

Д.Р. Исламгулов, А.М. Мухаметшин,
Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Алимгафаров

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: сахарная свекла; гибриды; экологическая пластичность; лежкость корнеплодов; формирование технологических качеств

Свекловодство имеет важное значение в растениеводстве Республики Башкортостан. Ежегодно посеvy сахарной свеклы занимают 65-75 тыс. га. Занимая 3-5 % в структуре посевных площадей, сахарная свекла обеспечивает до 30 % доходов свеклосеющих хозяйств [1, 2]. Одним из резервов дальнейшего повышения урожайности и качества корнеплодов без вложения дополнительных материальных затрат является возделывание высокопродуктивных сортов и гибридов, адаптированных к местным природным условиям [3, 4].

Проблема подбора и использования высокопродуктивных и экологически пластичных сортов особенно актуальна для Республики Башкортостан, где наблюдается значительная изменчивость природных условий на территории и по годам. Использование экологически пластичных сортов, являясь элементом адаптивного ведения растениеводства, позволяет также рационально использовать природные ресурсы, снизить удельные затраты на производство корнеплодов сахарной свеклы.

В связи с этим, с 1992 года проводятся исследования по выявлению особенностей формирования урожая, анализу качества и подбору высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы, адаптированных к природным условиям Республики Башкортостан.

Агроэкологическое изучение гибридов сахарной свеклы проводилось в Кармаскалинском, Уфимском, Чекмагушевском и Абзелиловском районах.

Полевые опыты проводили в соответствии с основными требованиями методики научных исследований, разработанными ГНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова [5]. Параметры экологической пластичности определялись по методике С.А. Эберхарда и В.А. Рассела [6].

Убранные корнеплоды по методике сеточных проб были заложены на хранение в кагаты свеклоприемного пункта ОАО «Карламанский сахар». Опыт включает гибриды как российской, так и зарубежной селекции (РМС-70, Аккорд, Ахат, Геракл, Доминика, Кристелла, ХМ-1820). После окончания срока хранения в кагатах, корнеплоды исследовались на пораженность болезнями, убыль свекломассы и потери сахаристости.

Лабораторные анализы содержания мелассообразующих веществ, проводились на селекционной станции фирмы KWS SAAT AG в г. Кляйнванцлебен (Германия). Исходя, из содержания мелассообразующих веществ были рассчитаны стандартные потери сахара в мелассе (СПМ). Для их расчета использовалась Брауншвейгская формула (1996 г.):

$$СПМ = 0,12 \cdot (K + N_a) + 0,24 \cdot \alpha_{\text{амино-азот}} + 0,48, \quad (1)$$

где СПМ – стандартные потери сахара, %;
K – содержание калия, ммоль на 100 г свеклы;

N_a – содержание натрия, ммоль на 100 г свеклы;

$\alpha_{\text{амино-азот}}$ – содержание аминного азота, ммоль на 100 г свеклы.

Как показали исследования, проведенные в 1992-2002 гг., наиболее стабильным по урожайности, в среднем по пунктам исследований, являлся гибрид Экстра, имеющий максимальную среднюю урожайность (367 ц/га), самую низкую отзывчивость на изменение условий и сравнительно высокую стабильность. Наиболее пластичным являлся гибрид Кива (урожайность – 352 ц/га), имеющий относительно высокую отзывчивость на изменение условий и сравнительно среднюю ста-

бильность урожайности. Наиболее стабильным по сахаристости являлся гибрид Гала (17,23 %), имеющий среднюю отзывчивость на изменение условий и максимальную стабильность.

Исследования, проведенные в 2007-2008 гг., показали, что гибрид отечественной селекции показал сравнительно высокую сахаристость, но в тоже время уступал по урожайности и валовому выходу сахара зарубежным гибридам (рисунок 1).

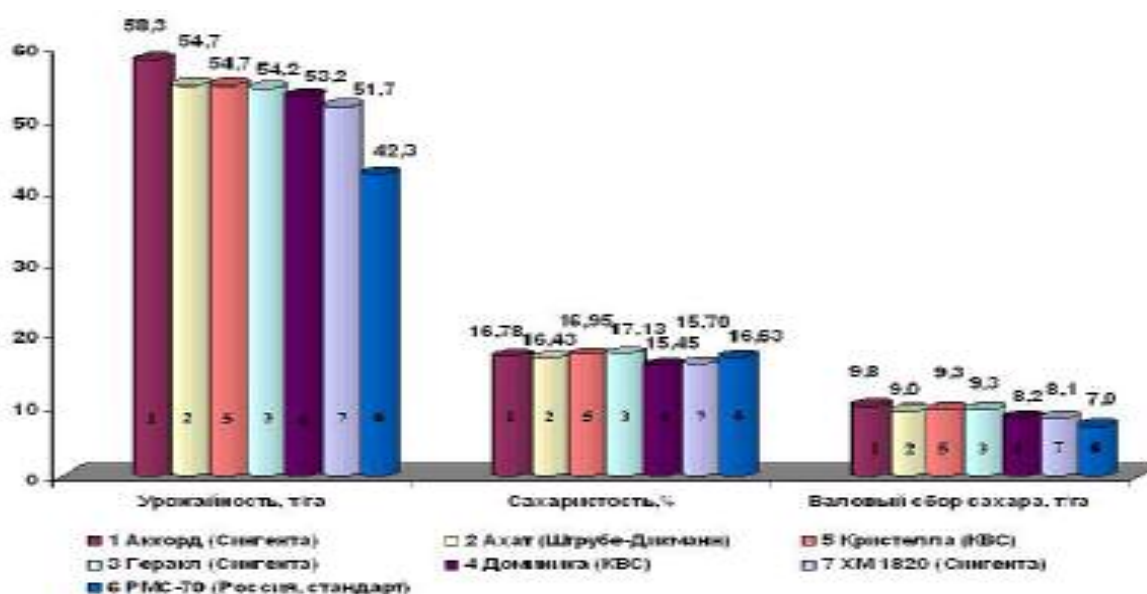


Рисунок 1 Продуктивность корнеплодов сахарной свеклы

Лежкость гибридов зарубежных селекций при хранении в кагатах была достаточно высока, и по пораженности болезнями корнеплодов они существенно не от-

личались от гибридов российской селекции, а по отдельным гибридам даже превосходили (таблица 1).

Таблица 1 Лежкость корнеплодов сахарной свеклы при хранении в кагатах (ОАО «Карламанский сахар», среднее за 2007-2008 гг.)

| Сорт, гибрид (селекционное учреждение) | Убыль свекломассы при хранении, % | Снижение сахаристости при хранении, % | Количество корнеплодов пораженных болезнями (после хранения), % |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|---|
| РМС-70, стандарт (Россия) | 7,3 | 0,85 | 10,8 |
| Аккорд (Сингента) | 4,0 | 0,65 | 2,4 |
| Ахат (Штрубе-Дикманн) | 4,2 | 0,50 | 4,7 |
| Геракл (Сингента) | 6,2 | 0,65 | 4,1 |
| Доминика (КВС) | 7,0 | 0,20 | 10,8 |
| Кристелла (КВС) | 4,7 | 0,50 | 9,0 |
| ХМ 1820 (Сингента) | 3,3 | 0,70 | 9,5 |

Наименьшая убыль свекломассы была у гибридов ХМ 1820 и Аккорд. В то же время снижение содержания сахара у гиб-

ридов Доминика, Ахат и Кристелла при хранении была заметно ниже, чем у остальных гибридов. По количеству корне-

плодов, пораженных болезнями в период хранения, РМС-70 и Доминика значительно превосходили остальные гибриды.

Значительные потери сахара происходят в процессе переработки корнеплодов. Иногда выход сахара снижается до 9-10 % при содержании сахара в корнеплодах 16-17 %. Одним из важных факторов, определяющих выход сахара, является содержание мелассобразующих веществ, т.е. калия, натрия и α -аминного азота. Присутствие этих веществ мешает экстракции кристаллизованного сахара, остающегося в определенных количествах в мелассе. Результаты исследований показали существенное различие гибридов сахарной

свеклы как по содержанию мелассобразующих веществ, так и по стандартным потерям сахара в мелассе. Так, наибольшее содержание α -аминного азота было в корнеплодах гибрида Ахат (4,26 ммоль/100 г), а наименьшее в корнеплодах гибрида Аккорд (1,2 ммоль/100 г). Высоким содержанием калия и натрия отличился также гибрид Ахат, а низким содержанием Аккорд. В результате стандартные потери сахара в мелассе гибрида Ахат составили максимальное значение (2,69 %), а гибрида Аккорд – наименьшее (1,10 %). Остальные гибриды заняли промежуточные положения (таблица 2).

Таблица 2 Технологические качества корнеплодов сахарной свеклы (среднее за 2007-2008 гг.)

| Сорт, гибрид (селекционное учреждение) | Содержание мелассобразующих веществ, ммоль/100 г | | | Стандартные потери сахара в мелассе, % |
|--|--|--------|------------------------|--|
| | калий | натрий | α -аминный-азот | |
| РМС-70, стандарт (Россия) | 4,56 | 2,1 | 2,2 | 1,79 |
| Аккорд (Сингента) | 2,72 | 0,12 | 1,2 | 1,10 |
| Ахат (Штрубе-Дикманн) | 5,37 | 4,60 | 4,26 | 2,69 |
| Геракл (Сингента) | 4,55 | 2,05 | 2,15 | 1,78 |
| Доминика (КВС) | 3,99 | 1,86 | 2,09 | 1,68 |
| Кристалла (КВС) | 3,05 | 1,5 | 2,0 | 1,27 |
| ХМ 1820 (Сингента) | 2,99 | 0,65 | 1,39 | 1,24 |

Результаты исследования лежкоспособности гибридов позволило создать предпосылки распространения достижений российской и зарубежной селекции на рынке Республики Башкортостан, а технологических качеств корнеплодов - снизить потери сахара в процессе их переработки. Для внедрения в производство были рекомендованы гибриды с минимальными потерями сахара в мелассе - Аккорд (1,10%), ХМ 1820 (1,24%) и Кристалла (1,27%). Использование качественных семян высокопродуктивных однострочковых гибридов позволило в республике практически пе-

рейти на технологию возделывания сахарной свеклы без ручного труда, повысить урожайность и технологические качества корнеплодов. В последние годы урожайность сахарной свеклы в республике в среднем составляет более 25 т/га. Многие хозяйства Аургазинского, Кармаскалинского, Мелеузовского, Чишминского и Чекмагушевского районов получают в среднем более 35,0-40,0 т/га корнеплодов. Для условий Республики Башкортостан также была разработана технология производства семян сахарной свеклы.

Библиографический список

1. Апасов И.В., Парфенов А.М., Безлер Н.В., Матасов А.А., Зенин Л.С. Сортовой состав сахарной свеклы и его влияние на эффективность свеклосахарного производства России // Сахарная свекла. 2004. № 1. С. 2-4.

2. Справочник свекловода Башкортостана. / Исмагилов Р.Р., М.Х. Уразлин, Д.Р. Исламгулов, А.М. Мухаметшин, А.А. Бандурко. Уфа: Гилем, 2009. 216 с.

3. Иевлев Д.М., Бабич В.Г., Демидова А.Г., Шестакова Р.И. Сравнительные испы-

тания продуктивности отечественных и зарубежных сортов // Сахарная свекла. 1998. № 5. С. 12-13

4. Роик Н.В., Корнеева М.А. Современные гибриды сахарной свеклы как фактор интенсификации отрасли // Сахарная свекла. 2006. № 3. С. 47-50

5. Методика исследований по сахарной свекле. Киев. 1986

6. Eberhart S.A., Russel W.A. Stability parameters for comparing varieties // Corp.Sci. Vol. 6. 1966. №1. P. 36-40

Сведения об авторах

1. **Исламгулов Дамир Рафаэлович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодоовощеводства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-02-54, ospkbgau@rambler.ru;

2. **Мухаметшин Азат Минзагирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодоовощеводства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-02-54, ct_bsau@mail.ru;

3. **Исмагилов Рафаэль Ришатович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой растениеводства, кормопроизводства и плодоовощеводства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-07-34, ismagilov_r_bsau@mail.ru;

4. **Алимгафаров Раиль Рафикович**, ассистент кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодоовощеводства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-08-78, ospkbgau@rambler.ru.

В статье приведены результаты исследований продуктивности гибридов сахарной свекле. Для конкретных природных условий территории Республики Башкортостан научно обоснованы и рекомендова-

ны гибриды, имеющие высокую продуктивность, экологическую пластичность, технологические качества и лежкость корнеплодов.

