм нераспределенной прибыли суммы непокрытого убытка отчетного года);
- сумм резервного капитала;
- добавочного капитала;
- доведения величины уставного капитала до величины чистых активов организации;
- целевых взносов учредителей.

На наш взгляд, аналитический учет нераспределенной прибыли должен быть организован таким образом, чтобы обеспечить формирование информации по направлениям использования средств, причем в аналитическом учете средства нераспределенной прибыли, использованные в качестве финансового обеспечения производственного развития организации и иных аналогичных мероприятий, могут разделяться.

При этом необходимо учитывать, что средства нераспределенной прибыли, направляемые на финансовое обеспечение производственного развития сельскохозяйственной организации (приобретение нового имущества), безвозвратно не расходуются, а представляют собой не что иное, как источник финансирования капитальных вложений на приобретение нового имущества.

По нашему мнению, практика построения счета 84 «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)» должна обеспечивать получение

организацией следующей информации: чистая прибыль организации за отчетный период; суммы, направленные из чистой прибыли на выплату дивидендов и на пополнение резервного капитала, на формирование специальных фондов и т.д.

Таким образом, предлагаемые направления совершенствования учета позволят повысить аналитичность и точность учета финансовых результатов.

За счет нераспределенной прибыли отчетного года и прошлых лет могут формироваться фонды

специального назначения. Для раскрытия порядка формирования нераспределенной прибыли отчетного года и фондов планом счетов не предусматриваются специальные бухгалтерские записи. В инструкции по применению плана счетов [1] не сказано, какие именно субсчета должен открывать бухгалтер к счету 84 «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)».

Исходя из общей логики построения бухгалтерского учета, можно предложить следующую структуру записи (таблица).

Предлагаемый порядок отражения фактов хозяйственной деятельности на счете 84 «Нераспределенная прибыль»

Дебет счета	Кредит счета	Содержание фактов хозяйственной деятельности
84/1 «Учтенная нераспределенная прибыль»	84/2 «Специальный фонд для выплаты дивидендов по привилегированным акциям»	Образован фонд для выплаты дивидендов по привилегированным акциям
84/2 «Специальный фонд для выплаты дивидендов по привилегированным акциям»	75/2 «Расчеты по выплате дивидендов», 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда»	Начислены за счет фонда дивиденды по привилегированным акциям
84/1 «Учтенная нераспределенная прибыль»	84/3 «Фонд накопления образованный»	Образован по решению собрания акционеров фонд накопления
84/3 «Фонд накопления образованный»	84/4 «Фонд накопления использованный»	Произведены за счет фонда накопления капитальные вложения
84/1 «Учтенная нераспределенная прибыль»	84/5 «Фонд потребления образованный»	Образован по решению общего собрания акционеров фонд потребления для материального стимулирования работников организации
84/5 «Фонд потребления образованный»	70 «Расчеты с персоналом по оплате труда»	Начислены премии персоналу за счет фонда потребления

Именно поэтому организация может решить самостоятельно, какие субсчета открывать к счету 84 «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)». По нашему мнению, можно открыть два субсчета:

- «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) отчетного года»;
- «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток) прошлых лет».

На первом субсчете бухгалтер будет учитывать нераспределенную прибыль или непокрытый убыток отчетного года, а в начале следующего за отчетным годом указанные прибыль или убыток необходимо будет перенести на второй субсчет.

Организация может принять решение об оставлении на балансе непокрытого убытка отчетного года (имея в виду списание его в будущие отчетные периоды). В этом случае выявленный чистый убыток подлежит отражению в бухгалтерской отчетности. Однако наличие в бухгалтерской отчетности сведений об убытках резко снижает инвестиционную привлекательность

организации, поэтому ее руководство должно предпринять все меры для покрытия убытка.

При выявлении убытка по итогам отчетного года его списание с бухгалтерского баланса может отразиться по кредиту счета 84 «Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)» в корреспонденции со счетами: 80 «Уставный капитал» – в случае доведения величины уставного капитала до величины чистых активов организации; 82 «Резервный капитал» – при направлении на погашение убытка средств резервного капитала и др.; 75 «Расчеты с учредителями» – при погашении убытка простого товарищества за счет целевых взносов его участников и др.

При этом решение покрыть убыток отчетного года за счет нераспределенной прибыли прошлых лет в синтетическом учете отражения не находит, так как запись по включению чистого убытка отчетного года в состав нераспределенной прибыли автоматически полностью или частично перекроется прибылью прошлых лет.

ВЫВОДЫ

1. Действующее положение по ведению учета на счете 90 «Продажи» искажает процесс формирования финансовых результатов, предусмотренных ПБУ 9/99 «Доходы организации» и ПБУ 10/99 «Расходы организации», не отражает специфику сельскохозяйственных организаций при выведении финансового результата от продаж.
2. Для обеспечения управленческих решений авторами предлагается использование субсчетов к счетам 90 «Продажи», 91 «Прочие доходы и расходы», 99 «Прибыли и убытки».
3. Для раскрытия порядка формирования и использования нераспределенной прибыли отчетного года авторы предлагают формировать фонды специального назначения. Таким образом, предлагаемые направления совершенствования бухгалтерского учета позволят повысить аналитичность и точность учета финансовых результатов организаций АПК.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Приказ Минфина России от 31 октября 2000 г. № 94н «Об утверждении плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и Инструкции по его применению» (с учетом изменений и дополнений).
2. Положение по бухгалтерскому учету «Доходы организации» (ПБУ 9/99): утв. приказом Минфина РФ от 06 мая 1999 г. № 32н.
3. Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» (ПБУ 10/99). утв. приказом Минфина РФ от 6 мая 1999 г. № 33н.
4. Налоговый кодекс Российской Федерации. Ч. 2 (в ред. от 01.06 2010).

УДК 658.152

ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ

И.А. Паршукова, научный сотрудник
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: skalarigo@bk.ru

Охарактеризована структура источников финансирования капитальных вложений в Новосибирской области, раскрыты недостатки амортизации как одного из источников и предложен способ их устранения

Ключевые слова: капитальные вложения, основные средства, источники финансирования, амортизация, резерв

Основные средства являются неотъемлемой частью производственного процесса. В процессе эксплуатации такие активы подвергаются физическому и моральному износу, поэтому возникает необходимость замены отработанной техники новой либо ее модернизации. Согласно Федеральному Закону № 39-ФЗ от 25.02.99 г. «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений» такой процесс называют «капитальными вложениями» [1]. Организации могут осуществлять финансирование капитальных вложений как из собственных, так и привлеченных источников.

Целью данной работы статьи является анализ источников финансирования капитальных вложений в Новосибирской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования выступили капитальные вложения в основные средства в Новосибирской области. При проведении исследования применялись общенаучные методы: анализа, индукции и дедукции, сравнения, системного подхода. Информационную базу исследования составили данные Территориального органа

ФСГС по Новосибирской области, нормативные документы, научные публикации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с Федеральным законом РФ № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений», «капитальные вложения – инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты» [1].

Для финансирования капитальных вложений организации могут использовать следующие методы:

- самофинансирование (самоинвестирование)
- собственные финансовые резервы инвестора (прибыль, амортизационные отчисления и т.п.), а также привлеченные средства;
- различные формы заемных средств, в т.ч. кредиты, предоставляемые государством на возвратной основе, кредиты иностранных инвесторов, облигационные займы, кредиты банков, векселя и др.;
- финансовая аренда (лизинг), которую используют при недостатке собственных средств для реальных инвестиций;
- иностранные инвестиции, предоставляемые в форме финансового или иного участия в уставном капитале совместных предприятий, а также в форме прямых вложений;

– ассигнования из федерального, регионального и местных бюджетов и внебюджетных фондов на безвозмездной основе;

– комбинированное (смешанное) финансирование, основанное на различных комбинациях вышеуказанных методов.

На основании данных, представленных в табл. 1, можем заключить: доля собственных источников финансирования инвестиций в основной капитал в сельскохозяйственных организациях Новосибирской области за исследуемый период сократилась более чем на 25%. Сумма прибыли, использованная на финансирование основного капитала, увеличилась более чем в 2 раза. Доля прибыли в общей сумме инвестиций снизилась более чем на 10% за период и составила 30% в 2008 г. Размер инвестиций, осуществленных за счет амортизационных начислений, увеличился в 2 раза (с 567734 тыс. руб. в 2004 г. до 1168975 тыс. руб. в 2008 г.). При этом доля этого источника снизилась с 35% в 2004 г. до 22% в 2008 г. Сумма привлеченных средств, использованных для увеличения основного капитала сельскохозяйственных организаций, возрасла более чем в 7 раз, с 336286 тыс. руб. в 2004 г. до 2464863 тыс. руб. в 2008 г. Следует отметить, что в 2004 г. наиболее весомым источником финансирования инвестиций в основной капитал была амортизация (более 40% капиталовложений), но к 2008 г. таким источником стали кредиты банков (40% инвестиций). Размер кредитов, использованных для увеличения основного капитала, возрос в 8 раз. При этом доля кредитов в общей структуре источников увеличилась более чем на 10%.

Таблица 1

Финансирование капитальных вложений в организациях сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства Новосибирской области за 2005-2008 гг., тыс. руб. [2]

Показатели	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Всего	1622286	1872824	3705858	5829009
Собственные средства	1286000	1450370	2127028	2824146
Из них прибыль	666015	764637	1060124	1587375
амортизация	567734	642042	947042	1168975
Привлеченные средства	336286	422454	1578830	2464863
Из них кредиты банков	269005	342958	1280807	2125570
заемные средства других организаций	39352	33725	184562	209318
бюджетные средства	20445	38837	75830	129975
средства внебюджетных фондов	30	-	3177	-
прочие	7454	6934	34454	-

Проведенный анализ показал, что среди возможных источников финансирования вложений в основные средства в сельскохозяйственных организациях Новосибирской области наиболее значительными являются кредиты банков, прибыль и амортизация. Из этих источников наибольшие споры среди экономистов вызывает амортизация. По мнению некоторых ученых, амортизация перестала выполнять свои экономические функции в процессе воспроизводства и «работает» лишь в бухгалтерских манипуляциях с себестоимостью продукции и прибылью [3].

По нашему мнению, воспринимать амортизацию как источник финансирования мешают следующие обстоятельства:

1. В нормативных документах не указано, как следует расходовать накопленные амортизационные отчисления: должна ли организация приобретать аналогичные (например, производственного назначения) основные средства или это могут быть активы иного назначения (социально-культурного и т.п.).

2. Не разработан порядок использования накопленной амортизации (корреспонденция счетов бухгалтерского учета, документы по учету использования амортизации и т.п.).

3. Большинство российских организаций учитывают основные средства по первоначальной стоимости, поэтому размер накопленной амортизации не покрывает рост цен на активы, а также не предусматривает приобретение более производительной техники, которая дороже образцов старого поколения.

4. Порядок начисления амортизации предполагает замещение использованной техники аналогичной, поэтому не учитывает потребности организаций при смене направления деятельности (например, переход с растениеводства на животноводство).

Мы предлагаем устранить вышеперечисленные недостатки путем создания резерва вложений во внеоборотные активы. При создании и пополнении резерва организации из прибыли должны перечислять суммы, аналогичные суммам начисленной за период амортизации, а также часть нераспределенной прибыли, чтобы компенсировать рост цен на активы и обеспечить возможность расширенного воспроизводства основных средств. Сумма, на которую может быть увеличен резерв, должна быть уникальна для каждого предприятия. Она может зависеть от его прибыльности, размера, потребности в обновлении основных средств, рискованности производства и других факторов. Для этого экономические службы организации

должны рассчитать будущую восстановительную стоимость активов. Мы рекомендуем стоимость оборудования увеличить на сумму предполагаемого роста цены. Для того чтобы определить, какая сумма должна отчисляться в резерв ежегодно, необходимо полученную восстановительную стоимость разделить на количество лет, по истечении которых организация планирует приобрести новое оборудование.

Мы предлагаем два варианта создания резерва:

1. Организации, которые не планируют расширения и обновления производства, имеют низкую прибыль или убыточны, должны рассчитывать сумму резерва исходя из восстановительной стоимости действующего оборудования.

2. Для обеспечения расширенного воспроизводства основных средств, возможности приобретения современного оборудования, расширения производства организации должны рассчитывать восстановительную стоимость оборудования, которое они планируют приобрести в будущем.

Рассмотрим способы расчета суммы резерва на примере СПК «Колхоз Восход» Куйбышевского района Новосибирской области. По итогам работы за 2010 г. сумма нераспределенной прибыли 2136 тыс. руб. Ведущей отраслью является животноводство. За 2010 г. от реализации продукции животноводства получено 66% выручки, из них 45% — от реализации цельного молока.

Рассмотрим варианты расчета суммы резерва.

1. Возмещение изношенного оборудования.

Предположим, что в 2010 г. хозяйством была приобретена машина для заготовки грубых кормов за 700 тыс. руб. Срок полезного использования 10 лет. Изучив динамику цен на этот вид техники (табл. 2), можем отметить рост цен на протяжении исследуемого периода. В 2009 г. по сравнению с 2003 г. цены выросли в 3,5 раза. Однако на протяжении периода рост цен не был равномерным и колебался от 5 (в 2009 г.) до 57% (в 2005 г.). Исходя из приведенных данных, можем предположить, что к концу срока полезного использования рассматриваемое оборудование будет стоить около 2 млн руб.

Таким образом, формула расчета резерва на восстановление данной машины выглядит следующим образом: 2 млн руб. = 700 тыс. руб. (сумма амортизации) + 1300 тыс. руб. (отчисления из нераспределенной прибыли). В год хозяйство должно отчислять в резерв: 70 тыс. руб. (амортизация) + 130 тыс. руб. (нераспределенная прибыль) = 200 тыс. руб.

Этой же схемой организации могут воспользоваться, если они планируют приобретать иные образцы оборудования взамен изношенных.

2. Расширенное воспроизводство оборудования.

Предположим, что хозяйство предполагает расширять производство и планирует через 5 лет приобрести вторую машину для заготовки кор-

мов. В этом случае стоимость оборудования будет составлять около 1500 тыс. руб., а в резерв ежегодно необходимо отчислять дополнительно 300 тыс. руб. (1500 тыс. руб./5 лет).

Общая сумма резерва в этом случае будет рассчитываться по формуле: *Резерв = отчисления на восстановление действующих основных средств + резерв на приобретение нового оборудования.*

Таблица 2

Средние цены на машины для заготовки грубых кормов, приобретенные сельскохозяйственными организациями по РФ в 2002-2009 гг. [4]

Показатели	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Машины для заготовки грубых кормов, руб./шт.	133196,07	184986,96	290416,48	321075,56	414740,03	576941,69	604354,07
Цены 2009 г. к ценам прошлых лет, %	353,7	226,7	108,1	88,2	45,7	4,8	

При создании и пополнении резерва мы рекомендуем обращать внимание также на следующее:

1. Прежде всего, нужно ориентироваться на срок полезной службы основных средств. Некоторые организации, особенно в аграрном секторе экономики, используют основные средства после окончания рекомендованного срока полезной службы. Такая практика неэффективна, поскольку старая техника обычно более ресурсоемкая и менее эффективная, чем новые образцы, требует больших затрат на ремонт.

2. Необходимо принимать во внимание перспективы развития организации. Если в будущем организация планирует сменить профиль своей деятельности или освоить выпуск новой продукции, то это предполагает рост расходов на новое оборудование.

3. Сельскохозяйственным товаропроизводителям особенно важно создавать резерв средств на случай хищения, порчи и других случаев внезапной потери имущества, поскольку рискovanность аграрного производства делает таких производителей непривлекательными для кредитования. При возникновении обстоятельств непреодолимой силы могут быть проблемы с поиском ресурсов на восстановление основных средств, что приведет к срыву сроков работ и убыткам.

При планировании вложений в многолетние насаждения и животных необходимо учитывать:

– срок ввода в эксплуатацию многолетних насаждений и продуктивного скота следует связывать с началом их продуктивного или производительного периода;

– при прочих равных условиях эффективность этих основных средств будет тем выше, чем больше в их составе растений и животных с максимальной продуктивностью;

– многолетние насаждения и продуктивный скот используют до тех пор, пока обеспечивается возмещение [5].

Размер резерва должны рассчитывать работники экономических служб предприятия. Резерв может создаваться как основной источник финансирования капитальных вложений либо при привлечении заемных средств покрывать часть планируемых затрат.

ВЫВОДЫ

1. Несмотря на увеличение на 15% в 2008 г. по сравнению с 2004 г. суммы привлеченных средств при финансировании капитальных вложений, около половины таких инвестиций в Новосибирской области (44% в 2008 г.) оплачивается за счет собственных средств организаций.
2. Амортизация является весомым источником финансирования капиталовложений. В 2008 г. за счет амортизационных накоплений оплачено 20% капитальных вложений. Однако в рыночных условиях этот источник теряет свое значение, т.к. не учитывает рост цен на активы и возможность приобретения более совершенной техники.
3. В нестабильных экономических условиях организациям необходимо иметь собственный источник финансирования капиталовложе-

ний. Одним из таких источников может стать резерв капитальных вложений, который вернет амортизации ее первоначальное значение и позволит организациям принимать управленческие решения о целесообразности обновления основных фондов и контролировать правильность расходования средств, направляемых на эти цели.

Таким образом, наличие основных средств является необходимым условием производственного процесса. В ходе эксплуатации они подвергаются физическому и моральному износу. Кроме этого, предприятия могут расширять свое производство либо менять его профиль. Названные обстоятельства вызывают необходимость приобретения новых основных средств, т. е. капиталовложений. В рыночных условиях хозяйствования амортизация остается одним из наиболее значимых источников финансирования капитальных вложений, хотя ее удельный вес в общем

объеме инвестиций снижается (по данным Новосибирской области за период 2004-2008 гг. доля амортизации снизилась на 13% и в 2008 г. составила 20% всех капиталовложений). Однако отсутствие указаний о способах использования амортизации для этих целей мешает восприятию амортизации как полноценного источника. Фактически суммы накопленной амортизации не могут компенсировать затраты на обновление основных средств в силу роста цен и появления новых моделей техники. В этих условиях у предприятий возникает необходимость самостоятельно разрабатывать способы использования амортизационных накоплений. Мы предлагаем на базе амортизации создавать резерв обновления основных средств, что позволит применять амортизацию по назначению, а также даст возможность организациям регулировать размер резерва в зависимости от своих потребностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений: Федеральный Закон от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ // Консультант Плюс: Версия Проф. [Электрон. ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2010.*
2. *Новосибирская область в цифрах. 2008 г.: стат. сб./Территориальный орган ФСГС по Новосибирской области. – Новосибирск, 2009.*
3. *Костюкова Е.И. Амортизация как инструмент управления основными средствами сельскохозяйственных организаций: монография / Е.И. Костюкова. – Ставрополь: АГРУС, 2005.*
4. *Росстат.pф/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/price.*
5. *Петрушина В.В. Повышение эффективности воспроизводства и использования материально-технических ресурсов в сельскохозяйственных предприятиях/В.В. Петрушина, Е.Л. Золотарева. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. акад., 2009.*

УДК 338.242

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА

Е.В. Рудой, кандидат экономических наук
Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: Rudoy80@ngs.ru

Ключевые слова: региональный агропродовольственный рынок, конкурентоспособность, факторы, методика, модель

Разработана методика оценки конкурентоспособности регионального агропродовольственного рынка. Проведены расчеты оценки уровня конкурентоспособности региональных рынков молока в Сибирском федеральном округе. Определены молочные рынки с сильными, средними и слабыми конкурентными преимуществами в Сибири.