D. Islamgulov, A. Mukhametshin, R. Islamgulov, R. Alimgafarov

CAPACITY AND QUALITY OF SUGAR BEET HYBRIDS IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Key words: sugar beet; hybrids; environmentally flexible; long-keeping; quality forming

Authors' personal details

1. **Islamgulov Damir**, Candidate of Agricultural Science, assistant professor of crop growing, fodder production and gardening chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-02-54, e-mail: ospkbgau@rambler.ru

2. **Mukhametshin Azat**, Candidate of Agricultural Science, assistant professor of crop growing, fodder production and gardening chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-02-54, e-mail: ct_bsau@mail.ru

3. **Ismagilov Rafael**, Doctor of Agricultural Science, professor, head of crop growing, fodder production and gardening chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-07-34, e-mail: ismagilov_r_bsau@mail.ru

4. **Alimgafarov Rail**, assistant of lecturer of crop growing, fodder production and gardening chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-08-78, e-mail: ospkbgau@rambler.ru

The article describes the results of productive hybrids of sugar beet researches. For specific natural settings of the Bashkortostan Republic high capacity, environmentally

flexible, technologically high-grade and long-keeping hybrids have been scientifically grounded and recommended.

© Д.Р. Исламгулов, А.М. Мухаметшин, Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Алимгафаров

И.Ю. Кузнецов, Дж. Врей

ОСОБЕННОСТИ ЗАГОТОВКИ СИЛОСА В АНГЛИИ

Ключевые слова: кормопроизводство; Англия; силос; кукуруза; зеленая масса; молочные кислоты; ферментация; хранение

Кукуруза одна из самых популярных культур возделываемых на силос в Англии или как говорят сами англичане – кормовая культура «номер 1». Урожайность зеленой массы кукурузы в среднем составляет 60-75 т/га зеленой массы. Средние дозы внесения минеральных удобрений составляют: азота – 125 кг/га, фосфора – 65 кг/га и калия 80 кг/га. Вместе с кукурузным силосом популярен силос из ячменя, пшеницы и овса в смеси с кормовыми травами. Данный вид силоса в настоящее время особенно популярен и в Дании.

Силос считается в Европе одним из самых дешевых видов корма. В первую очередь фермеры ориентированы на заполнение всех своих силосных ям и только потом планируется заготовка сенажа и сена по необходимости. При заготовке силоса снижается поражаемость корма рядом бактерий, вызывающих серьезные заболевания животных, которые успешно развиваются в сенаже и сене. Здоровье животных и условия их содержания жестко контролируется государством, фермеры уделяют этому особое внимание. Следует отметить, что все этапы заготовки силоса полностью обеспечены сервисными службами (запчасти, строительный материал для стен силосохранилищ, стрейч - пленка, пленка, укрывной материал, биодобавки, адсорбенты и др.). Все необходимое доставляется в течение 1-2 часов. Могут быть предоставлены кормоуборочная техника, трактора, транспортные вагоны компаниями, работающими по контракту.

Сохранность силосной массы обеспечивается за счет образования молочной кислоты, обладающей консервирующим действием, в анаэробных условиях. Молочно-кислое брожение в силосуемой массе, как известно, зависит от содержания сахара в растениях для подкисления корма

до pH 4,2. В отличие от традиционно сложившейся формы силосования у нас, ориентированной на теорию сахарного минимума, в Англии, в первую очередь, обращается внимание на содержание сухого вещества в растениях. Разработаны специальные рекомендации для фермеров, позволяющие точно определять содержание сухого вещества в любой стадии развития кукурузы. Время уборки на силос определяют по созреванию зерна в початке, при этом фермер уже точно знает ценность будущей заготовленной массы, вплоть до его перспективы хранения и поедания. Выбор фазы уборки растения кукурузы для заготовки на силос определяется потребностью фермера в силосе с содержанием заранее определенным, необходимым для него, количеством питательных веществ.

Одним из важных моментов, определяющим качество силоса является правильный выбор сорта кукурузы. Выбор сорта не всегда означает хорошее содержание сухого вещества, энергии и содержания крахмала. Если критерием является получение максимальной урожайности зеленой массы, можно остановиться на сорте с высокими урожайными показателями. Если критерием является максимальное качество силоса следует выбрать ранние сорта с высоким содержанием крахмала. В Великобритании уже 3 года используется посев кукурузы под пленку. Как показывают результаты, в отличие от посевов без пленки получают более высокие урожаи. Несмотря на высокие затраты, в районах где недостаточно тепла для созревания зерна, получены урожаи полноценного зерна непосредственно идущего на кормовые цели. Пленка к концу созревания зерна кукурузы разлагается.

Оптимальные сроки уборки - важное условие для приготовления качественного

силоса. Накопление кислот идет быстро и в конечном итоге рН снижается до 4,0, что является критерием для превосходного качества продукта [1].

К измельчению кукурузной массы предъявляют самые строгие требования: все стебли должны быть расщеплены, а доля разрушенных зерен должна составлять не менее 99 % [2, 3]. Успешнее всего с данной проблемой справляется кормоуборочная техника фирмы Claas. Технологический процесс заготовки силоса из кукурузы включает в себя следующие операции: скашивание с измельчением и погрузкой, транспортировку и разгрузку, выравнивание, уплотнение и герметизацию силосной массы в траншеях.

Непременным условием силосования является быстрая закладка и изоляция силосной массы от воздуха за 2-3 дня [4]. Широкое распространение получили надземные бетонированные траншеи. Перед закладкой силоса проводится тщательная

ревизия силосохранилища с устранением возможных дефектов. Проводят очистку сточных каналов и проверяют состояние бункеров - накопителей стоков от силоса, которые в последующем используют в виде корма или органического удобрения. Как правило, в течение первых 5-6 дней после закладки из силоса выделяется более 500 литров воды в сутки. Наличие бункеров-накопителей позволяет избежать попадания силосных вод в грунтовые воды. Являясь высоконасыщенными азотом и другими химическими веществами, стоки способны привести к загрязнению и отравлению питьевой воды в радиусе до 15 км. Более того, теряется возможность использовать сточные воды в качестве прекрасного азотного удобрения.

Поступающую с поля массу разгружают у торцевой стороны траншеи на заасфальтированную площадку с твердым покрытием.



Рисунок 1 Разгрузка зеленой массы кукурузы

На рисунке 1 четко видна разделительная полоса (вал) позволяющая ориентироваться трактористу, когда нужно остановиться и начать разгрузку. Благодаря этому максимально устраняется возможность занесения земли в силос. Особенности строения транспортных фургонов по-

зволяет избегать потерь зеленой массы в период транспортировки от поля к месту закладки силоса. Как показывает практика, попадание почвенных частиц приводит к созданию оптимальных условий для развития нежелательных микроорганизмов в силосной массе, плохой ферментации и сни-

жению его качества [5]. Однако почвенные частицы могут быть уже непосредственно в зеленой массе, если не отрегулирована частота вращения ножей силосоуборочных машин и их заточенность. Происходит выдергивание растений кукурузы вместе с корнями и землей. Далее тяжелый трактор транспортирует ее в яму, разравнивает и уплотняет ее, что исключает загрязнение,

одну из первых основных причин неудач с заготовкой силоса. Контроль за качеством укладки силоса осуществляется измерением температуры в верхнем 50-ти сантиметровом слое. Она не должна превышать 37°C. Укрытие траншеи осуществляют полиэтиленовой пленкой и специальной укрывной тканью.



Рисунок 2 Момент закладки силоса

Как видно на рисунке 2 пленку начинают разворачивать на полу, на расстоянии 1,5 м до стены, далее ее раскручивают вдоль стены и в конце укладки силоса закрывают сверху. Получается двойной слой. Предварительно, перед укрытием этой пленки, верх силосной массы укрывается стрейч-пленкой, позволяющей растягиваться при выделении газов и стягиваться при их расходе в силосом. Обязательное условие – верхние слои основной пленки спаиваются. Основа хорошего силоса - избежание контакта с воздухом и устранение его проникновения в силосную массу [6].

Библиографический список

1. Watson S.J., Nash M.J. The conservation of grass and forage crops, second edition. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1960. P. 234-235.

2. Кузнецов И.Ю. Совершенствование технологии возделывания кукурузы // Агроэкологическая роль плодородия почв

Вестник БГАУ / Vestnik BSAU, 2010, №1

Таким образом, технология заготовки силоса в Англии показывает, что качество силоса ухудшается по причине вторичной ферментации. Процесс вторичной ферментации можно уже видеть после 60 дней. Риск возникновения вторичной ферментации особенно высок при заготовке силоса массой с высоким содержанием влаги, содержанием сухого вещества менее 200 г/ кг свежей массы, содержанием сахара менее 30 г/кг свежей массы, в культурах с высокой буферной способностью (более 400 мEq/кг DM) и в культурах с низким содержанием нитратов (менее 10 г NO₃/кг общего N).

и современные агротехнологии: сборник материалов Международной конф. (Уфа, июнь 2008 г.) – Уфа: БашГАУ, 2008. – С. 192 -194.

3. Технология возделывания и уборки кормовых культур. / Надежкин С.Н.,

Кузнецов И.Ю., Зарипова Г.К. и др. Уфа: Изд-во ОАО ИВЦ, 2008. 74 с.

4. Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю. Прогрессивные способы заготовки кормов. Уфа: Изд-во БГАУ, 2007. 12с.

5. Weiss W.P., et all. Feeding silages. In Silage Science and Technology. American

Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, Usa, 2003. P. 469-504.

6. Lindgren S.I., Can HACCP principles be applied for silage safety? In: Proceeding, XII International Silage Conference, Uppsala, Sweden, 1999. P. 51-66.

Сведения об авторах

1. **Кузнецов Игорь Юрьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук., доцент кафедры растениеводства, кормопроизводства и плодовоовощеводства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, kuznecov_igor@rambler.ru

2. **Врей Джон**, доктор сельского хозяйства, заведующий кафедрой растениеводства «Askham Bryan College», john.wray@askham-bryan.ac.uk

В статье изложена информация о значении силоса, особенности его заготовки и хранения в Англии. Уделено внимание

причинам плохой сохранности силоса и мерам по их устранению.

I. Kuznetsov, J. Wray

FEATURES OF PREPARATION OF THE SILAGE IN ENGLAND

Keywords: *agriculture; England; manufacture of forages; silage; corn; dairy acids; a fermentation*

Authors' personal details

1. **Kuznetsov Igor**, Candidate of Agricultural Science, the assistant professor of chair of plant growing, manufacture of forages and fruit-and-vegetable growing, Bashkir State Agrarian University, e-mail: kuznecov_igor@rambler.ru

2. **Wray John**, Doctor agriculture habil., managing chair of plant growing «Askham Bryan College», e-mail: john.wray@askham-bryan.ac.uk

In the article there is the information about value of a silage, feature of its preparation and keeping in England. The attention is

given to the reasons of bad safety of a silage and measures on their elimination.

© И.Ю. Кузнецов, Дж. Врей

УДК 595.70:632.951

М.П. Соколянская, Д.В.Амирханов

ПРОБЛЕМА КРОСС-РЕЗИСТЕНТНОСТИ НАСЕКОМЫХ И КЛЕЩЕЙ К ИНСЕКТИЦИДАМ И АКАРИЦИДАМ

Ключевые слова: *химическая защита растений; резистентность и кросс-резистентность к инсектицидам и акарицидам; фосфорорганические и пиретроидные препараты; ингибиторы синтеза хитина; авермектины и неоникотиноиды*

Эффективная химическая защита растений предполагает преодоление опасности развития устойчивости вредных организмов к пестицидам. При интенсивном примене-

нии инсектицидов и акарицидов в сельском хозяйстве не меньшую, если не большую, проблему составляет возникновение кросс-

резистентности, то есть устойчивости сразу к нескольким препаратам.

Общая картина кросс-резистентности такова, что популяции насекомых, резистентные к одному из соединений одной химической группы инсектицидов обычно проявляют значительную резистентность к другим соединениям этой группы, но у них отсутствует какая либо резистентность к препаратам других химических групп. На этой концепции базируется ротация препаратов: наиболее широко применяемый в мировой практике прием борьбы с резистентностью в виде замены теряющего эффективность препарата, к которому развилась резистентность, на более токсичный, желательного другого механизма действия.

Было выявлено, что в зависимости от механизма резистентности кросс-резистентность возможна и среди различных химических классов инсектицидов и акарицидов. Особо отмечают кросс-резистентность между ДДТ и пиретроидами, обусловленную геном *kdr*. Например, устойчивые к ДДТ тараканы *Blattella germanica* показали высокую перекрестную устойчивость ко всем видам пиретроидов при топикальном их нанесении на брюшко [1]. У мух лабораторной популяции, высокорезистентной к ДДТ (800х) выявили перекрестную устойчивость к 6 синтетическим пиретроидам (ПР=75-150): ресметрину, перметрину, декаметрину, циперметрину, фенвалерату и S-3206 [2]. Комнатные мухи, устойчивые к ресметрину, проявили высокую устойчивость к ДДТ (Fu-naki E., Motoyama N., 1986). Селекция комнатных мух пиретрином также привела к высокой кросс-резистентности к ДДТ (Fine B.C., 1961). В то же время El-Dahan и Saad (El-Dahan A., Saad A., 1981) не обнаружили у лабораторной линии *Spodoptera littoralis*, слабо резистентной к ДДТ, кросс-резистентности к циболту, циперметрину и фенвалерату.