Модернизация российской экономики в условиях глобализации и перехода на инновационную траекторию развития актуализирует проблемы

конкурентоспособности региональных агропродовольственных рынков. В процессе формирования и развития единого агропродовольственного

рынка значительно расширяется оценочный контур рынка. Он включает в себя, наряду с традиционной внутрифирменной эффективностью, наличие или отсутствие сравнительных преимуществ в продовольственных сегментах, в производстве и реализации конкретных взаимосвязанных видов продукции (которые, в свою очередь, показывают потенциал роста рынка), состояние инфраструктуры, уровень развития отраслевых рыночных институтов, ключевых компетенций субъектов хозяйствования и т.д. В этой связи особую актуальность приобретает разработка универсального методического инструментария по оценке конкурентоспособности региональных агропродовольственных рынков.

Поэтому целью данного исследования является разработка методического подхода к оценке конкурентоспособности регионального агропродовольственного рынка.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являются факторы, формирующие конкурентные преимущества на отдельных продуктовых рынках региона. В работе использованы следующие методы исследования: абстрактно-логический, экономико-статистический, монографический, экономико-математического моделирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Под конкурентоспособностью регионального агропродовольственного рынка нами понимается интегральная характеристика способности рынка одного региона, как социально-экономической системы, конкурировать с другими региональными рынками в пределах единого агропродовольственного рынка, обеспечивая саморазвитие на основе эффективного использования конкурентных преимуществ.

С позиций идентификации целевого конкурентного пространства страны, на конкурентоспособность внутреннего агропродовольственного рынка оказывают влияние: макроэкономическая политика (уровень государственной поддержки АПК, внешнеэкономическая деятельность, уровень реальных доходов населения и др.); антимонопольная политика (устранение барьеров входа на рынок, совершенствование законодательства, снижение монополизации рынков и др.); законо-

дательная база по развитию агропродовольственного рынка.

Поэтому, на наш взгляд, необходимо подходить к оценке конкурентоспособности агропродовольственного рынка региона на основе многофакторной модели, где конкурентоспособность рассматривается как функция от ключевых факторов.

Такой подход позволяет выявить конкурентные позиции, сильные и слабые стороны по каждому из ключевых факторов и сопоставить их между региональными агропродовольственными рынками.

Для формирования индекса конкурентоспособности агропродовольственного рынка региона на мезоуровне, на наш взгляд, принципиально важно выделить факторы, которые характеризуют конкурентный успех и накопленный потенциал конкурентных преимуществ с точки зрения основных источников этих преимуществ. Ключевым моментом, по нашему мнению, является выбор конкурентно значимых показателей для оценки факторов формирования конкурентоспособности агропродовольственного рынка региона. Вместе с тем конкурентоспособность агропродовольственного рынка региона опирается не на один фактор, а на совокупность факторов, при этом рынки регионов с более сильными конкурентными позициями обладают, как правило, большими, чем другие региональные рынки, числом конкурентных преимуществ.

Исходя из возможностей и особенностей российской статистики, а также руководствуясь принципами простоты и надежности показателей, минимизации их числа, для оценки конкурентоспособности региональных агропродовольственных рынков предлагаем выделить три конкурентно значимых фактора для сравнения конкурентных позиций:

- экономический потенциал агропродовольственного рынка;
- эффективность использования потенциала агропродовольственного рынка;
- привлекательность агропродовольственного рынка для сельхозтоваропроизводителей.

Для каждого фактора конкурентоспособности регионального агропродовольственного рынка необходимо использовать ключевые показатели, отражающие развитие этих факторов (емкость рынка i -го вида продукта; товарное насыщение рынка i -го вида продукта; цена на i -й вид продукта).

На основе этих показателей необходимо рассчитывать локальные оценки конкурентоспособно-

сти по каждому из выделенных факторов. По величине показателя видно, имеет ли рынок региона конкурентное преимущество по данному фактору среди других региональных агропродовольственных рынков.

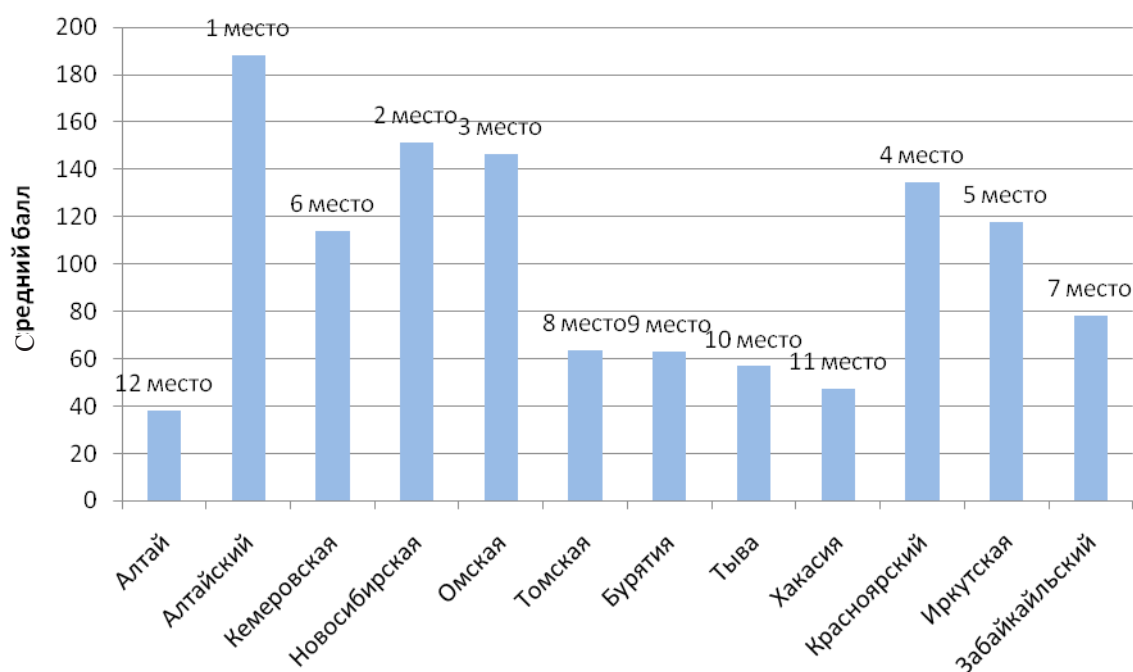
Следующий этап – расчет интегральной оценки конкурентоспособности агропродовольственного рынка региона. Для этого, во-первых, следует по каждому фактору присвоить балл показателя по отношению к среднему значению по региону. Во-вторых, рассчитать оценку как среднеарифметическую величину показателей конкурентоспособности.

Исходя из полученных результатов, следует определить агропродовольственные рынки с сильными, средними и слабыми конкурентными преимуществами.

Вместе с тем при анализе конкурентоспособности важно не только выделить и количественно оценить сами конкурентно значимые факторы, но

и оценить степень зависимости конкурентоспособности агропродовольственного рынка региона от каждого фактора, вклад каждого из них в интегральную оценку конкурентоспособности региональных агропродовольственных рынков. В связи с этим необходимо использовать метод корреляционно-регрессионного анализа. Построенное уравнение множественной регрессии позволяет оценить влияние каждого фактора, вошедшего в модель, на изменение конкурентоспособности регионального агропродовольственного рынка и определить, в каких из них заложены наибольшие резервы.

Нами проведены расчеты оценки уровня конкурентоспособности региональных рынков молока в Сибирском федеральном округе. Сравнительная оценка интегрального показателя конкурентоспособности рынков молока в Сибири дана на рисунке.



Оценка уровня конкурентоспособности рынков молока в Сибирском федеральном округе

Для каждого из 12 рассматриваемых рынков регионов мы сформировали эконометрическую модель множественной линейной регрессии, связывающую величину оценки уровня конкурентоспособности молочного рынка региона (Y) с набором конкурентно значимых факторов, включающим:

1) потенциал рынка молока и молокопродуктов (F_1);

2) эффективность использования потенциала молочного рынка (F_2);

3) привлекательность молочного рынка для сельхозтоваропроизводителей (F_3).

Результаты моделирования рынков молока и молокопродуктов в Сибирском федеральном округе оказались следующими. В ходе проведенных исследований для рынков с сильными конкурентными преимуществами (Алтайского края, Новосибирской и Омской области) наиболее под-

ходящими оказались линейные модели множественной регрессии следующего вида:

$$\begin{aligned} Y_{\text{Алт.кр.}} &= 0,0669F_1 - 0,0119F_2 + 0,0123F_3, \\ Y_{\text{Новос.}} &= -0,0277F_1 + 0,0475F_2 - 0,0086F_3, \\ Y_{\text{Омск.}} &= 0,0414F_1 + 0,0066F_2 - 0,0016F_3. \end{aligned}$$

Несмотря на относительно короткий период наблюдений (10 лет), статистическая проверка показала адекватность моделей. Рассчитанный коэффициент множественной корреляции равен для рынка Алтайского края 0,9259, Новосибирской – 0,9251 и Омской области – 0,7653. Это подтверждает то, что включенные в модель факторы достаточно тесно связаны с оценкой конкурентоспособности молочного рынка региона (результатирующим показателем). Показатель детерминации R^2 , который фиксирует долю объясненной вариации результирующего признака за счет рассматриваемых в регрессии факторов, равен соответственно 0,8574; 0,8558 и 0,5858. Это свидетельствует о том, что вариация оценки конкурентоспособности молочного рынка региона соответственно на 85,74; 85,58 и 58,58% – результат колебаний включенных в модель трех факторов.

Результаты моделирования для других региональных рынков молока Сибирского федерального округа оказались следующими. Для молочных рынков со средними конкурентными преимуществами (Красноярского края и Иркутской области) получились следующие модели:

$$\begin{aligned} Y_{\text{Красн.}} &= -0,0018F_1 + 0,0562F_2 - 0,0088F_3, \\ Y_{\text{Иркутс.}} &= 0,0006F_1 + 0,0895F_2 + 0,0042F_3. \end{aligned}$$

Для региональных рынков со слабыми конкурентными преимуществами (Томской области, республик Алтай, Тыва, Хакасия и Забайкальского края) были получены линейные уравнения множественной регрессии следующего вида:

$$\begin{aligned} Y_{\text{Томск.}} &= 0,0385F_1 + 0,0123F_2 - 0,0012F_3, \\ Y_{\text{Алт. р.}} &= -0,0042F_1 + 0,1241F_2 - 0,0074F_3, \\ Y_{\text{Тыва}} &= -1,9114F_1 - 0,0660F_2 + 0,0229F_3, \\ Y_{\text{Хакас.}} &= -0,3221F_1 + 0,0186F_2 + 0,0003F_3, \\ Y_{\text{Забайк.}} &= 0,2663F_1 - 0,0625F_2 - 0,0024F_3. \end{aligned}$$

Для рынков Кемеровской области и Республики Бурятия нам не удалось построить приемлемые линейные регрессионные модели. Исходное предположение о линейном характере зависи-

мости между показателем конкурентоспособности этих региональных рынков и включенными в модель конкурентно значимыми факторами не подтвердилось. Очевидно, для этих рынков исследуемая взаимосвязь показателей описывается более сложными уравнениями регрессии, параметры которых, в отличие от линейной регрессии, не имеют четкой экономической интерпретации.

ВЫВОДЫ

1. Предложено под конкурентоспособностью регионального агропродовольственного рынка понимать интегральную характеристику способности рынка одного региона, как социально-экономической системы, конкурировать с другими региональными рынками в пределах единого агропродовольственного рынка, обеспечивая саморазвитие на основе эффективного использования конкурентных преимуществ.
2. Разработанная методика позволяет оценить конкурентоспособность агропродовольственного рынка региона по уровню его экономического потенциала, эффективности использования этого потенциала, привлекательность агропродовольственного рынка для сельхозтоваропроизводителей, а также оценить влияние каждого из факторов на изменение конкурентоспособности агропродовольственного рынка региона и определить, в каких из них заложены резервы роста.
3. Анализ рынков молока в Сибирском федеральном округе с применением предложенной методики позволил определить рынки с сильными конкурентными преимуществами Алтайского края, Новосибирской и Омской области, средними – Красноярского края, Кемеровской и Иркутской области, слабыми – Томской области, республик Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия и Забайкальского края. Это будет способствовать переходу от преимущественно продовольственного самообеспечения к качественно иному уровню взаимодействия регионов – целенаправленному выстраиванию долгосрочных интеграционных связей между регионами, созданию единого агропродовольственного рынка.

РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

Ж.Ж. Сулейменов, доктор экономических наук,
профессор

Т.А. Таипов, кандидат экономических наук
Казахский национальный аграрный университет
E-mail: t.taipov@mail.ru

Ключевые слова: развитие аграрного сектора, риски сельхозпроизводства, инновационная деятельность, конкурентоспособная продукция, финансирование агропромышленного комплекса, кадровый потенциал

Выявлены проблемы, сдерживающие эффективное развитие отрасли, определены направления и предложены меры, способствующие повышению ее устойчивости, снижению рисков в агропромышленном производстве, с учетом влияния Таможенного союза на развитие отечественного производства.

Рыночные преобразования в агропромышленном комплексе Казахстана обусловили ряд актуальных проблем, от решения которых зависит экономическая политика устойчивого развития агропромышленного производства, построение экономического механизма, обеспечивающего сбалансированное и стабильное развитие отраслей, формирующих конкурентоспособный аграрный сектор.

Для устойчивого функционирования сельского хозяйства в условиях рыночной среды особую значимость приобретают вопросы адаптации к рискам сельскохозяйственного производства, во многом связанные с различиями природных, социально-экономических условий, определяющих функционирование и развитие агропродовольственной сферы.

Аграрная сфера относится к одной из наиболее рискованных отраслей. Практически во всем мире ведение сельскохозяйственного производства в условиях риска является закономерным процессом. Минимизация уровня риска и преодоление неопределенности в сельскохозяйственном производстве связаны с осуществляемой в Казахстане работой по системному реформированию сельского хозяйства, внедрению рыночных взаимоотношений и приближению их к требованиям международных стандартов. Сельское хозяйство, базирующееся на применении природных ресурсов, является одной из немногих отраслей, в которых успех предприятий определяется в значительной степени состоянием сырьевой базы и возможностью ее наиболее эффективного использования.

Целью работы является анализ инновационного развития производства конкурентоспособ-

ной аграрной продукции в Казахстане в условиях Таможенного союза.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объект исследования – сельскохозяйственное производство Республики Казахстан, предприятия, осуществляющие инновационную деятельность.

В процессе исследования использованы экономические методы: абстрактно-логический, метод обобщения, сравнительного экономического анализа, экспертных оценок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для Республики Казахстан, имеющей сложные природно-климатические условия, характеризующейся географической отдаленностью от рынков сбыта, отсутствием выхода к широким морским путям, вступление в Таможенный союз имеет особую социальную значимость, так как более 44 % населения Казахстана проживает в сельской местности.

Для обеспечения конкурентоспособности аграрного сектора республики осуществляется индустриально-инновационная политика, в рамках которой сформирована система государственных институтов развития, которыми одобрено к финансированию более 120 инвестиционных проектов. Развитие инновационной системы подкрепляется построением инновационной составляющей экономики страны через участие в создании специализированных субъектов, а также в виде

реализации соответствующих проектов за счет бюджетных средств и формирования кадрового потенциала. Сформирована сеть региональных технопарков, венчурных фондов, создается парк информационных технологий, центр биотехнологий. Реализуется начальный этап кластерной инициативы, способной самым принципиальным образом изменить содержание государственной промышленной политики. В результате маркетинговых исследований определено 7 стратегических отраслей, в том числе сельское хозяйство.

В рамках реализации трехлетней программы поддержки аула проведены мероприятия по созданию и развитию производственной и социальной инфраструктуры села; разработаны механизмы регулирования земельных отношений, взаимодействия государства и бизнеса в области ветеринарии, семеноводства и племенного дела, производства, хранения и реализации зерна.

Законодательная база республики приводится в соответствие с требованиями ВТО и Таможенного союза. Принято более 20 законов, в том числе «О техническом регулировании», «О регулировании торговой деятельности», внесены изменения в Таможенный и Налоговый кодексы, Закон «Об инвестициях» [1].

Что же касается перспектив дальнейшего развития агропромышленного сектора, то здесь должны проявить себя меры «зеленой корзины», осуществляемые через государственные программы, финансируемые за счет средств бюджета. Считается, что такой подход способствует минимальному воздействию на производство и торговлю аграрной продукцией, поскольку на эти меры не распространяются ограничительные обязательства ВТО. Причем сама «зеленая корзина» предусматривает самый широкий спектр услуг и расходов, только надо толково использовать предоставленные возможности: исследовательские работы в области контроля за вредителями и заболеваниями, повышение квалификации работников, занятых в сельском хозяйстве, распространение опыта и консультационная помощь, инспектирование, маркетинг и сбыт, инфраструктурные услуги, государственные закупки и общественное хранение запасов товаров для продовольственной безопасности и многое другое.

Для стимулирования развития отечественной продукции для фермеров и перерабатывающих предприятий государством предусмотрен ряд льгот: удешевление горючесмазочных материалов, процентных ставок по кредитам в банках второго уровня, лизинг на приобретение спец-

техники и перерабатывающего оборудования. Приобретение элитных семян субсидируется на 40%, а их производство – от 40 до 60%, поддерживаются проекты, связанные с выращиванием плодовых деревьев, производством минеральных удобрений, развитием племенного животноводства [2].

Но при этом ситуация в аграрном секторе характеризуется пока еще нерациональным использованием пашни; оставляет желать лучшего учет природно-климатического потенциала местности при возделывании сельскохозяйственных культур и выращивании животных.

Низкий уровень конкурентоспособности экономики республики является сдерживающим фактором в части обеспечения ее продовольственной безопасности. При этом темпы роста производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия остаются ниже темпов увеличения импорта продовольственных товаров.

Одним из основных факторов сложившейся ситуации является низкий уровень конкурентоспособности предприятий агропромышленного комплекса. Это объясняется, прежде всего, сохранением устойчивой тенденции технологического отставания предприятий АПК. Отсутствие финансовых средств является сдерживающим фактором для внедрения современных агротехнологий.

Серьезной проблемой является сохранение мелкотоварного характера аграрного сектора экономики республики, что в свою очередь, привело к снижению производительности труда в сельском хозяйстве, качества конечной продукции. Мелкие сельхозпредприятия не в состоянии решать проблему повышения конкурентоспособности, внедрения инноваций, поставок безопасных для здоровья населения продуктов питания.

Важной проблемой в аграрном производстве республики является недостаточный уровень развития кооперативных отношений сельского хозяйства с перерабатывающей промышленностью и торговлей. Наличие всевозможных посреднических структур приводит к удорожанию сельскохозяйственного сырья в конечной цене продукта и, как следствие, к снижению конкурентоспособности предприятий АПК. Такая ситуация может негативно сказаться на отечественном товаропроизводителе и привести к банкротству многих предприятий АПК.

Рассматривая аспект роста конкурентоспособности казахстанской экономики, необходимо отметить проблему малого и среднего бизнеса в республике. Низкий уровень предприятий этой сферы негативно сказывается на устойчивости

экономики, сдерживает динамику роста и инновационную активность в период экономического подъема. Вместе с тем для многих субъектов малого и среднего бизнеса неподъемными остаются ставки банковских кредитов. Поэтому сегодня как никогда актуальное значение имеют усиление государственной поддержки предпринимательства, субсидирование государством ставок кредитования, способствующих улучшению деловой среды, созданию благоприятного бизнес-климата в стране, развитию приоритетных отраслей экономики, даст мощный толчок для активизации деятельности субъектов малого и среднего бизнеса, повышения его конкурентоспособности. Только тогда Казахстан сможет составить достойную конкуренцию партнерам по Таможенному союзу и двигаться по пути устойчивого развития.