Насекомые, резистентные к ДДТ, как правило, не проявляют резистентности к фосфорорганическим соединениям. Например, уже упоминавшаяся линия комнатной мухи с уровнем устойчивости к ДДТ 800х не проявила перекрестной ус-

тойчивости к ФОС, а также к родственному у-ГХЦГ [2]. Не проявили к родственным соединениям кросс-резистентности и устойчивые к ДДТ мухи *Musca domestica* в Индии (Ansari J.A., 1976). В то же время хищные клещи *Amblyseius fallacis*, несмотря на применение фосфорорганических инсектоакарицидов в течение 10 лет, сохранили высокую устойчивость к ДДТ (Croft B.A., Wagner S.W., Scott J.G., 1982).

В отношении членистоногих, подвергавшихся обработке ФОИ в лабораторных или полевых условиях, также существуют противоречивые данные о наличии кросс-резистентности к препаратам того же или другого класса. Мухи *Delia antiqua*, резистентные к паратиону, проявили резистентность и к хлорпирифосу, наледу и хлорфенвинфосу (ПР=15; 9,3 и 7,7 соответственно) [3]. У совки *S. littoralis*, резистентной к сумитиону (ПР=12), найдена более высокая устойчивость к диметоксипроизводным ФОС (малатиону, метилпаратиону, диптерексу, ПР=8-18,9), чем к диэтоксипроизводным (циолану и паратиону, ГТР= 1,6-7) (Klingauf F., Salem I.E.M., Maher Ali A., El-Kiff A.H., 1977). K. Ozaki и T. Kassai [4] обнаружили у цикадок *Nilaparvata lugens*, резистентных к малатиону (ПР=93), более чем 10-кратную кросс-резистентность к монокротофосу, фентиону, фенитротиону, диазиному, дисульфотону, фентоату, мекарбаму и метомилу, меньше, чем 10-кратную кросс-резистентность к ряду других фосфорорганических соединений. Линии цикадки, резистентные к фенитротиону (ПР=289), оказались высоко резистентными к фентиону (271х), диазиному (71х), изоксатиону (270х), пиридафентиону (412х), малатиону (421х), фентоату (157х). Обработки персиковой тли фосфорорганическими соединениями приводят к развитию устойчивости к пиримифос-метилу, малатиону, гептенофосу, но оставляют эффективными диазином и этафос [5]. Резистентная к метамидофосу линия *Nilaparvata lugens* (ПР=44) обладала также кросс-резистентностью к малатиону и диазиному (Liu Z.-W., Han Z.-j., Zhang L.-C., 2002). Устойчивые к дилдрину комнатные мухи с датской фермы были устойчивы также к диметоату (22х),

малатиону (15x), трихлорфону (14x), тетрахлорвинфосу (5x) (Farnham A.W., Sawicki R.M., 1976). Устойчивые к тетрахлорвинфосу комнатные мухи проявили кросс-резистентность к дихлофосу, параксону и диазоксону (ПР=17-9) и карбаматам пропоксуру и диметилану (ПР=9 и 7 соответственно) (Iripathi R.K., 1976). По данным C.R. Harris et al. (Harris C.R., Tunnbull S.A., Whistlecraft J.W., Sungeoner G.A., 1982) комнатные мухи природных популяций оказались резистентными к семи хлорорганическим соединениям, одиннадцати ФОС и почти ко всем карбатам. Лабораторные же линии комнатных мух, устойчивые к фоксиму и фосмету, не проявили кросс-резистентности к родственным соединениям (Амирханов Д.В., Аржавитина М.П., 1990).

Довольно часто у членистоногих, подвергшихся обработке ФОС, проявляется кросс-резистентность к пиретроидам. Например, резистентная к фосфорорганическим соединениям персиковая тля оказалась высокоустойчивой к пиретроидам, хотя никогда не контактировала с этими инсектицидами [5]. По данным Т. Brown с соавторами [6] параллельно с ростом резистентности к метилпаратиону у совки *Heliotis virescens* возросла и резистентность к перметрину, хотя и в меньшей степени. У жуков *Tribolium castaneum*, мультирезистентных к фосфорорганическим инсектицидам, выявлена кросс-резистентность к природным пиретринам (34x) и восьми синтетическим пиретроидам. При этом максимальный уровень кросс-резистентности наблюдается к тетраметрину, 338x, самый низкий - к ресметрину, 2,2x [7]. В то же время суринамский мукоед *Oryzaephilus surinamensis*, резистентный к малатиону, не обладал кросс-резистентностью к перметрину (Saleem M.A., Wilkins R.M., 1984), а капустная моль *Plutella xylostella*, резистентная к малатиону, не обладала резистентностью к фенвалерату (Norpun V., Miyata T., Saito T., 1987). Жуки природной популяции *T. castaneum*, устойчивые к малатиону (56x), не обладали перекрестной устойчивостью к перметрину и циперметрину (Saleem M.A., Shakoori A.R., 1989). У резистентной

к метамидофосу линии *Nilaparvata lugens* (ПР=44) была выявлена кросс-резистентность к этофенпроксу, но она сохранила чувствительность к фенвалерату (Liu Z.-W., Han Z.-j., Zhang L.-C., 2002). Резистентные к малатиону и фенитротию линии цикадок *Laodelphax striatellus* не обнаружили перекрестной резистентности к пиретринам, аллетрину, перметрину и фенпропатрину, но у них отмечена слабая резистентность к фураметрину, ресметрину и тетраметрину [4]. Низкий уровень кросс-резистентности к пиретроидам обнаружен и у ФОС-резистентных линий комнатной мухи (Рославцева С.А., Золотова Т.Б., Агашкова Т.М., Шустова В.И., Кутузова Н.М., 1982).

У пиретроид-резистентных линий членистоногих также можно наблюдать наличие и отсутствие внутригрупповой и межгрупповой кросс-резистентности. Так, отселектированная на устойчивость к перметрину линия хищного клеща *A. fallacis* проявила перекрестную устойчивость к широкому спектру пиретроидов, как синтетическим (декаметрин, циперметрин, фенвалерат и др.), так и естественным (аллетрин, неочищенные пиретрины, S-биоаллетрин) (Croft B.A., Wagner S.W., Scott J.G., 1982). При селекции перметрином самок комаров *Aedes aegypti* возрастает устойчивость и к другим пиретроидам, а также к ДДТ (Chadwick P.R., Slatter R., Bowron M.J., 1984). Выведенная в Шанхае линия комаров *Culex pipiens pollens*, устойчивая к ресметрину, также проявляет кросс-резистентность к природным пиретринам и фенвалерату (ПР=7,0 и 7,34 соответственно) (Zhang C., 1986). Другая линия *Cr. pollens*, селектированная дельтаметрином, обладает кросс-резистентностью к перметрину, ресметрину, сумитрину и ДДТ. В то же время не обнаружено перекрестной устойчивости к фосфорорганическим соединениям - малатиону и сумитиюну (Chen W.-M., 1990). Не проявилась кросс-резистентность к ФОС и у устойчивых к ДДТ и пиретроидам *A. aegypti* (Chadwick P.R., Slatter R., Bowron M.J., 1984). Селекция в лабораторных условиях комнатных мух дельтаметрином, циперметрином, фенвалератом и ДДТ привела к

перекрестной устойчивости ко всем исследованным пиретроидам, природным пиретринам, ДДТ и метоксихлору. При этом не наблюдалось перекрестной устойчивости к пяти исследованным ФОИ и линдану и пропоксуру [9]. В то же время селекция персиковой тли пиретроидами дает не только внутригрупповую устойчивость (до 400 раз к амбушу, децису, рипкорду и сумицидину, в 6-9 раз к изатрину и ровикурту), но и межгрупповую устойчивость к фосфорорганическим соединениям (ПР=20-40) [6]. *P. xylostella*, резистентная к пиретроидам, обладала кросс-резистентностью к ДДТ (130х) и диазинону (15х) [10]. Пиретроид-резистентные комнатные мухи также обладали небольшой кросс-резистентностью к ФОС (Амирханов Д.В., Аржавитина М.П., 1990).

Выше уже отмечалось часто наблюдаемое наличие кросс-резистентности между ДДТ и пиретроидами. Но есть данные, противоречащие этому правилу. Так, в Австралии с 1974 по 1978 г. природная популяция совки *H. armigera* была высокоустойчива к ДДТ (ПР=500), но полностью чувствительна к пиретроидам. С 1979 г. вследствие применения пиретроидов у вредителя выработалась устойчивость к этим препаратам. При этом резистентность к ДДТ сначала заметно снизилась, а после 1983 г. возросла вторично [10].

В настоящее время отмечают в литературе и факты кросс-резистентности к ингибиторам синтеза хитина. Так, комнатные мухи, селектированные препаратами из классов хлор- и фосфорорганических соединений, проявили, при обработке белых предкулонок, явную кросс-резистентность к дифлубензуруну [11]. Перекрестная устойчивость к димилину выявлена и при топикальной обработке личинок комнатных мух, резистентных к ряду ФОС (Rupes V., Zdarek J., Svandova E., Pinterova J., 1977), и при введении димилина в среду, где развиваются личинки мух, резистентных к ФОС, карбаматам, линдану, циклодиеновым соединениям и ДДТ, ПР=3-10 в зависимости от линии мух (Oppenoort F.J., Van der Pas L.J.T., 1977), а также резистентных к ФОС и пиретроидам (Иванова Г.Б., 1980). Популяции пло-

жорки *Cydia pomonella* в садах Швейцарии также за несколько лет сформировали кросс-резистентность к дифлубензуруну (Charmilot P.J., Pasquier D., 2002). Во Франции гусеницы *Cydia pomonella* разных возрастов, отобранные на устойчивость к дельтаметрину, проявили кросс-резистентность к тефлубензуруну, что указывает на наличие неспецифических метаболических путей устойчивости (Bouvier J.-C., Boivin T., Besia D., Sauphanog B., 2002).

Но в то же время не было найдено кросс-резистентности к дифлубензуруну у устойчивой к диазинону полевой популяции *L. cuprina* (Hughes P.B., Levot G.W., 1987). На отсутствие перекрестной устойчивости к ингибиторам синтеза хитина хлорфлуазуруну и дифлубензуруну у гусениц *S. littoralis*, резистентных к фосфорорганическим соединениям, указывали W. Guyer и R. Neumann (Guyer W., Neumann R., 1988), а гусеницы этого же вида, слабо-резистентные к дифлубензуруну, не проявили кросс-резистентности к циперметрину, но проявляли ее к родственным ингибиторам синтеза хитина на основе бензилфенилмочевин (Ahmed M.T., Ahmed Y.M., Moustafa A.S., 1987). Аналогичные результаты отмечены для комнатных мух, резистентных и мультирезистентных к различным инсектицидам по отношению к дифлубензуруну (Keiding J., 1986), а также для колорадского жука из США с множественной резистентностью к большинству инсектицидов, который проявлял чувствительность к трифлумуруну (Schroder F.F.W., 1991). Незначительную устойчивость к этому соединению (ПР=5) проявили гусеницы природной популяции *S. littoralis*, которые в течение ряда лет интенсивно обрабатывались традиционными инсектицидами из классов ФОС и пиретроидов и развили к ним значительную резистентность (ПР>100) (Ishaaya I., Klein M., 1990). Не проявили перекрестной устойчивости к хлорфлуазуруну и флуфеноксурону и комнатные мухи, селектированные фосфорорганическими (фоксим и фосмет) и пиретроидными (дельтаметрин, фенвалерат, этофенпрокс) инсектицидами (Соколянская М.П., 2007). Резистентная к тебуфензиду линия *S. exigua* (ПР=47) также отли-

чалась отсутствием кросс-резистентности к хлорфлуазурону (Huang L.-r., Wang C.-J., Zheng M.-q., Li X.-J., Qiu L., 2005).

Несмотря на то, что авермектины и неоникотиноиды начали применять относительно недавно, отмечаются случаи кросс-резистентности и к этим препаратам. Достоверная кросс-резистентность к абаментину была обнаружена у двух линий комнатной мухи, устойчивых к пиретроидам. Одна линия была селективирована перметрином в лабораторных условиях до 6000-кратной устойчивости. Другая линия, взятая из природной популяции, проявляла меньшую резистентность к перметрину - 5. При топикальной обработке 3-5-суточных самок ацетоновыми растворами абаментина обе линии проявили перекрестную устойчивость к инсектициду (Scott J.G., 1989).