Еще одна проблема для Казахстана в связи с формированием Таможенного союза – возможное ухудшение положения отечественных товаропроизводителей вследствие введения единого таможенного тарифа, использование которого привело к значительному повышению уровня таможенных ставок в торговле с третьими странами. Необходимо отметить, что действовавшие в Казахстане таможенные тарифы были значительно ниже российских и белорусских.

В связи с этим в перспективе странам Таможенного союза необходимо продолжить работу по унификации таможенных тарифов с учетом спроса и предложения потребительского рынка государств-участников, скорейшего развития агропромышленного производства в странах сообщества.

Также следует подчеркнуть, что инновационная составляющая сельского хозяйства Республики Казахстан нуждается в действенном государственном регулировании. Экономическая и социальная обоснованность реализации инновационных проектов выражена в создании дополнительных рабочих мест, расширении конъюнктуры рынка, увеличении экспорта готовой продукции с высокой добавленной стоимостью, формирующейся в производственном цикле, развитии высокотехнологических производств по переработке сельскохозяйственной продукции и АПК в целом, являющихся основой системы управления рисками в АПК республики [3].

Развитие агропромышленного производства выдвигает новые формы взаимодействия стран Содружества, такие как Таможенный союз России, Беларуси, Казахстана (далее ТС), что свидетель-

ствует о наиболее эффективной и взаимоприемлемой форме интеграции.

Усиление интеграции в сфере АПК – один из приоритетов сообщества. Аграрный рынок ТС является более сложным, чем другие рынки, т.к. подразумевает создание благоприятных условий не только для свободного продвижения агропродовольственных товаров, но и технологий, средств труда и др.

Таможенный союз – это более тесная форма интеграции, при которой барьеры во взаимной торговле будут отменены и унифицированы. Целью процесса создания Таможенного союза является обеспечение благоприятного климата для привлечения инвестиций в экономику стран-участниц.

Необходимость принятия совместных мер подтверждается решением о создании Зернового пула, который позволит избежать резкого колебания цен на мировом рынке и создать механизм совместного управления и регулирования зерновыми запасами Единого таможенного союза.

В перспективе вступление Казахстана в Таможенный союз предполагает создание благоприятных условий для расширения действующего и развития нового производства, в том числе ориентированного на потребление в России и Беларуси.

Особый импульс получит отрасль сельского хозяйства и пищевая промышленность. Для казахстанских экспортоориентированных предприятий открывается дополнительный выход в страны Европы путем получения доступа к российской транспортной инфраструктуре.

В животноводстве уделяется особое внимание созданию современных откормочных площадок и сети убойных цехов с соблюдением всех санитарных норм стран-импортеров мяса. Таким образом, в среднесрочной перспективе для казахстанских производителей появляется дополнительная возможность расширения рынка сбыта своей продукции и повышается инвестиционная привлекательность, что способствует развитию новых производств на территории республики [4].

Развитие инновационной системы подкрепляется построением инновационной составляющей экономики страны через участие в создании специализированных субъектов, а также в виде реализации соответствующих проектов за счет бюджетных средств и формировании кадрового потенциала. Сформирована сеть региональных технопарков, венчурных фондов, создается парк информационных технологий, центр биотехнологий.

Условия Таможенного союза требуют осуществления мер, обеспечивающих системную модернизацию и конкурентоспособность продукции агропродовольственного сектора, развитие социальной, рыночной инфраструктуры села (информационной, транспортной, торговой, финансовой).

Усиление интеграции в сфере АПК – один из приоритетов Таможенного союза. Аграрный рынок ТС является более сложным, чем другие рынки, т.к. подразумевает создание благоприятных условий не только для свободного продвижения агропродовольственных товаров, но и технологий, средств труда и др.

Позиция Казахстана, России и Беларуси по вопросам внутренней поддержки аграрного производства и доступа зарубежных сельскохозяйственных товаров на внутренний рынок направлена на обеспечение уровня защиты национальных производителей.

Экспортные субсидии актуальны для Казахстана и России. Если для Казахстана это связано с географической изоляцией и отсутствием выхода к морю, то для России – протяженностью и размерами ее территории.

Странам сообщества необходимо осуществлять меры, обеспечивающее системную модернизацию и конкурентоспособность продукции аграрно-продовольственного сектора, развитие социальной, рыночной инфраструктуры села (информационной, транспортной, торговой, финансовой).

Таким образом, формирование Таможенного союза, создавая большие возможности для свободного движения товаров, увеличения инвестиционной активности его государств, развития их экспортного потенциала, требует проведения адекватной экономической политики. Главными ее приоритетами являются: стимулирование развития исследований, направленных на разработку наукоемких, ресурсосберегающих и экологически чистых производств, ориентированных на экспорт продукции высоких технологий; принятие мер по росту объемов инвестиций недобывающего сектора экономики республики. Необходимо разработать комплекс мероприятий по привлечению транснациональных и крупных иностранных компаний в сырьевые отрасли экономики; активизировать участие отечественных инвесторов в развитии малого и среднего бизнеса в республике; развивать государственно-частное партнерство с предпринимательскими структурами при формировании внешнеэкономической политики республики в рамках Таможенного союза.

Реализация предложенных направлений будет способствовать эффективному развитию процессов создания Таможенного союза между Казахстаном, Россией и Беларусью, адаптации отечественного аграрного сектора к новым условиям функционирования и снижению рисков в агропромышленном производстве республики.

ВЫВОДЫ

1. Устойчивое развитие агропромышленного производства Казахстана предполагает максимальное использование преимуществ территориального разделения труда и формирующихся специальных зон производства конкурентоспособной продукции.
2. Реализация мер по эффективному развитию агропромышленного производства позволит:
 - сохранить продовольственную безопасность страны;
 - создавать крупные и средние товарные хозяйства, способные использовать интенсивные технологии и производить конкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию высокого качества;
 - увеличить экспорт зерна на 25%, мяса – в 20 раз, овощей – в 2 раза, сократить объемы импорта сельскохозяйственного сырья и продукции перерабатывающей промышленности;
 - снизить риски в развитии агропромышленного производства на основе его диверсификации, развития интеграционных и инновационных процессов.
3. Казахстан может усилить свое присутствие на рынках стран Таможенного союза, увеличив поставки зерна, овощей, отдельных видов фруктов, в дальнейшем и мяса.
4. Для повышения эффективности взаимодействия в рамках Таможенного союза необходимо:
 - развитие специализации, обеспечивающей рост товарооборота, повышение производительности труда и качества продукции; внедрение новейших технологий и современной техники;
 - совместное использование ресурсов путем организации совместных предприятий в животноводстве, переработке продукции и машиностроении;
 - создание межгосударственных союзов товаропроизводителей, деятельность которых должна быть направлена на согласованные действия и взаимовыгодное сотрудничество;

- выравнивание уровня поддержки сельскохозяйственного производства и налогообложения (в частности НДС), принятие единых технических условий и стандартов качества продукции;
- осуществление государственного и межгосударственного ценового регулирования путем координации и согласования национальных ценовых политик государств;
- разработка системы страхования рисков при движении сельскохозяйственного сырья

- и продовольствия в общем экономическом пространстве с целью защиты интересов товаропроизводителей и государств-членов Таможенного союза;
- введение Единого таможенного тарифа в переходной период создания Таможенного союза при импорте зерноуборочных комбайнов и тракторов;
- разработка и осуществление совместных научных исследований по проблемам агропромышленного комплекса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Правила* использования текущих трансфертов из республиканского бюджета областным бюджетам на поддержку племенного животноводства: постановление Правительства Республики Казахстан от 17 февраля 2009 г., № 167. – Астана, 2009.
2. *Государственная* программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2010-2014 гг. /МСХ. – Астана, 2009.
3. *Стратегический* план Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2010-2014 годы: постановление Правительства Республики Казахстан. – Астана, 2009.
4. *Правила* использования целевых текущих трансфертов из республиканского бюджета 2010 года областными бюджетами на поддержку племенного животноводства: постановление Республики Казахстан № 63 от 2 февраля 2010 г. – Астана, 2010.

AGRICULTURE

UDC 631.474

**LANDSCAPE ECOLOGICAL
DIVERSIFICATION OF INTERMOUNTAIN
STEPPE TROUGH IN GORNIY ALTAI**

A.N. Bezborodova, PhD-student

Institute of Soil and Agrochemistry SD RAS

E-mail: anna555_83@mail.ru

Key words: ecological factors; intermountain trough; anthropogenic burden; biological diversification; degradation; soil cover.

The article is devoted to the analysis of landscape biological diversification of intermountain steppe troughs in Gorniy Altai, exactly Uymonskaya trough, Kurayskaya trough and Chuyskaya trough. The author considers kinds of anthropogenic influence on ecosystems of natural complexes mentioned above and carries out comparative analysis and summary of hazard changes concerned their ecological balance.

UDC 633.11 «321»: 631.87

**CHEMICALS' INFLUENCE ON GRAIN
QUALITY OF KANTEGIRSLAYA 89 VARIETY
SPRING WHEAT**

E.V. Dymina, Candidate of Biology, Associate Professor

S.Kh. Vyshegurov, Doctor of Agricultural Sc., Professor

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: dimina@ngs.ru

Key words: spring wheat, protein, fibrin, retardant, fertilizers, fungicide.

The research has shown that grain quality of Kantegirskaya 89 variety spring wheat depends on hydrothermal conditions of vegetation period, fertilizers applying, retardant and fungicide.

UDC 633.34(571.1)

**PECULIARITIES OF SOYA PRODUCTIVITY
FORMATION IN WESTERN SIBERIA**

Z.M. Medvedeva, Candidate of Agriculture, Associate Professor

S.A. Babarykina

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: zinaida-medvedeva@mail.ru

Key words: soya varieties, photosynthetic criteria, crop yield programming, fruitification dynamics.

The article defines the main photosynthetic criteria influencing productivity of soya varieties. The necessity of taking into account size of variety plastic properties while programming crop yield has been shown.

UDC 636.16:632.484.11:631.524.86(571.1)

**STUDY OF BARLEY DISEASES CAUSATIVE
AGENTS RACIAL STRUCTURE USTILAGO
HORDEI AND USTILAGO NUDA IN THE AREA
OF WESTERN SIBERIA**

E.A. Orlova, Candidate of Agriculture,

N.P. Telichkina, PhD-student

SSI Siberian Scientific and Research Institute of Crop Production and Breeding of Russian Agricultural Academy

E-mail: Telichkinanina@mail.ru

Key words: spring barley, dust-brand, covered smut, pathogen, resistance, variety, race, infestation, empirical key.

The researches in studying racial structure of Ustilago hordei Kellerm. Et sw and Ustilago nuda (Jens.) Kell. Et sw diseases causative agents have been carried out on the basis of infection phytosite background in the immunity laboratory of Siberian SRI of Crop Production and Breeding.

UDC 633.2/3: 631. 559 (571.1)

**COMPARATIVE ANALYSIS OF PRODUCTIVITY
OF PERENNIAL GRASS HOMO SOWING
AND MIXED GRASS CROPS IN THE FOREST-
STEPPE OF WESTERN SIBERIA**

V.A. Petruk, Doctor of Agricultural Sc.

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: medicago@mail.ru

Key words: perennial grass, mixed grass crops, structural characteristics of grass canopy, comparative productivity of perennial grass.

The article reveals comparative characteristic of productivity of sown grass and mixed grass crops widely spread in the region, such as Galega orientalis, Trifolium pretense, Medicago varia and Bromus inermis which are sown under the cover of barley and podded-grain mixed crops. The article defines that grass developed more intensively under the cover of barley and its productivity was higher. Mixed grass crop Lucerne (Medicago) and timothy (Phleum) appeared to be the most productive one.

UDC 631.417.2

**CHANGE OF MORPHOLOGICAL PROPERTIES
AND GRANULOMETRIC CONCENTRATION
OF SOD-PODZOL SOIL AT ANNUAL APPLYING
OF FERTILIZERS FOR 59 YEARS IN WESTERN
SIBERIA**

N.V. Semendyaeva, Doctor of Agricultural Sc., Professor

Novosibirsk State Agrarian University

Siberian SRI of Land Farming and Agricultural Chemicalization

E-mail: semendyeva@ngs.ru

Key words: sod-podzol soil, morphological profile, granulometric concentration, genetic floors, mineral and organic fertilizers.

Long-term applying of fertilizers in sod-podzol soils changes morphological profile. Mud fraction concentration increases by means of podzolization and leaching processes.

UDC 632.482.19:631.526.32:633.11«321»

**INFESTATION OF MIDDLE-LATE SOFT
SPRING WHEAT VARIETIES CAUSED BY
COMMON ROOT ROT IN CONDITIONS OF
SIBERIA**

¹B.I. Teplyakov, Doctor of Agricultural Sc.,

²O.I. Teplyakova, Candidate of Biology,

¹Novosibirsk State Agrarian University

²SSI Siberian SRI of Land Farming and Agriculture
Chemicalization of Russian Agricultural Academy

E-mail: tep47@ngs.ru

Key words: soft spring wheat, variety, common root rot, nitrogen fertilizer, forecrop, fungicide.

The article estimates prevalence and intensity of common root rot development in middle-late soft spring wheat varieties while their being cultivated by the first and second crop after steam in conditions of subsurface tillage at two levels of nitrogen tillage and phytosanitary improvement.

UDC 631.52: 635.63

**COMPLEX ESTIMATION OF CUCUMBER
COLLECTION ON THE BASIS OF
CHARACTERISTICS INDEXING**

T.V. Shteinert, Senior Research Fellow

SSI Siberian Scientific and Research Institute of Crop Production and Breeding of Russian Agricultural Academy

E-mail: tanya-shtajmert@yandex.ru

Key words: cucumber, collection, estimation, indexing, private subsidiary production, industrial production.

The article represents a new approach in studying cucumber collection for conditions of Siberia. The best samples for private subsidiary production, industrial production and breeding practice are revealed according to the complex of economically efficient characteristics from the collection of VIR on the basis of total index.

VETERINARY MEDICINE

UDC 636.2:619:616.155.392

**GENOTYPIC DIVERSIFICATION OF THE
CATTLE LEUCOSIS VIRUS IN NOVOSIBIRSK
REGION AND KRASNODAR AREA**

¹N.V. Batenyova, Candidate of Biology, Assistant (Adjunct) at the Chair of Animal Physiology and Biochemistry,

¹P.N. Smirnov, Doctor of Veterinary Sc., Professor of the Chair of Animal Physiology and Biochemistry

²V.A. Belyavskays, Doctor of Biological Sc., Professor

¹Novosibirsk State Agrarian University

²State Scientific Centre of Virology and Biotechnology "Vektor"

E-mail: ngaufiziologi@mail.ru

Key words: BLV, leucosis virus, PCR, RELP, gene env (gp 51), gene gag (p 24), genotyping, virus structure, genotype, provirus.

It is stated that there is a special interaction between cattle breed and possessing BLV of this or that genotype according to the gag gene.

UDC 619: 615.9: 612.017

**LEUKOCYTIC BLOOD LINK OF
LABORATORY RATS WHILE INTOXICATING
BY AVERSECT-2**

A.A. Vovk, PhD-student

Omsk State Agrarian University

E-mail: vovk_1987@mail.ru

Key words: leukocytic link, Aversect-2, immunological reactivity.

As a result of Aversect-2 subcutaneous infusion into male rats in rates equal to 20 and 40 mg pro kilo dependent differences in toxic effects on the background of leukopoiesis decreasing are revealed.

UDC 619:615.322

**SOME PHARMACOLOGICAL PROPERTIES
OF BUNCH BALM AND HILL-GROWING
SALTWORT**

¹V.N. Kislenko, Doctor of Veterinary Sc.

¹V.A. Remer, Doctor of Agricultural Sc.

²V.A. Cheremushkina, Doctor of Biological Sc.

²G.I. Vysotchina, Doctor of Biological Sc.

⁴O.P. Kolesnikova, Doctor of Medicine Sc.

³V.Yu. Koptev, Candidate of Veterinary

¹Z.N. Alekseeva, Candidate of Agriculture

¹N.V. Lyahovskaya, PhD-student

¹E.N. Tarabanova, PhD-student

¹N.A. Lysenko, PhD-student

¹O.A. Sviridova, PhD-student

³M.N. Seliverstova, PhD-student

¹Novosibirsk State Agrarian University

²SI «Central Siberian Botanical Garden of SD RAAS»

³SSI Institute of Experimental Veterinary in Siberia and the Far East of Russian Agricultural Academy

⁴SI SRIKH SD RAMS

E-mail: kislenco07@mail.ru

Key words: bunch balm, hill-growing saltwort, stress resistance, immunity organs, intestine microflora, morphological and biochemical blood characteristics, chickens' growth.

Bunch balm and hill-growing saltwort increase stress resistance of rats including resistance to lack of oxygen, they enhance mass increasing of immunity organs of animals and poultry and lead to growth strengthening of broilers. Researches didn't show registered mechanisms of amount of bacteria belonging to colon bacillus group in mice intestine and poultry intestine while feeding them with extracts of these plants. In boilers' blood there are no morphological and biochemical changes certifying toxicity of bunch balm and hill-growth saltwort.

UDC: 579.62:636.5

OPTIMIZATION OF MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WATER USED FOR DRINKING AGRICULTURAL ANIMALS AND POULTRY

A.N. Kolotilo, PhD-student

G.O. Shmidt, PhD-student

Omsk State Agrarian University

Institute of Veterinary Medicine

E-mail: galya-shmidt@mail.ru

Key words: water microflora, EM-technologies, quails.

Applying (adding) Baikal-EM1 into water provides improvement of water microbiological concentration and neutralizes hazard influence of pathogenic microorganisms onto poultry organism.

UDC 619:616-006, 446:636.22/28

EXPERIENCE OF RECOVERY OF FARMS IN KHANTY-MANSIYSKIY AUTONOMOUS REGION FROM CATTLE LEUCOCIS BY MEANS OF USING SYSTEM OF PREVENTIVE MEASURES IN 2005-2010

¹R.S. Khafizova, Veterinary doctor

²M.A. Amirokov, Candidate of Veterinary, Associate Professor

³S.N. Mager, Doctor of Biological Sc., Professor

⁴N.G. Dvoeglazov, Candidate of Veterinary, Senior Research Fellow

¹Department of Veterinary in Nizhnevartovsk

²Department of Veterinary in Novosibirsk region

³Novosibirsk State Agrarian University

⁴SSI Institute of Experimental Veterinary in Siberia and the Far East of Russian Agricultural Academy
E-mail: ivm_nsau@mail.ru

Key words: cattle leucosis, complex programme of against measures, anti-epizootic measures, infection indicator, disease.

The article reveals results of development and introducing system of measures for preventing leucosis in KhMAO. It shows efficiency of complex approach to solving the problem concerning infection.

UDC 619:615.339:636.5

PROBIOTIC VETOM 1.1 IN MEAT POULTRY PRODUCTION

¹A.I. Shevchenko, Doctor of Biological Sc., Associate Professor

¹S.A. Shevchenko, Doctor of Agricultural Sc., Professor

²G.A. Nozdrin, Doctor of Veterinary Sc., Professor

²A.B. Ivanova, Doctor of Veterinary Sc., Associate Professor

¹Gorno-Altayskiy State University

²Novosibirsk State Agrarian University,

E-mail: shf@gasu.ru

Key words: probiotics, Vetom 1.1, chicken broilers, turkey broilers, geese, muscle tissue, immune and antioxidant blood activity.