В то же время другие линии комнатной мухи не обнаружили перекрестной устойчивости к абаментину. (Roush R.T., Wright J.E., 1986). Для исследования использовали 6 лабораторных линий *Musca domestica*, резистентных к разным инсектицидам. Емкости, куда подсаживались имаго, опрыскивали абаментинем и учет проводили через 48 час. Не проявили перекрестной устойчивости к инсектицидам этого класса и другие представители отряда двукрылых - дрозофилы. У колорадского жука из Массачусетса, обладающего множественной резистентностью, не было выявлено перекрестной устойчивости к абаментину (Argentine J.A., Marshall C.J., 1990). Популяции плодовых мушек *Drosophila melanogaster* и *D. simulans*, отловленные в разных районах Северной Америки и обладающие разной степенью резистентности к малатиону (2-118), не обнаружили перекрестной устойчивости к авермектину (Windelspecht M., Richmond R.C., Cochrane B.J., 1998). Резистентная к тебуфенозиду линия *S. exigua* (ПР=47) также отличалась отсутствием кросс-резистентности к эмаментину (40). Резистентные к бутенфипропилилу гусеницы *P. Xylostella* не проявили перекрестной устойчивости к абаментину (Niu H.-t., Zong J.-p., Wang H.-y., Wein S.-j., Zhu X.-f., Luo W.-c., 2007).

Высокий уровень кросс-резистентности к неоникотиноидам был

выявлен у белокрылки *Bemisia (abaci Q-типа* в Испании и у белокрылки В-типа в Италии, Испании (Nauen R., Stumpf N., Elbert A., 2002). Сильная перекрестная устойчивость неоникотиноидам была установлена у особей В-типа и в Израиле (Roush R.T., Nauen K., 2003). Линия персиковой тли с 14-кратной устойчивостью к имидаклоприду проявила невысокую, но множественную резистентность к пиретроидам и фосфорорганическим соединениям: лямбда-цигалотрину (ПР=12), дельтаметрину (ПР=10); ометоату (ПР=8), фоксиму (ПР=5), метамидофосу (ПР=5) (Chen L., Wu X., Deng J.-L., Ye G.-y., 2005). У резистентной к метамидофосу линии *Nilaparvata lugens* (ПР=44) была выявлена кросс-резистентность к имидаклоприду (Liu Z.-W., Han Z.-j., Zhang L.-C., 2002). Линия тли *Aphis gossypii*, резистентная к фенвалерату, не проявила кросс-резистентности к имидаклоприду, в то же время линия, резистентная к имидаклоприду, была высокорезистентна к фенвалерату (ПР=109) и слаборезистентна к метомилу, эндосульфату и ометоату (ПР=3-8) при питании хлопчатником. На огурце все показатели кросс-резистентности были меньше - к фенвалеоату ПР=33,5; к метомилу 7, ометоату - 3, к эндосульфату кросс-резистентность отсутствовала (Wang K.-Y., Liu T.-X., Jiang X.-Y., Yi M.-Q., 2001).

Кроме явления кросс-резистентности отмечается и наличие отрицательной, или негативной, кросс-резистентности, выражающееся в том, что линии, резистентные к одному классу препаратов, проявляют склонность к большей чувствительности к препаратам другого класса. G. Georghiou et al. (Georghiou G.P., Lagunes A., Baker J.D., 1983) отметили наличие некоторой отрицательной кросс-резистентности у ФОС-резистентных комаров к перметрину. Активность фенвалерата повышалась с увеличением уровня резистентности к малатиону в отношении цикадок *N. lugens*, *L. striatellus*, *Nephotettis cincticeps* [4]. Отрицательная резистентность выявлена и у комнатных мух, резистентных к перметрину, по отношению к ФОС (Li Y.-M., Sun Y.-G., Gong K.-Y., 1987), а также у линий комнатной мухи, резистентных к фосфо-

органическим соединениям и пиретроидам, по отношению к хлорфлуазурону (Амирханов Д.В., Аржавитина М.П., 1990). Более токсичным для резистентных к пиретроидам гусениц *Heliothis armigera*, чем для чувствительных гусениц, оказался триазофос (Martin T., Ochoa O.G., Vais-sayre M., Fournier D., 2003).

Таким образом, данные по внутри-групповой и межгрупповой кросс-

резистентности весьма разноречивы и всегда требуют дополнительного специального изучения. Видимо, механизм формирования резистентности и кросс-резистентности зависит как от химического строения инсектицида, а точнее, от особенностей механизма действия и детоксикации инсектицидов, обусловленных их химическим строением, так и от вида насекомого.

Библиографический список

1. Scott J.G., Ramaswamy S.B., Matsumura F., Tanaka K. Effect of method of application of resistance to pyrethroid insecticides in *Blatella germanica* (Ophoptera: Blattellidae) // J. Econ. Entomol. 1986. V.79. №3. P.571-575.

2. Malinowski H. Spektrum opomosisi muehy domowej - *Musca domestica* L. (Diptera, Muscidae) selekcy onowany DDT // 'Pol. pis. entomol'. 1980. №4. P.559-567.

3. Carrol K.A., Harris C.R., Morrison P.E. Resistance shown by a parathionresistant onion maggot (Diptera: anthomyiidae) strain to some other insecticides//Can. Entomol. 1983. V.I 15. -№1. P. 1519-1522.

4. Ozaki K., Kassai T. Cross-resistance patterns in malathion- and fenitrothion-resistant strains of the rice brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stal // Нихон нояку гаккайси, J. Pestic. Sci. 1984. V.9. №1. P. 151-154.

5. Зильберминц И.В. Спектр резистентности персиковой тли, приобретаемой под воздействием инсектицидов, и подбор препаратов для борьбы с вредителями // Агрохимия. 1988. №4. С. 106-110.

6. Brown T.M., Bryson K., Payne G.T. Pyrethroid susceptibility in methylparathion-resistant tobacco budworm in South Carolina // J. Econ. Entomol. 1982. V.75. №2. P. 301-303.

7. Cloud C.J., Ruczkowski G.E. The cross-resistance to pyrethins and eight synthetic pyrethroids of an organophosphorus-resistant strain of the rust-red flour beetle *Tribolium castaneum* (Herbst) // Pestic. Sci. 1980. V. 11. P. 331-340.

8. Malinowski H. Spektrum opornosci krzyzowej owadow selekcyonowanych fotostabilnymi pyretroidami na prazyk ladzie muchy domowej (*Musca domestica* L.) // Roczn. nauk rol.E.7. 1988. V.17. №1. P.I 19-132.

9. Tabashnik B.E., Cushing N.L., Johnson M.W. Diamondback moth (Lepidoptera: plutellidae) resistance to insecticides in hawaii: intraisland variation and cross-resistance // J. Econ. Entomol. 1987. V.80. №6. P. 1090-1099.

10. Gunning R.V., Forrester N.W., Easton C.S., Greenup L.P. Relationship between DDT and pyrethroid resistance in *Heliothis armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Australia // Trop. Pest. Manag. 1990. V.36. №3. P.293-295.

11. Cerf D.C., Georghiou G.P. Cross-resistance to an inhibitor of chitin synthesis, TH 60-40 in insecticide-resistant strains of the house fly // J. Agr. and Food Chem. 1974. V. 22. №. 6. P. 1145-1146.

Сведения об авторах

1. **Соколянская Марина Павловна**, кандидат биологических наук, научный сотрудник Института биохимии и генетики УНЦ РАН, тел. (347) 235-60-88, e-mail: molgen@anrb.ru

2. **Амирханов Дамир Вильданович**, доктор биологических наук, профессор кафедры агрохимии, защиты растений, агроэкологии, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-78-50, e-mail: bgau@ufanet.ru

В обзоре рассмотрены вопросы формирования кросс-резистентности, то есть приобретенной устойчивости сразу к нескольким препаратам, у насекомых и кле-

щей к широко применяемым инсектицидам и акарицидам из числа фосфорорганических и пиретроидных препаратов, ингибиторов синтеза хитина, авермектинов и

неоникотиноидов. Показано, что данные по внутригрупповой и межгрупповой кросс-резистентности весьма разноречивы и требуют дополнительного специального изучения. Видимо, механизм формирования резистентности и кросс-

резистентности зависит как от особенностей механизма действия и детоксикации действующих веществ препаратов, обусловленных их химическим строением, так и от вида насекомого.

M. Sokolyanskay, D. Amirhanov

PROBLEMS OF CROSS-RESISTANCE INSECTS AND MITES TO INSECTICIDES AND ACARICIDE

Key words: *chemical plant protection; resistance and cross-resistance to insecticides and acaricides; organophosphate and pyrethroid preparations; inhibitors of chitin synthesis, avermectin and neonicotinoids*

Authors' personal details

1. *Sokolyanskay Marina*, Candidate of Biological Science, researcher, Institute of Biochemistry and Genetics USC RAS, г.Уфа, phone: (347) 235-60-88, e-mail: molgen@anrb.ru

2. *Amirhanov Damir*, Doctor of Biological Science, professor of agrochemical, plant protection, agroecology chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-78-50, e-mail: bgau@ufanet.ru

In this review there are questions of formation of cross-resistance that is acquired resistance to several drugs, insects and mites to insecticides commonly used and acaricide among organophosphate and pyrethroid preparations, inhibitors of chitin synthesis, and avermectins neonicotinoidov. It is shown that the data on intra-and inter-block cross-

resistance differ widely and require addition of a special study. Evidently, formation mechanism of resistance and cross-resistance depends on features mechanism of action and detoxification caption of active ingredients of drugs due to their chemical structure, and on the type of an insect.

© М.П. Соколянская, Д.В.Амирханов

УДК 636.2.082

И.Ю. Долматова, И.Т. Гареева, А.Р. Ильясов

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА БЕТА – ЛАКТОГЛОБУЛИНА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Ключевые слова: *крупный рогатый скот; селекция; ДНК-маркёры; бета-лактоглобулин; генотипы; молочная продуктивность*

Начавшийся 21 век прогнозируется как век информатики и биотехнологии. Оба эти фактора имеют прямое отношение к отрасли животноводства. В экономически развитых странах она активно переходит на интенсивное наукоёмкое производство, постоянно набирая темпы роста эффективности [1]. Таким образом, в современных условиях развития животноводства, важнейшая задача

специалистов-животноводов состоит в том, чтобы выявить и полнее использовать биологические закономерности и возможности организма животного для получения максимума продукции. Приоритетными исследованиями в области скотоводства является освоение интенсивных технологий производства высококачественного молока. К интенсивным технологиям можно отнести со-

вершенствование пород крупного рогатого скота с использованием ДНК-технологий в генотипировании животных.

Различия в уровне продуктивности между отдельными животными, линиями и породами обусловлены, с одной стороны средовыми, с другой стороны, генетическими факторами. Большинство хозяйственно полезных признаков сельскохозяйственных животных относится к полигенным признакам, т.е. их количественный уровень генетически определяется целым рядом генов (локусов), разбросанных по всему геному. Такие локусы получили название локусов количественных признаков (Quantitative Trait Loci's или QTL) [2].

Одним из перспективных направлений использования QTL в ветеринарии и зоотехнии является анализ так называемых генов-кандидатов. Гены – кандидаты – это гены, кодирующие ключевые белки проявления признака. Гены кандидаты называют функциональными, если их продукты (белки) принимают значительное участие в проявлении того или иного признака. Гены белков молока в настоящее время считаются наиболее удобными генами – кандидатами, обуславливающими уровень молочной продуктивности. Все молочные белки делятся на две основные группы: казеин (чуть более 80%) и сывороточные белки (около 17%). К сывороточным белкам относятся α – лактальбумин, β – лактоглобулин (LGB), а также иммуноглобулины и сывороточный альбумин.

По данным Эрнста Л.К. и соавт. [2] ген β – лактоглобулина влияет на жирность молока, отвечает за белкомолочность и показатель биологической ценности молока [3] и имеет отношение к физиологии вскармливания [4]. Семейство бета – лактоглобулинов состоит из 11 генетических вариантов. Аллельные варианты LGB^A и LGB^B гена LGB отличаются двумя аминокислотными заменами: Asp 64 (LGB^A) → Gly 64 (LGB^B) и Val 118 (LGB^A) → Ala 118 (LGB^B) и соответственно кодируются разными аллелями данного гена. Варианты LGB^A и LGB^B одинаково встречаются у разных пород коров, и присутствие того или иного другого варианта в значительной степени влияет на свойство молока. Отчасти это вызвано разли-

чиями физико – химических свойств, а также тем, что вариант гена LGB^A экспрессируется на гораздо более высоком уровне, чем варианты LGB^B и LGB^C .