The article represents the results of researches concerning influence of probiotic Vetom 1.1. onto growth, chemical concentration of muscle tissue, morphology, immune and antioxidant blood activity, characteristics of chicken broilers' protein metabolism, turkey broilers protein metabolism and cross-breed meat geese. Enhancing property of probiotic onto investigated features is revealed.

LIVESTOCK FARMING

UDC 636.32/38.085.68

BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN RATIOS FOR PIGS

Kh.V. Zagitov, Doctor of Agricultural Sc., Professor
V.A. Soloshenko, Academician of Russian Agricultural Academy, Director of the Institute
A.A. Arishin, Candidate of Agriculture, Director of SPK "Chistogorskiy"

SSI Siberian Scientific and Research Institute of Livestock Farming of Russian Agricultural Academy
E-mail: sibnptij@ngs.ru

Key words: ecdysteroids from carthamoid rhapontic, ratio of pig feeding, body weight, feeds digestability. The article reveals that introducing ecdysteroids from carthamoid rhapontic in rates equal 0,25-0,5 % of ratio dry substance into ratio of pigs enhances increas-

ing of their growth intensity and development on 5-6% and increasing digestibility of ratio nutrients on 2,28-3,12%.

UDC 636.4:636.082.13:57.083.3

CHARACTERISTIC OF SIBERIAN NORTH PIG BREEDS LINES ACCORDING TO FREQUENCY OF ERYTHROCITAL ANTIGENES

E.V. Kamaldinov, Candidate of Biology, Associate Professor

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: kamevar@gmail.com

Key words: Siberian north pig breed, gene pool, erythrocyte antigens, blood groups.

Erythrocyte antigens pool of Siberian north pig breed is investigated. High breed's consolidation according to majority of features studied in retrospective aspect is represented. Nevertheless there are some differences according to frequency of some antigens and they are explained by artificial selection.

UDC 599.731.1:591.11.:636.082

GENETIC VARIATION OF THE MAIN COMPLEX HYSTOCOMPATIBILITY OF SOME NATIONAL BREEDS' DOGS

S.P. Knyazev, Candidate of Biology, Professor, Member of Russian Academy of Natural Sciences

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: knyser@rambler.ru

Key words: domestic dog, the main complex of hystocompatibility, genetic polymorphism.

The article represents results of the firstly investigated polymorphism of the national breeds' dogs according to the main complex of hystocompatibility which is revealed by means of molecular and genetic methods of DNA diagnostics of three locus haplotype DLA-antigens belonging to the second class.

UDC: 633.1:632.4:[636.5]

INFLUENCE OF WATER SOLUBLE COMPOUNDS WITH ANTIOXIDANT PROPERTIES ONTO DEVELOPMENT OF MICROSCOPIC FUNGI IN FEEDS FOR AGRICULTURAL POULTRY

¹Yu.I. Koval, PhD-student, senior teacher at the Chair of Chemistry

¹M.P. Shatunova, the Head of the Laboratory at the Chair of Phytopathology and Systems of Plant Protection

¹T.I. Bokova, Doctor of Biological Sc., Professor at the Chair of Chemistry

¹E.M. Shaldyaeva, Doctor of Biological Sc., Professor at the Chair of Phytopathology and Systems of Plant Protection

²N.V. Kandalintseva, Candidate of Chemistry, Associate Professor at the Chair of Chemistry

¹Novosibirsk State Agrarian University

²Novosibirsk State Pedagogical University

E-mail: kovalyuliya@ngs.ru

Key words: water soluble antioxidants, microscopic fungi, fungistatic properties, mixed feeds.

The article reveals influence of water soluble compounds with antioxidant properties onto growth and development of microscopic fungi in feeds used while growing chicken broilers.

UDC 575:591.51:636.4

ROLE OF GENOTYPE-ENVIRONMENT INTERACTION IN ALTERATION OF PASSIVE DEFENSIVE BEHAVIOR OF DOMESTIC PIGS

V.S. Lankin, Doctor of Biological Sc., Senior Research Fellow, Professor at the Chair of Veterinary Genetics and Biotechnology

E-mail: lankin@bionet.nsc.ru

Institute of Cytology and Genetics of SD RAS, Novosibirsk

Novosibirsk State Agrarian University

Key words: genotype-environment interaction, interbreed comparison, passive protective behavior, phenotypic plasticity, pigs.

The article represents that environmental contribution of genotype-food motivation interaction is a constant component of total alteration in passive protective behavior in relation to a human being which disguises phenotype revealing of its genotypic differences of two special crossbreed lines' pigs.

UDC 638.178.2:57.04

FACTORS DEFINING EFFICIENCY OF BEE COMMUNITY BIOLOGICAL RESOURCES USE WHILE RECEIVING POLLEN LOAD

¹L.A. Osintseva, Doctor of Biological Sc., Professor

²V.I. Polyanskaya, Candidate of Biology

¹Novosibirsk State Agrarian University

²SSI Siberian SRI of Agricultural Production Processing

E-mail: lao08@yandex.ru

Key words: bee community bioresources, quantity and quality of pollen load.

On the basis of experimental data factors defining carrying out of biological resource of honey bees' pollen productivity in the south of Western Siberia are revealed. Quantity of pollen load received depends on physiological condition, community strength and weather conditions while picking up. Its quality is defined by biological needs and flora specialization of the bee community.

UDC 636.1.085.55

**INFLUENCE OF BIOSIB AND CELLOLUKS-F
WHILE WHEAT GRAIN ONTO MILK
PRODUCTIVITY OF BLACK-AND-WHITE
CATTLE**

M.A. Silin, PhD-student

SSI SibSRILF

E-mail: silin_maksim@mail.ru

Key words: cattle, ratio, ensilage wheat grain, Biosib, CelloLux-F.

The article reveals investigation of using microbiological preparations while siloing wheat grain and their influence onto milk productivity.

MECHANIZATION

UDC: 621.431

**INFLUENCE OF CONSTRUCTION AND
ENGINE BEHAVIOR ONTO TEMPERATURE OF
EXHAUST GASES**

A.A. Dolgushin, Candidate of Technique, Associate Professor

A.F. Kurnosov, Student

S.P. Shvedov, Student

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: dolgushin07@rambler.ru

Key words: temperature of exhaust gases, heat exchange, temperature losses, heat energy, waste heat.

The article represents results of experimental researches on influence of diesel engine charging regime and heat regime onto temperature of exhaust gases in outlet header. Influence of fuel injection lead angle onto gases' temperature is investigated and principles of gas temperature losses according to the length of wastegate line are received.

UDC 531.8:62-231.1

**CONTACT ANGLES IN TWIN-PILLAR
MECHANISM WITH FOUR LINK
STRUCTURAL GROUP**

Yu.I. Evdokimov, Candidate of Technique, Associate Professor

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: evdokimow@bk.ru

Key words: link, kinematic pair, mechanism, speed, reaction, instantaneous velocity centre.

To define contact angle in kinematic pairs of higher class mechanisms we suggest the simple method by means of using special Assur points which are instantaneous velocity centres of links at relative motion. Maximum contact angles in kinematic pairs of mechanism are the important criterion of motion transmission and define its operating capacity.

UDC 621.43

**THEORETICAL GROUND OF CRANKCASE
FUMES' CORNER FREQUENCY CAUSES**

A.V. Saphonov, PhD-student

D.M. Voroni, Doctor of Technical Sc., Professor

M.L. Vertey, Senior teacher

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: www.mtz@mail.ru.

Key words: internal combustion engine, sleeve assembly, crankcase fume, consumption of crankcase fume, dynamic background.

The article reveals research results on finding the reasons of dynamic background components inside the internal combustion engine sump which cause crankcase fume stream corner frequency while measuring its consumption. Influence of engine constructive parameters pro rate of corner frequency was estimated.

ECONOMICS

UDC 338.431.84:636.2 (571.14)

**FORMATION OF MEAT CATTLE
PRODUCTION CLUSTER**

(ON EXAMPLE OF NOVOSIBIRSK REGION)

T.V. Eliseeva, Candidate of Economics, Associate Professor

A.T. Stadnik, Doctor of Economic Sc., Professor

S.L. Kirillov Candidate of Economics, the Head of the Chair

A.Yu. Stoma, Associate Professor

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: direczia@rambler.ru

Key words: agribusiness organizations, cluster, meat cattle production, integration, efficiency

The notion of agribusiness organizations clusterization is formulated. The article reveals the ground for necessity to make cluster in meat cattle production on the basis of calculations for 2004-2009 years. Concept model and algorithm of meat cattle production cluster formation are developed.

UDC 631.111.3: 631.82 (571.14)

**METHODICS OF DEFINING EFFICIENCY OF
USING TILL FIELD**

S.L. Kirillov, Candidate of Economics, Professor,

A.V. Zavalnyuk, Senior teacher

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: Kirillow_SL@ngs.ru

Key words: methodics, efficiency, fertilizers, NPK, applied, taken out together with crop yield, nutrients balance, crop acreage and its structure.

The article reveals problems of reproduction of natural till field fertility, methodics of defining NPK nutrient balance in land farming of Novosibirsk region

is developed. The methodics allows defining quantitatively the amount of crop cultures applied together with nutrients introduced and taken out.

UDC 332.1:311

**TRENDS OF REGIONAL PROVISION
DIFFERENTIATION WITH SOCIAL
INFRASTRUCTURE OBJECTS**

A.S. Korneeva, Senior teacher

Siberian University of Consumer Cooperation

E-mail: okean-5@yandex.ru

Key words: social infrastructure, variation, spatial differentiation.

The article represents trends of regional differentiation of social infrastructure characteristics in the field of public health service, education, housing and public utilities organizations on the basis of variation analysis.