Зариповым Г.О. [5] было показано, что аллель LGB^A гена бета-лактоглобулина оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров (удой, содержание белка, лактозы и сухих веществ в молоке); молоко таких коров характеризуется повышенной термостабильностью, тогда как аллель LGB^B улучшает сыродельческие свойства молока.

Исследование генотипов по гену LGB у красной горбатовской породы, также указало на то, что генотипы LGB^{AA} и LGB^{AB} связаны с более высокой жирностью молока. У коров швицкой породы не было выявлено достоверной разницы по всем исследованным параметрам молочной продуктивности, что возможно связано с малым объемом выборки (Захаров И.А., 2006). Афананасьевым М.П. и соавт. [6] были определены генотипы и содержание белковых фракций в молоке овец и коров бестужевской, холмогорской и айрширской пород. Наибольшее количество основного белка молочной сыворотки (β -лактоглобулина) соответствовало генетическому типу LGB^{AA} , наименьшее – LGB^{BB} , промежуточное - LGB^{AB} . Степень экспрессии аллеля LGB^A , как в гомо – так и в гетерозиготном состоянии значительно выше, чем аллеля LGB^B (в среднем на 12%). Таким образом, высокую белковость молока как у овец, так и у коров обеспечивает аллель LGB^A гена лактоглобулина.

Цель исследования - изучить влияние генотипов гена LGB на молочную продуктивность (величина надоев, содержание белка и жира в молоке коров).

Материалом исследований служили коровы симментальской породы (n=71) ОПХ «Баймакское» Республики Башкортостан. Изученная группа животных формировалась по методу сбалансированных групп-аналогов с учётом даты рождения и даты отёла (первая лактация). Данные о молочной продуктивности получены из племенных карточек 2МОЛ непосредственно в хозяйстве. ДНК из крови выделяли по стандартному фенол-хлороформному

методу. Для выявления генотипов животных по гену LGB использовали метод

ПЦР-ПДРФ с использованием олигонуклеотидных праймеров:

LGB1: 5'-TGT GCTGGACACCGACTACAAAAAG -3'

LGB2: 5'-GCTCCCGGTATATGACCACCCTCT -3'

ПЦР проводили в следующем режиме: денатурация - 1 минута при 95°C, отжиг праймеров - 1 мин при 60°C, элонгация - 1 мин при 72°C (30 циклов); заключительный цикл элонгации 8 мин при 72°C.

10 мкл амплифицированного продукт (длиной 248 п.н.) подвергали рестрикции с использованием рестриктазы HaeIII (GG↓CC) [7]. Электрофоретический анализ фрагментов проводили в 7 % полиакриламидном геле с добавлением бромистого этидия. Для анализа распределения рестрикционных фрагментов ДНК (выявления генотипов) использовали видеосистему «DNA-analyser» и прилагаемое к ней программное обеспечение «DNA-Imager» и «Gel-Analysis» в версии 1.0. В качестве маркера молекулярных масс использовали маркер pUC19/MspI.

Для анализа генетико-статистических параметров признаков продуктивности использовалась компьютерная программа «Statistica» в версии 5.1.

Частоту генотипов рассчитывали по формуле:

$$P_i = \frac{n_i}{N}, \quad (1)$$

где P_i – частота i -генотипа;

n_i – число животных, имеющих данный генотип;

N – общее число обследованных животных.

Частоту генов рассчитывали по формуле:

$$A = \frac{2AA + AB}{2N}; B = \frac{2BB + AB}{2N},$$

где AA, BB и AB - количество животных с соответствующими генотипами.

Оценку достоверности различий параметров молочной продуктивности коров с разными генотипами проводили на основе t – критерия Стьюдента.

На рисунке 1 представлены результаты рестрикционного анализа, выявленные методом электрофореза в полиакриламидном геле. Генотипу LGB^{AA} соответствуют рестрикционные фрагменты длиной 149 и 99 п.н., генотипу LGB^{AB} - 149, 99 и 74 п.н. и генотипу LGB^{BB} – 99 и 74 п.н.

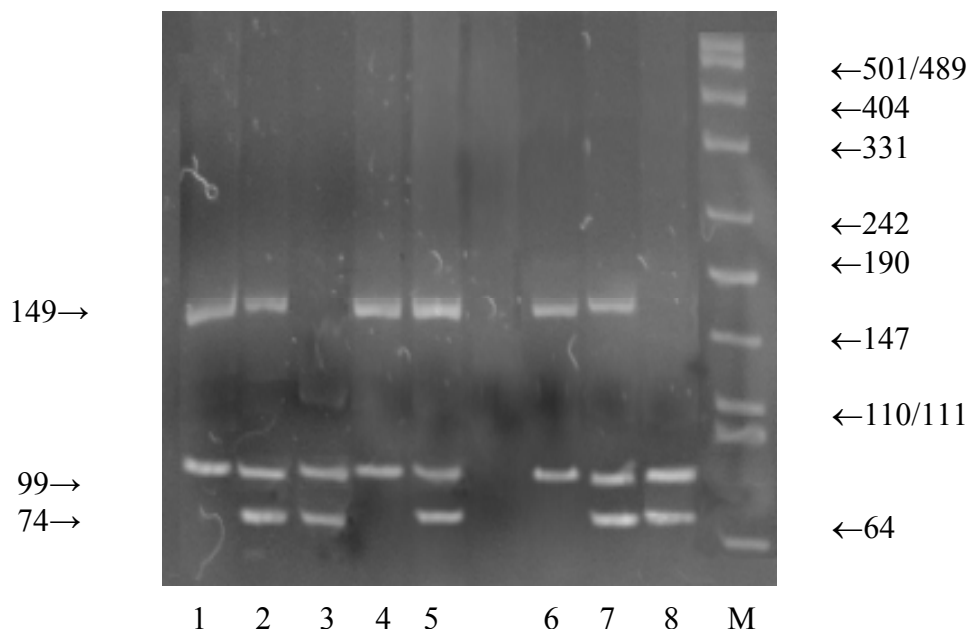


Рисунок 1 Электрофоретическое разделение в 7,5% ПААГе продуктов рестрикции различных бета-лактоглобулина: дорожки 1,2 и 6 – генотип LGB^{AA}; дорожки 2,5 и 7 - генотип LGB^{AB}; дорожки 3 и 8 – генотип LGB^{BB}. В качестве маркера молекулярных масс использованы фрагменты pUC19/MspI.

На рисунке 2 представлены частоты генотипов по гену LGB. Как видно, в исследованной выборке животных частоты генотипов LGB^{AA} и LGB^{BB} являются почти одинаковыми и составляют соответственно

17% и 18%. Частота гетерозиготного генотипа LGB^{AB} составляет 65%. Частоты аллелей LGB^A и LGB^B – соответственно 0,51 и 0,49.

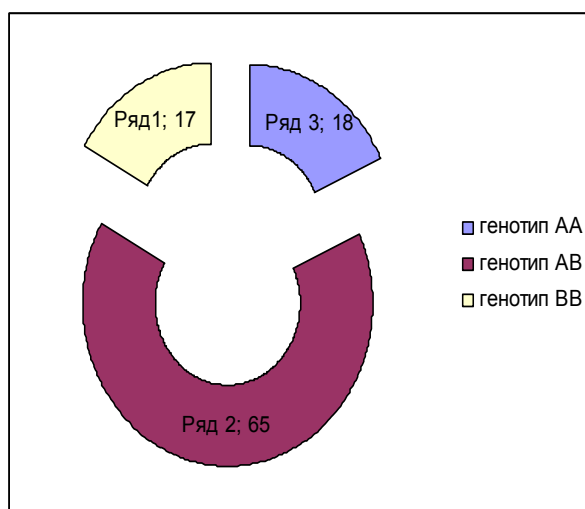


Рисунок 2 Частоты генотипов по гену LGB у коров симментальской породы: 1- LGB^{AA} ; 2 - LGB^{AB} ; 3 - LGB^{BB}

В таблице представлены данные по молочной продуктивности коров с разными генотипами по гену LGB. Как видно из таблицы, наибольшая величина надоев у коров с генотипом LGB^{AA} ($3498 \pm 156,0$ кг) и наименьшая у животных с генотипом

LGB^{BB} ($3054 \pm 108,7$ кг). Эта разница в 444 кг является достоверной ($t_d=2,6$, $p<0,01$). Животные с генотипами LGB^{AB} и LGB^{BB} имеют практически одинаковую величину надоев ($3080 \pm 108,7$ кг и $3054 \pm 127,8$ кг соответственно).

Таблица Молочная продуктивность коров с разными генотипами по гену LGB

| Показатель | Генотипы по гену LGB | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| | LGB^{AA} (n=13) | LGB^{AB} (n=46) | LGB^{BB} (n=12) |
| Надои, кг | $3498 \pm 156,0$ | $3080 \pm 108,7$ | $3054 \pm 127,8$ |
| Количество молочного жира, кг | $138,4 \pm 5,5$ | $121,8 \pm 4,12$ | $122,3 \pm 4,88$ |
| Белок, % | $2,83 \pm 0,016$ | $2,84 \pm 0,012$ | $2,81 \pm 0,09$ |

Наименьшая молочная продуктивность у коров с генотипом LGB^{BB} ($3054 \pm 108,7$ кг), что вполне согласуется с литературными данными [2, 4, 5, 7].

Коровы с генотипом LGB^{AA} , в сравнении с генотипами LGB^{BB} и LGB^{AB} , характеризуются наибольшим выходом молочного жира, причём эти различия являются достоверными ($t_d=1,98$ и $p<0,05$).

Содержание белка в молоке во всех трех группах примерно одинаково и составляет от 2,81% до 2,84% (данные различия не достоверны).

Таким образом, в изученной выборке коров симментальской породы наивысшие показатели молочной продуктивности коров ассоциированы с генотипом LGB^{AA} .

Библиографический список

1. Бетляев Р.О., Бетляева Р.Х. Влияние условий среды на оценку потенциального многоплодия свиноматок // Сборник

научных трудов Самарской ГСХА.-2000.- С.70-71.

2. Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. Биологические проблемы животноводства в XXI веке. М.: РАСХН, 2008. С.260-273.

3. Хабибрахманова, Я.А. Полиморфизм генов молочных белков и гормонов крупного рогатого скота: Автореф.....дис. канд. биол. наук: п.Лесные Поляны Моск. обл., 2009. 20 с.

4. Ельчанинов В.В. Номенклатура и биохимические свойства основных сывороточных белков. Бета-лактоглобулин // Сыроделие и маслоделие. 2009. №2. С. 38-39.

5. Зарипов Г.О. Генотипирование крупного рогатого скота по генам бета-

лактоглобулина и каппа-казеина методами ДНК-технологии: автореф.....дис.канд. биол. наук / Казань. 2010. 24 с.

6. Афанасьев М.П., Хаертдинов Р.А. Экспрессия генов белка молока у разных видов сельскохозяйственных животных // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 2. С.43 – 46.

7. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / Отв. ред. Захаров И.А. М.: Наука, 2006. - 462 с.

Сведения об авторах

1. *Долматова Ирина Юрьевна*, доктор биологических наук, профессор кафедры разведения животных, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. 8-927-231-23-39, e-mail: dolmat@list.ru

2. *Гареева Инзира Талгатовна*, аспирант кафедры разведения животных, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. 8-927-231-23-39, e-mail: dolmat@list.ru

3. *Ильясов Айдар Галиевич*, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры разведения сельскохозяйственных животных, тел. 8-927-231-23-39, e-mail: dolmat@list.ru

Молочная продуктивность зависит не только от условий содержания и кормления животных, но и от генотипа. Некоторые генетические варианты определённых молочных белков (в частности, бета-лактоглобулина) наиболее предпочтительны для сыроделия, чем другие. Цель настоящего исследования состояла в характеристике полиморфизма бета-

лактоглобулина у коров симментальской породы в Республике Башкортостан. Было показано, что надой молока выше у коров с генотипами LGB^{AA} по сравнению с генотипами LGB^{AB} and LGB^{BB}. В данном случае наблюдается положительный эффект аллеля LGB^A на молочную продуктивность коров симментальской породы.

I. Dolmatova, I. Gareeva, A. Iliysov

EFFECTS OF GENETIC VARIANTS OF BETA-LACTOGLOBULIN GENE IN CATTLE MILK PRODUCTION

Key words: cattle; selection; DNA-markers; beta-lactoglobulin; genotypes; milk production

Authors' personal details

1. *Dolmatova Irina*, Doctor of Biological Sciences, professor of cultivation of agricultural animals chair, Bashkir State Agrarian University, phone: 8-927-231-23-39, e-mail: dolmat@list.ru

2. *Gareeva Inzira*, post-graduate of cultivation of agricultural animals chair, Bashkir State Agrarian University, phone: 8-927-231-23-39, e-mail: dolmat@list.ru

3. *Iliysov Aidar*, Candidate of Agricultural Sciences, assistant lecturer of cultivation of agricultural animals chair, Bashkir State Agrarian University, phone: 8-927-231-23-39, e-mail: dolmat@list.ru

Milk production depends not only from environment conditions but also from genetic make up of cattle. Some genetic variants of

milk proteins (beta-lactoglobulin -LGB) are more favorable for cheese production than others. The aim of this study was to character-

ize polymorphism of beta-lactoglobulin gene in Simmental cattle breed in Bashkortostan.