UDC 631.145:631.16 (035.3)

**WAYS OF INNOVATIVE PROCESS FINANCIAL
REGULATION IN REGIONAL AGRICULTURE**

S.R. Lozinskiy, Candidate of Economics, Associate Professor

V.S. Lozinskiy, PhD-student

D.S. Yugatov, Senior teacher

L.V. Bauer, Senior teacher

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: finons-nsau@yandex.ru

Key words: innovative process, state support, financial provision, trade of innovative production.

The analysis of scientific developments in agriculture of Novosibirsk region creation and implementation has been carried out. The ways of innovative process financial support are defined.

UDC: 338.23:336:631.1

**FINANCIAL STABILIZATION OF
AGRICULTURAL ENTERPRISES IN
CONDITIONS OF CRISIS**

(ON EXAMPLE OF AIE «PERMYAKOVSKOE»).

¹O.N. Moroz, Candidate of Economics, Associate Professor

¹I.V. Nityago, Candidate of Economics, Associate Professor

²S.G. Chernova, Candidate of Economics, Associate Professor

¹Siberian University of Consumer Cooperation

²Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: direczia@rambler.ru

Key words: anticrisis management, crisis situation, financial stabilization, financial balance, financial sustainability, operation and strategic mechanism of financial stabilization, co-efficient of pure current fi-

nancial responsibility, line of financial balance, model of sustainable economic development (growth), programme of financial rehabilitation.

The article represents materials on implementation anticrisis financial management for agribusiness enterprises on the basis of revealing early features of possible financial crisis and forecast of financial rehabilitation.

UDC 657.4: 336

**IMPROVEMENT OF FINANCIAL RESULTS
ACCOUNTANCY IN AGRIBUSINESS
ORGANIZATIONS**

S.D. Nadezhdina, Doctor of Economic Sc., Professor
V.M. Lukyanenko, Candidate of Economics, Associate Professor

Siberian University of Consumer Cooperation

E-mail: Nadejdina@yandex.ru

Key words: agribusiness organizations, financial results, income, expenditures, profit, loss.

Suggestions for improvement financial results accountancy in agricultural enterprises are developed. Recommendations on applying additional subsidiary accounts to counts 90 "Selling", 91 "Other income and expenditures", 99 "Profit and losses", 84 "Not distributed profit (unpaid loss)" are grounded and probated.

UDC 658.152

**ESTIMATION OF FINANCE SOURCES FOR
CAPITAL INVESTMENT**

I.A. Parshukova, Senior teacher

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: skalarigo@bk.ru

Key words: capital investment, the main funds, finance sources, amortization, reserve.

The structure of finance sources for capital investments in Novosibirsk region is characterized. The weak points of amortization as one of the source are revealed and the way for their removal is suggested.

UDC 338.242

**METHODIC APPROACHES TO EVALUATION
OF REGIONAL AGROFOOD MARKET
COMPETITIVENESS**

E.V. Rudoy, Candidate of Economics, Associate Professor

Novosibirsk State Agrarian University

E-mail: Rudoy80@ngs.ru

Key words: regional agrofood market, competitiveness, factors, methodics, model.

The article reveals developed methodics of regional agrofood market competitiveness evaluation. The calculations of regional milk markets level in Siberian

Federal District are carried out. Milk markets with strong, middle and weak competitive advantages in Siberia are defined.

UDC 631.15: 339.923

**DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL
PRODUCTION IN KAZAKHSTAN IN
CONDITIONS OF CUSTOMS UNION
FORMATION**

Zh. Zh. Suleimenov, Doctor of Economic Sc.,
Professor, the Head of the Chair of Economics

T.A. Taipov, Candidate of Economics, Associate
Professor at the Chair of Economics

Kazakh National Agrarian University

E-mail: t.taipov@mail.ru

Key words: development of agricultural sector, agricultural risks, innovative activity, competitive production, agribusiness finance, human resources.

The problems restraining efficient industry development are revealed in the article. The main directions are defined and the measures enhancing increasing its sustainability, risks decreasing in agricultural production by means of taking into account influence of Customs Union onto national production development are suggested.

ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ**Л.И. Лисунова**, доктор биологических наук, профессор**В.С. Токарев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**Н.В. Грачева**, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией**О.Л. Халина**, научный сотрудник**Новосибирский государственный аграрный университет****E-mail: Lisunova2@mail.ru**

В соответствии с приказом ректора № 36-О от 03.02.2009 на базе «Лаборатории качества кормов и продуктов животноводства» была создана Межфакультетская научная лаборатория (МФНЛ), которая имеет еще одно название – Центр коллективного пользования научным оборудованием. Руководит этим подразделением доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и кормления животных Владимир Семенович Токарев. Лаборатория подчиняется непосредственно проректору по научной работе и международным связям.

В течение 2010 г. профессором В.С. Токаревым была проведена аттестация МФНЛ и 10 февраля 2011 г. было получено свидетельство № 793/2011, подтверждающее правомочие этого подразделения в выполнении представленных функций.

Целью данной лаборатории является выполнение физико-химических анализов растительных, почвенных и биологических объектов (кровь, молоко, мясо) для преподавателей, аспирантов, студентов при подготовке кандидатских, докторских диссертаций, квалификационных работ и проектов.

В задачи подразделения входит обеспечение учебного процесса и программ научных исследований и содействие кафедрам университета в реализации тематических планов учебной, научно-исследовательской, внедренческой деятельности, выполнении работ по хозяйственным договорам с предприятиями АПК.

В составе научной лаборатории работают опытные специалисты, которые проводят физико-химические анализы на высоком методическом уровне. Здесь также могут проходить практику студенты, магистры, аспиранты и докторанты в проведении биохимических анализов.

МФНЛ оснащена современными приборами и оборудованием, имеющимися далеко не в каждом вузе России, например, инфракрасным спектрофотометром, выдающим результат всего за три минуты вместо недели, как это требовалось при исследованиях химическими методами; биохими-

ческим и гематологическим анализатором, амплификатором для увеличения копий ДНК.

Лаборатория пользуется тестированными методиками (ГОСТ, ТУ, ГОСТ Р, ОСТ, МВИ, МУ и т. д.) и методиками, предназначенными для определения тех или иных показателей на приборах и состоящими в реестре средств измерения Ростехрегулирования.

В структуру МФНЛ входят четыре подразделения, укомплектованные специальным оборудованием:

- лаборатория качества кормов и продукции животноводства;
- лаборатория качества зерна;
- биохимическая лаборатория;
- лаборатория молекулярной диагностики.

В лаборатории кормов и продукции животноводства при помощи инфракрасного спектрофотометра ИК-4250 в полном объеме исследуются корма растительного (сено, сенаж, силос, сенная и травяная мука, корнеплоды и др.) и животного происхождения (мясокостная и рыбная мука, полуфабрикаты костные, жир кормовой), зерно злаковых и бобовых культур, семена масличных, жмыхов, шротов, комбикормов и т.д.

Сотрудники МФНЛ исследуют качество кормов для хозяйств и на основании результатов разрабатывают полноценные рационы для животных и птицы. При этом контролируется качество кормления (продуктивность, затраты корма на единицу продукции и др.), и если продуктивность окажется ниже запланированной, то от животных берут кровь, исследуют в биохимической лаборатории, рацион корректируют по отдельным элементам питания и снова проверяют в хозяйственных условиях.

Услугами лаборатории пользуются крупнейшие сельскохозяйственные предприятия Новосибирской и Кемеровской областей, а также Алтайского края, которые достигли такого уровня развития, что без услуг квалифицированных специалистов им трудно поднимать продуктивность

сельскохозяйственных животных и птицы на более высокий уровень.

При помощи того же ИК-4250 можно определить химический, минеральный и аминокислотный состав мяса крупного рогатого скота, свиней, птицы и рыбы; проводить гематологические исследования крови, а также биохимического и аминокислотного состава сыворотки крови, что очень важно при исследовании животных с небольшим объемом крови в организме.

Более 40 лет в лаборатории трудится инженер-аналитик Евгения Александровна Кривonos. Она проводит анализы представленных проб на высоком методическом уровне и с высокой степенью точности. Не вызывают никакого сомнения проведенные ею исследования почвы, в которой определяются влага, аммиачный азот, нитратный азот, фосфор подвижный, калий обменный, pH, гумус.

Привезенные из хозяйств пробы фуража исследуют сотрудники лаборатории качества зерна. В зерне определяют влажность, зольность, типовой состав, запах, цвет, сырую клейковину, энергию и способность к прорастанию, стекловидность, число падения.

Исследование биохимических показателей крови проводятся на анализаторе STAT FAX 3300, предназначенном для измерения и расчета результатов крови по общему белку, альбуминам, глобулинам, резервной щелочности, каротину, глюкозы, аминокислотам, креатинину, мочеvine, холестерину, триглицеридам, кальцию, фосфору, натрию, калию, АЛТ, АСТ.

При помощи гематологического анализатора PCE90Vet возможно определение 18 параметров и 3 гистограмм образцов крови. В сыворотке крови животных определяются следующие показатели: лейкоциты, лимфоциты, моноциты, гранулоциты, эритроциты, концентрация гемоглобина, средний объем эритроцита, среднее содержание и концентрация гемоглобина в эритроците, ширина распределения эритроцитов, гематокрит, тромбоциты, средний объем тромбоцита, ширина распределения тромбоцитов, тромбоцит.

Лаборатория молекулярной диагностики оборудована современными приборами, позволяющими проводить выделение ДНК из биологических жидкостей, полимеразную цепную реакцию, оценивать результаты при помощи системы фотодокументирования.

Область применения лаборатории очень широка: диагностика возбудителей заболеваний на ранних сроках; определение генотипической принадлежности вирусов; использование ДНК-маркеров в селекции; криминалистика (идентификация личности); определение родства; оценка качества продуктов (ГМО) и т.д.

Финансовая и административная независимость Межфакультетской научной лаборатории от изготовителей и потребителей продукции включает возможность оказания на нее административного, коммерческого, финансового и иного воздействия, что обеспечивает объективность результатов испытаний.