It was shown that quantity of milk grease at cows with genotypes LGB^{AA} also reliably above in comparison with genotypes

LGB^{AB} and LGB^{BB}. In this case very visually beneficial effect allele LGB^A on indexes of milk efficiency in Simmental cattle breed is visible.

© И.Ю. Долматова, И.Т. Гареева, А.Р. Ильясов

УДК 636.2.053.087.7

А.А. Башаров, Ф.С. Хазиахметов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИКОВ СЕРИИ «ВИТАФОРТ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА

Ключевые слова: пробиотики; телята; рост и развитие; переваримость питательных веществ; баланс азота; кальция и фосфора

Многолетний опыт практического молочного скотоводства показывает, что без полноценной кормовой базы и соответствующих условий содержания не возможно достижение требуемых показателей роста и развития телят. Даже при неукоснительном соблюдении норм кормления не гарантирован успех выращивания, если не находят применения новые препараты на основе биологически активных веществ – про- и пребиотики, которые играют важную роль в становлении нормальной микрофлоры кишечника телят.

Пробиотики, обладая способностью вырабатывать пищеварительные ферменты, останавливают размножение болезнетворных бактерий. Вытесняя патогенную микрофлору с кишечного эпителия, создают кислотность, неблагоприятную для патогенов, выделяют некоторые другие антимикробные факторы, повышают иммунитет, не подавляя при этом полезную микрофлору. Исследованные нами пробиотики серии «Витафорт», на основе антагонистических бактерий *Bacillus subtilis* штамма 11В, производятся ООО НПП «Биофорт» с использованием современных методов биотехнологий получения препарата.

Известно также, что бактерии *Bacillus subtilis* - широко распространены во внеш-

ней среде и обладают целым рядом позитивных качеств [1, 2]: являются антагонистом патогенной и условно-патогенной флоры (стафилококков, стрептококков, сальмонелл, дрожжевых грибов, протей) благодаря продуцируемым антибиотикам и способности закислять среду обитания; продуцируют ферменты, удаляющие продукты гнилостного распада тканей; синтезируют ряд аминокислот, витаминов и биологических иммунноактивных факторов.

Для проведения научно-хозяйственных опытов нами были сформированы четыре группы телят молочного периода по 10 голов в каждой: контрольная (не получала пробиотик), 1-я опытная (получала пробиотик «Ветом»), 2-я опытная (получала пробиотик «Витафорт»), 3-я опытная (получала пробиотик «Витафорт комби»). Опыт был проведен в условиях Уральского молочного комплекса ООО «Агрофирма Байрамгул» Учалинского района Республики Башкортостан, где разводят высокопродуктивных черно-пестрых коров немецкой селекции. Условия кормления и рационы телят соответствовали детализированным нормам кормления [3]. Основной рацион включал цельное молоко, заменитель цельного молока, комбикорма и минеральные подкормки. К сену

телят приручали со второй декады жизни, а к зеленой массе - с пятой.

Перед каждым кормлением пробиотика разводили в молоке или готовом ЗЦМ

в дозе 10^8 КОЕ на каждые 10 кг живой массы теленка.

Результаты выращивания телят представлены в табл. 1.

Таблица 1 Результаты выращивания телят

| Показатель | Группа | | | |
|--------------------------------|-------------|--------------|---------------|----------------|
| | Контрольная | 1 опытная | 2 опытная | 3 опытная |
| Живая масса в начале опыта, кг | 43,0±0,73 | 43,1± 0,87 | 43,1 ±0,96 | 42,7±0,92 |
| Живая масса на конец опыта, кг | 81,2±1,04 | 83,3±0,97 | 83,9 ±1,09 | 87,1±1,40** |
| Прирост живой массы, кг | 38,2 ±0,63 | 40,2 ± 0,90 | 40,7 ±0,75* | 44,4±0,79*** |
| Среднесуточный прирост, г | 628,3±10,3 | 661,2 ± 14,8 | 670,1 ± 12,2* | 729,5±12,97*** |
| К контролю, % | 100 | 105,2 | 106,7 | 116,1 |

Разность достоверна при: *P <0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Как показывают результаты выращивания (табл. 1), телята опытных групп имели высокую энергию роста, что отразилось на абсолютных показателях их роста и развития. Среднесуточный прирост живой массы телят в 2-3 опытных группах за период исследования по сравнению с контролем был выше на 6,7 и 16,2 %.

Опыты по переваримости питательных веществ рационов при использовании пробиотиков на основе бактерий *Bacillus subtilis* штамма 11В в опытных группах, показали лучшую конверсию питательных веществ по сравнению телятами в контрольной группе (табл. 2).

Таблица 2 Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

| Группа | Протеин | Жир | Клетчатка | БЭВ |
|-------------|---------------|------------|-----------|------------|
| Контрольная | 81,1 ± 0,73 | 72,1±1,56 | 33,0±5,26 | 92,6 ±0,33 |
| 1 опытная | 83,5 ± 1,97 | 74,8±3,05 | 33,9±8,34 | 93,3 ±1,09 |
| 2 опытная | 84,9 ± 1,76* | 74,7±2,85 | 35,2±8,69 | 93,3 ±1,34 |
| 3 опытная | 85,2 ± 1,34** | 77,7±2,09* | 36,8±7,46 | 93,4 ±1,81 |

Разность достоверна: при *P<0,1; **P<0,05

Переваримость протеина в опытной группе с пробиотиком «Витафорт» и «Витафорт комби» достоверно превосходила по отношению к контрольной группе на 3,8 % (P<0,1) и 4,1 % (P<0,05), соответственно. Также достоверной разницы было зафиксировано в 3-й опытной группе, по-

лучавшей «Витафорт комби» по переваримости жира на 5,6 % (P<0,1) выше, чем в контроле.

Обменные опыты по расчету баланса азота показали, что использования азота во всех группах был положителен, и в опытных группах имел большее усвоение (табл. 3).

Таблица 3 Баланс азота в организме подопытных телят

| Показатель | Группа | | | |
|-------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| | Контрольная | 1 опытная | 2 опытная | 3 опытная |
| Принято с кормом, г | 41,23± 1,34 | 41,25±0,81 | 41,41±0,73 | 43,08±0,81 |
| Выделено с калом, г | 7,83±0,45 | 6,79±0,74 | 6,26±0,84 | 6,37±0,53** |
| Переварено, г | 33,40±0,71 | 34,46±0,83 | 35,15±0,59* | 36,71±0,67** |
| Выделено в моче, г | 5,70±0,36 | 6,09±0,72 | 5,89±0,69 | 5,52±0,43 |
| Отложено в теле, г | 27,70±0,89 | 28,37±1,05 | 29,26±0,99* | 31,19±0,89** |
| Усвоено, % от принятого | 67,18±0,92 | 68,78±1,08 | 70,66±0,72* | 72,42±0,85** |
| от переваренного | 82,93±0,64 | 82,32±0,44 | 83,24±0,67 | 85,03±0,23* |

Разность достоверна: при *P<0,1; **P<0,05

Следовательно, отложение азота в организме телят в опытных группах, получавших пробиотики «Витафорт» и «Витафорт комби» больше на 5,6 и 12,6 %, соответственно, чем в контроле, что является основой создания материального субстрата жизни.

Результаты использования кальция и фосфора телятами опытных групп имели тенденцию к повышению их усвояемости при включении в рацион пробиотиков (табл. 4).

Таблица 4 Баланс кальция и фосфора в организме телят

| Показатель | Группа | | | |
|----------------------------------|-------------|------------|------------|------------|
| | Контрольная | 1 опытная | 2 опытная | 3 опытная |
| Кальций | | | | |
| Принято с кормом, г | 14,78±0,92 | 15,23±0,55 | 15,69±0,74 | 15,24±0,65 |
| Выделено с калом, г | 5,14±0,73 | 5,12±0,50 | 5,44±0,52 | 4,81±0,47 |
| Выделено в моче, г | 1,79±0,25 | 1,57±0,15 | 1,54±0,15 | 1,41±0,08 |
| Отложено в теле, г | 7,85±0,51 | 8,54±0,57 | 8,71±0,64 | 9,02±0,27* |
| Усвоено, % от принятого | 53,79±1,41 | 56,07±1,22 | 55,51±1,10 | 59,18±1,32 |
| от доступного | 82,46±1,96 | 84,31±1,66 | 84,73±1,59 | 86,55±0,64 |
| Фосфор (принято с кормом) | | | | |
| Принято с кормом, г | 9,04±0,51 | 9,18±0,53 | 9,27±0,61 | 9,19±0,51 |
| Выделено с калом, г | 3,35±0,26 | 3,34±0,23 | 3,27±0,24 | 3,22±0,27 |
| Выделено в моче, г | 1,01±0,12 | 0,93±0,20 | 0,78±0,25 | 0,79±0,09 |
| Отложено в теле | 4,68±0,15 | 4,91±0,24 | 5,22±0,26 | 5,18±0,10* |
| Усвоено, % от принятого | 51,77±1,26 | 53,49±1,39 | 56,31±1,58 | 56,37±1,12 |
| от доступного | 82,24±1,08 | 84,07±1,15 | 87,0±1,04 | 86,77±0,64 |

Разность достоверна: при *P<0,05

Имеется достоверное превышение использования кальция и фосфора телятами в 3-й опытной группе, получавшей «Витафорт комби», чем в контрольной группе на 13,5 и 10,7 %, соответственно.

Вывод. Использование пробиотиков серии «Витафорт» в рационах телят поло-

жительно влияет на их рост и развитие, способствует повышению переваримости и использования питательных веществ кормов и, в конечном счете, эффективности целенаправленного выращивания ремонтного молодняка в молочном скотоводстве.

Библиографический список

1. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков // Ветеринария. 2005. №11. С. 6-9.
2. Мухамадьярова А.Л. Эффективность использования пробиотика Реалак при выращивании телят молочного перио-

да: автореф. дисс. на соис. уч. степени канд. наук. М., 2005. 22 с.

3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие/под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. 3 изд., перераб. и доп. М.: 2003. 456 с.

Сведения об авторах

1. **Башаров А.А.**, аспирант кафедры кормления сельскохозяйственных животных, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 252-55-58, e-mail: fail56@mail.ru

2. **Хазиахметов Ф.С.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав.кафедрой кормления сельскохозяйственных животных, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 252-55-58, e-mail: fail56@mail.ru

Использование пробиотиков серии «Витафорт» в рационах телят положительно влияет на их рост и развитие, способствует повышению переваримости и исполь-

зования питательных веществ кормов и, в конечном счете, эффективности целенаправленного выращивания ремонтного молодняка в молочном скотоводстве.

A. Basharov, F. Khaziakhmetov

USING OF PROBIOTICS SERIES «VITAFORT» FOR CALVES DURING PREWEANING GAIN

Keywords: probiotics; calves; growth and development; digestibility of nutrients; balance of nitrogen; calcium and phosphorus

Authors' personal details

1. *Basharov A.*, post-graduate of feeding agricultural animal chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 252-55-58, e-mail: fail56@mail.ru

2. *Khaziakhmetov F.*, Doctor of Agricultural Sciences, professor, head of feeding agricultural animal chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 252-55-58, e-mail: fail56@mail.ru

Using of probiotics series «Vitafort» in the calves' diets has a positive effect on physiological and biochemical parameters of the organism; improve the digestion and utili-

zation of feed nutrients. As a result it affects the growth and development of calves and the efficiency of this branch.

© А.А. Башаров, Ф.С. Хазиахметов

УДК 57:591.1

И.Ю. Арестова, В.В. Алексеев, О.А. Пешкумов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ НА КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ХРЯЧКОВ В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ключевые слова: биопрепарат; клиничко-физиологическое состояние; хрячки; Чувашская Республика

Отклонения и нарушения в содержании, кормлении животных вызывают нарушение обмена веществ, функционирования физиологических систем, снижают резистентность, вызывают иммунодефицитное состояние, приводят к пищевому стрессу и, как следствие, к высокой заболеваемости и смертности.

Возрастающие требования к уровню продуктивности животных требуют науч-

ного подхода при использовании биогенных препаратов, которые имеют большие резервы повышения роста, развития, естественной резистентности организма.

Методика исследований. Проведена серия научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов с использованием 30 хрячков-отъемышей, для чего их подбирали по принципу аналогов с учетом клиничко-физиологического состояния, по-

роды, возраста, пола, живой массы по 10 животных в каждой группе. Исследования проводили на фоне сбалансированного кормления по основным показателям в соответствии с нормами и рационами ВАСХНИЛ [1].

Контрольные и опытные группы формировали из физиологически зрелых новорожденных хрячков. Оценка физиологической зрелости определялась по показателям, включающим их внешний вид, массу тела, количество молочных зубов, телосложение, упитанность, поведение, реакцию на внешние раздражители, цвет видимых слизистых оболочек, состоянию кожи, а так же по скорости реализации позы вставания поросенка на ноги после рождения [2, 3].

Хрячков первой группы (контроль) с 1- до 360-суточного возраста (продолжительность наблюдений) содержали на основном рационе (ОР). Животным второй группы на фоне ОР с 60-суточного возраста и до конца эксперимента ежедневно скармливали «Пермаит» в дозе 1,25 г/кг массы тела (м.т.). Животные третьей группы содержались на ОР с добавлением «Пермаита» в вышеуказанной дозе, а с 60- до 180-суточного возраста дополнительно получали «Кальцефит-5» в дозе 5 г на каждые 10 кг веса. У 5 животных из каждой группы на 1-, 30-, 60-, 120-, 180-, 240-, 300- и 360-й день жизни изучали клинко-физиологическое состояние с применением следующих методов: определение температуры тела, числа ударов пульса и дыхательных движений в 1 мин, массы тела, ее среднесуточного прироста и коэффициента роста по данным ежемесячных взвешиваний, проведение визуального осмотра состояния кожи, волосяного покрова, видимых слизистых оболочек глаз, носовой полости, лимфатических узлов общепринятыми в клинической практике методами [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о том, что температура тела, число ударов пульса и дыхательных движений у животных сравниваемых групп в течение эксперимента находились в пределах колебаний физиологической нормы и различие в них было недостоверным ($P > 0,05$).

Изменение температуры тела подопытных животных имело волнообразный характер, колебания которой составили от $39,62 \pm 0,10$ до $38,2 \pm 0,12$ °С. Частота ударов пульса и дыхательных движений в мин у хрячков сравниваемых групп неуклонно снижалась от начала к концу наблюдений соответственно от $130 \pm 4,2$ до $74 \pm 2,3$ и от $20 \pm 2,0$ до $16 \pm 1,2$.

Установлено, что у животных и контрольной, и опытных групп имели место полный пульс, ритмичное глубокое дыхание. Их слизистая оболочка носа была бледно-розового цвета, умеренной влажности, конъюнктив глаз – также бледно-розового цвета, волосяной покров – эластичным гладким, прочно удерживающимся в коже, кожа – упругой, без видимых повреждений, упитанность – средней, поза – естественной, что свидетельствует о здоровом клинко-физиологическом состоянии.

Отмечено, что параметры массы тела хрячков второй и третьей групп на протяжении исследований были выше, чем таковые сверстников контрольной группы. Так, 120-дневные опытные животные превосходили контрольных сверстников по данному показателю соответственно на 6,8% ($P > 0,05$) и 11,1%, 180-дневные – 5,7 ($P > 0,05$) и 9,7; 240-дневные – 6,9 и 10,7; 300-дневные – 7,4 и 12,0; 360-дневные – 7,3% и 12,1% ($P < 0,05$). К концу исследований у хрячков опытных групп превышение по массе тела составило соответственно 13,57 и 23,95 кг ($P < 0,05$).

При анализе роста тела опытных животных выявлено, что, начиная с их 120-дневного возраста и до конца наблюдений, масса тела у хрячков третьей группы, содержавшихся при комбинированном скармливании «Пермаита» и «Кальцефита-5», была на 4,6– 5,3% ($P < 0,05$) больше, чем таковая у животных второй группы в условиях применения одного лишь «Пермаита».

Динамика среднесуточного прироста массы тела у животных сравниваемых групп была аналогичной характеру изменений их живой массы. Так, превышение по данному ростовому показателю у хрячков опытных групп в среднем за период

наблюдений составило 4,68 и 20,06% соответственно ($P < 0,05$).

Об интенсивности ростовых процессов животных можно судить по коэффициенту роста, который вычисляется как отношение живой массы в отдельные возрастные периоды к таковой при рождении. Из полученных данных следует, что коэффициент роста 120-, 180-, 240-, 300- и 360-дневных хрячков третьей группы превышал таковой контрольных животных на 10,5% и 11,6% ($P < 0,05$). Промежуточное

положение по этому параметру между животными контрольной и третьей группы занимали их сверстники второй группы.

Вывод. Таким образом, установлено стимулирующее влияние «Пермаита» и «Кальцефита-5» на массу тела и её среднесуточный прирост хрячков. Причем ростостимулирующий эффект сочетанного скормливания животным «Пермаита» и «Кальцефита-5» был более значительным, нежели при применении только «Пермаита».

Библиографический список

1. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглова В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочник. М.: Знание, 2003. 456 с.

2. Кузнецов А.И. Физиологическая незрелость поросят: факторы, обуславливающие ее возникновение, особенности течения и проявления важнейших функций организма, способы предупреждения и коррекции: автореф. дис...д-ра биол.наук Белгород, 1996. 41 с.

3. Щербакова Г.П. Поведение - важный показатель жизнеспособности ново-

рожденных поросят // Интенсификация племенного дела в свиноводстве. Деп. в ВНИИТЭИагропром 14.01.1988. Библиогр. 4. 1988. С. 45-52.

4. Усевич В.М. Методы клинического исследования сельскохозяйственных животных. Методические указания. Часть I. Техника безопасности правила личной гигиены при клиническом исследовании животных. Общие методы исследования. Екатеринбург : Уральская ГСХА, 2005. 48 с.

Сведения об авторах

1. **Арестова Инесса Юрьевна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории биотехнологии и экспериментальной биологии ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», тел. (8352) 58-34-48, e-mail: nessizz@rambler.ru

2. **Алексеев Владислав Вениаминович**, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории биотехнологии и экспериментальной биологии ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», тел. (8352) 58-34-48, факс: (8352) 62-34-64, e-mail: avladbio@yandex.ru

3. **Пешкумов Олег Аркадиевич**, соискатель кафедры биоэкологии и географии ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева», тел. (8352) 58-34-48, e-mail: nessizz@rambler.ru

Научная статья посвящена результатам изучения динамики клинико-физиологического профиля организма хрячков, содержащихся в условиях приме-

нения новых биогенных препаратов с учетом биогеохимических особенностей Юго-Востока Чувашской Республики.

I. Arestova, V. Alekseev, O. Peshkumov

STUDY ON THE INFLUENCE OF NEW BIOLOGICAL PRODUCTS ON CLINICAL AND PHYSIOLOGICAL CONDITION YOUNG MALE PIG IN BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS THE CHUVASH REPUBLIC

Keywords: biological products; clinical and physiological condition; young male pig; the Chuvash Republic

Authors' personal details

1. Arestova Inessa, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher Laboratory of biotechnology and experimental biology of SEI HPE «Chuvashia State Pedagogical University named after I. Yakovlev», phone (8352) 58-34-48, e-mail: nessizz@rambler.ru

2. Alexeyev Vladislav, Doctor of Biological Sciences, associate professor, Leading Researcher Laboratory of biotechnology and experimental biology of SEI HPE «Chuvashia State Pedagogical University named after I. Yakovlev», phone (8352) 58-34-48, fax (8352) 62-34-64, e-mail: avladbio@yandex.ru

3. Peshkumov Oleg, applicant of bioecology and geography SEI HPE «Chuvashia State Pedagogical University named after I. Yakovlev», phone (8352) 58-34-48, e-mail: nessizz@rambler.ru

The scientific article is devoted to studying the dynamics of clinical and physiological profile of the young male pig's organism contained in the application of the new nutrient

preparations in view of the biogeochemical characteristics of the South-East of the Chuvash Republic.

© И.Ю. Арестова, В.В. Алексеев, О.А. Пешкумов

УДК 619:591.465:636.4

А.В. Долматова, Е.Н. Сковородин

ПАТОМОРФОЛОГИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ СВИНОМАТОК

Ключевые слова: патоморфология; репродуктивные органы; яичник; матка; патология; свиноматки; воспроизводство

В настоящее время одной из основных проблем России является обеспечение её населения мясной продукцией собственного производства. Решить эту проблему в ближайшие годы, можно лишь в том случае, если наряду с другими отраслями животноводства, особое внимание уделить свиноводству.

Концепцией развития животноводства России на 2005-2010 годы, одобренной научной сессией Россельхозакадемии и коллегией МСХ РФ, предусматривается доведение производства свинины во всех категориях хозяйств в убойной массе соответственно до 2,1 и 3,3 млн. тонн [1, 2].

На крупных специализированных предприятиях особое внимание уделяется воспроизводству стада. При рациональном ведении свиноводства предусматривают получение от свиноматок максимального количества приплода, что обеспечивает

снижение себестоимости молодняка при рождении и повышение резерва производства свинины. Однако нарушение репродуктивной функции свиноматок до сих пор является серьёзной проблемой как в ветеринарии, так и в зоотехнии [3, 4].

Цель настоящего исследования состояла в изучении и описании морфологических особенностей репродуктивных органов свиноматок крупной белой породы, выбракованных по причине нарушения их воспроизводительных функций.

Материалом исследования служили свиноматки крупной белой породы репродуктивного возраста племенного ядра ГУСП-совхоза «Роцинский». Убой свиноматок проводили в убойном цехе совхоза, где имелась возможность тщательного предубойного и послеубойного исследования. Животные опытной группы были выращены в одинаковых условиях этого хозяйства.

Органы (яичники, яйцепроводы, матку, надпочечники) извлекали во время убоя.

У свиноматок яичники осматривали, измеряя их величину, отмечая наличие фолликулов, желтых тел и патологических образований. Разрезали поперечно с помощью опасной бритвы. Полученные кусочки фиксировали в жидкости Карнуа и 10% растворе нейтрального формалина. Яйцепроводы разрезали остроконечными ножницами и из средней части брали неразрезанный участок в жидкость Карнуа, а остальные части в 10% раствор нейтрального формалина. Вскрывали полость матки и для морфологического исследования вырезали кусочки стенки. Кусочки брали из рога матки в средней части. Обращали внимание на состояние слизистой оболочки.

Материал, зафиксированный в жидкости Карнуа и 10% растворе нейтрального формалина, обезжовивали и заливали в парафин по схеме Г.А. Меркулова (1969). С помощью роторного микротомы получали срезы толщиной 5-6 мкм и после депарафинизации окрашивали их гематоксилином Майера и эозином, выявляли гликопротеиды и гликоген. При микроскопии с помощью окуляр-микрометра определяли следующие показатели матки: толщину стенки и ее слоев, высоту эпителиоцитов, диаметр желез эндометрия. Гистологические и гистохимический материал фотографировали цифровой фотокамерой марки Nikon cool pix 4500, с использованием оптико-механического адаптера для цифрового фотоаппарата АМФЦ-11-01.

У большинства выбракованных свиноматок при жизни ярко выраженных клинических изменений выражено не было. При проведении патологоанатомических исследований 43 свиноматок, у 10 выявляли гинекологические заболевания. Так у семи свиноматок отмечали патологические изменения в яичниках (кистозные образования наблюдались у пяти свиноматок, персистентное желтое тело - у одной и гипопункция - у одной), у двух - в яйцепроводах, у двух свиноматок патологические изменения были обнаружены одновременно в яичниках и матке и у одной только в матке.

Кисты обнаруживали, как на одном, так и на обоих яичниках. Размеры варьировали от горошины до грецкого ореха, количество кист одна и реже три (рисунок 1). Чаще всего регистрировали фолликулярные кисты, полость которых наполнена фолликулярной жидкостью. В таких яичниках присутствовали устойчивые желтые тела. Яичники были темно красного цвета, несколько увеличены с признаками геморрагического воспаления, с пятнами желто-красного цвета.

При гистологическом исследовании было выявлено: гиперемия, а также множественные кровоизлияния. Мозговая зона с хорошо выраженным сосудистым слоем. В корковой зоне имеются фолликулы с ярко выраженной оболочкой.

При фолликулярных кистах яичников корковое вещество истончено, непустые фолликулы располагаются на значительном расстоянии друг от друга. Стенки кровеносных сосудов коркового слоя находятся в состоянии гиалинового перерождения. Мозговое вещество представлено разнонаправленными пучками коллагеновых волокон. Крупные кровеносные сосуды мозгового вещества без выраженных изменений.

Морфологию спонтанных фолликулярных кист изучали у 5 свиноматок. Число опорогов от 2 до 6. Клинически сопровождалось прохолостами у 2 свиноматок, абортами - 2, бессимптомно - 1.

У 2 свиноматок фолликулярные кисты размером до 2 см находили в левом яичнике, у 1 - множественные фолликулярные кисты обнаруживали в обоих яичниках, у 2 свиноматок - только в правом яичнике. Из них у 2 свиноматок фолликулярные кисты сопровождалась воспалительными процессами в матке.

Кроме кист в яичниках обнаруживали у части животных мелкие формирующиеся фолликулы, размером не превышающие 3 мм, и мелкие лютеиновые структуры, размером не больше 5 мм. Крупных желтых тел и третичных фолликулов не находили, что свидетельствовало об отсутствии овуляторных функций органа.



Рисунок 1 Яичник свиноматки.

Множественные фолликулярные кисты размером 3 см, 2,5 см и 1,5 см

Яичники, содержащие кисты, имели более крупные размеры. Стенка кист была тонкой, местами полупрозрачной. Отмечалась выраженная флюктуация. Лютеинизацию внутренней поверхности практически не отмечали.

У животного с диагнозом гиподисфункция яичников (выбракованного по причине не наступления охоты) овариальные железы были небольшого размера. Форма их

была округлой, овальной. Консистенция плотная, поверхность гладкая или с небольшими до 5 мм полупросвечивающими пузырьками. Обнаруживали маленькие, чаще удлиненные желтые и красные пятна (рисунок 2). На разрезе обнаруживались фолликулы с хорошо выраженной оболочкой, выделяющиеся на поверхности своей белизной, или несколько спавшиеся, с желтизной выстилающего слоя.



Рисунок 2 Яичник при гиподисфункции

Пучки, отходящие от белочной оболочки в глубь овариальных желез, толстые и содержат грубые коллагеновые волокна, а клетки располагаются не плотно по отношению друг к другу. Рыхлая соединительная ткань яичников, которая расположена между этими пучками, изменяется в сторону утолщения волокон, их уплотнения, уменьшается плотность клеточных элементов. В строме овариальных желез в большом количестве содержится гликоген.

В корковом слое утолщены стенки кровеносных сосудов. Мозговой слой также имеет хорошо выраженные фиброзные изменения сосудистой сети. Склеротические изменения кровеносных сосудов яичников проявляются уже тогда, когда фиброз белочной оболочки и коркового вещества ещё не выражен. Если процесс принимает запущенный характер, то наблюдается гиалиноз стенки сосудов. При этом средняя оболочка истончается, и артериолы напоминают плотные трубки с резко суженными или даже полностью закрытым просветом. При гипофункции яичников характерными особенностями овариальных желез являлись: отсутствие крупных фолликулов и функционально активных желтых тел, увеличение числа лютеиновых структур.

Персистентное желтое тело яичника диагностировали у 1 свиноматки. При этом в яичнике находили желтое тело, выступающее над поверхностью в виде грибовидного

возвышения. При надавливании это образование с трудом отделялось от ткани яичника. На разрезе ткань плотная, ярко-желтого цвета, суховатая, дольчатость слабо выражена. Иногда обнаруживали полость, заполненную желтой жидкостью. Яичники обычно содержали фолликулы до 1 см в диаметре. Желтые тела разной степени инволюции находили в обоих яичниках.

При исследовании матки обнаруживали острый и хронический эндометрит. Свиноматки с признаками острого эндометрита имели следующую патологоанатомическую картину: слизистая матки набухшая, гиперемизированная с кровоизлияниями, в полости матки серозный, катаральный и гнойный экссудат в объеме от 300 до 1000 мл.

Гистоструктура матки изменялась при остром эндометрите, наблюдали отек всех оболочек матки, гиперемию, обильное скопление лейкоцитов в слизистой оболочке, заметные очаги инфильтрации клеток. В матке при остром эндометрите наблюдали интенсивное развитие маточных желез, сильную гиперемию окружающей ткани и диффузную лейкоцитарную инфильтрацию (рисунок 3). Высота эпителиальных клеток уменьшена, форма от низкостолбчатого до кубовидного, при этом наблюдается их дегенерация, характеризующаяся многочисленными участками митотических фигур, эпителий при этом имеет многослойную структуру.

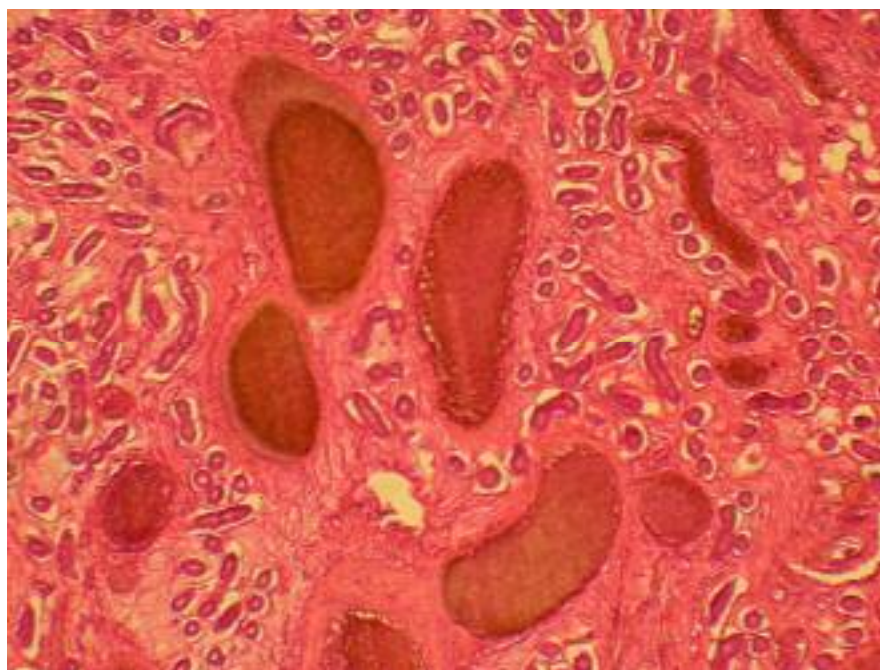


Рисунок 3 Матка свиноматки. Картина острого эндометрита

При хроническом эндометрите у свиноматок патологоанатомическим исследованием были отмечены: дряблость тканей, утолщение стенки матки, которая пропитана кровью и отечной жидкостью. Серозная оболочка с мелкими кровоизлияниями, сосуды резко полнокровны, слизистая матки окрашена в темно-красный цвет, легко разрывается, в полости небольшое количество 200-300 мл мутного, серо-белого экссудата.

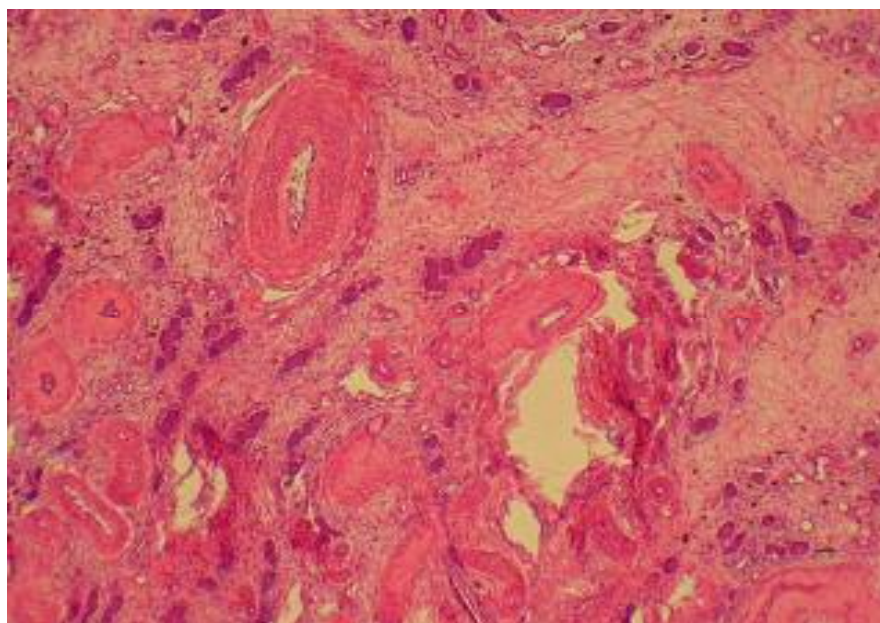


Рисунок 4 Матка свиноматки. Картина хронического эндометрита

Поверхность слизистой оболочки эндометрия складчатая. На значительной части поверхности матки отмечалось слущивание покровного эпителия, при этом эпителий сохраняется в основном с этих складках между выступами. Эпителиоциты набухшие, ядра части клеток в состоянии пикноза или напротив пузырьковидные и имеют значительное увеличение. На апикальной поверхности клеток эпителия содержатся зернистое вещество, слущенные клетки. Часто наблюдали дисконфлексацию эпителиоцитов. В тех участках эндометрия, где поверхностный эпителий отсутствует, вся поверхность пропитана эритроцитами, а зона кровоизлияния ограничена формирующей соединительной тканью. Под сохранившимся эпителием соединительная ткань отечна и диффузно инфильтрирована макрофагами, нейтрофилами, тучными и плазматическими клетками. Количество маточных желез небольшое, в основном они округлой или овальной формы, небольшого размера. Железистый эпителий

При хроническом эндометрите в толще эндометрия наблюдали участки гиалиноза стромы, кистозного расширения маточных желез, а также слущивания покровного эпителия матки, кровеносные сосуды увеличены с утолщенными стенками, кровенаполнены, иногда отмечали гиалиноз кровеносного сосуда и переваскулярную лейкоцитарную инфильтрацию (рисунок 4).

чаще всего в состоянии зернистой дистрофии, некротизирован и слущен. Чем глубже в строме эндометрия располагаются железы, тем меньше наблюдается подобных нарушений. Сами железы расширены и заполнены слизью. Железы, находящиеся близко к кровеносным сосудам, сдавливаются окружающей тканью.

Наблюдали кистозное расширение маточных желез, при этом высота железистого эпителия уменьшалась более чем в два раза (рис. 5). Выделение секрета уменьшалось или полностью отсутствовало по причине закупорки экссудатом просветов желез или перешнуровывания протоков желез образующейся соединительной тканью. Иногда отмечали слияние желез матки, а в просвете сформированных более крупных образований содержание клеточного детрита. Кроме того, маточные железы часто находятся ближе к миометрию, иногда они, располагаясь небольшими группами, внедряются в мышечную оболочку.

Стенки маточных желез представлены однослойным призматическим эпителием. Кровеносные сосуды расширены, в них обнаруживаются значительное количество ядерных клеток. В участках кровоизлияний

отмечаются некротизированные клетки с ядрами на стадии кариорексиса. Эти участки, как правило, ограничены формирующимися коллагеновыми волокнами от подлежащей соединительной ткани.

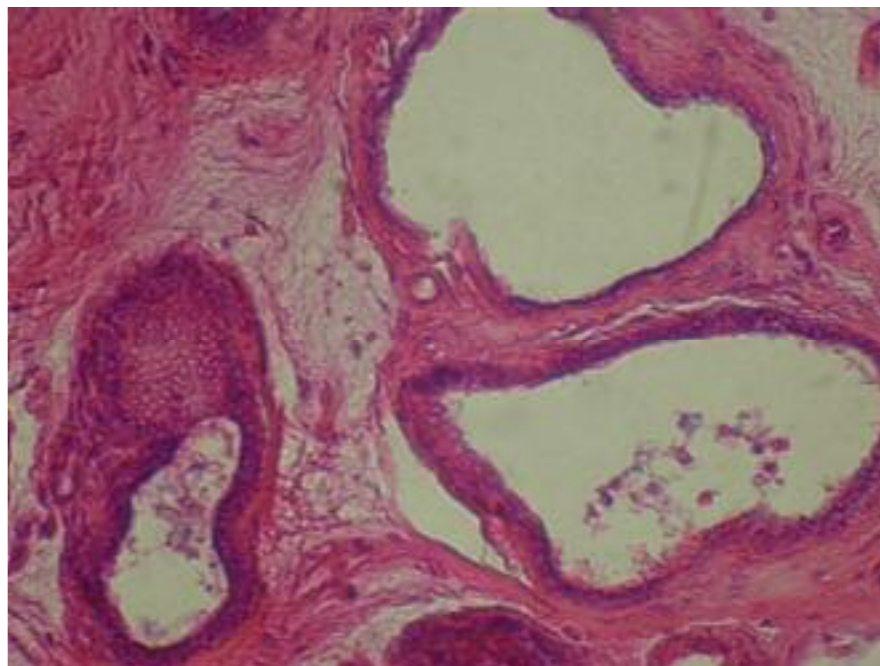


Рисунок 5 Матка свиноматки. Кистозное расширение маточных желез.

Четко выраженные изменения обнаруживали в кровеносных сосудах. Вены в строме матки были расширены и кровенаполнены. Стенки артерий утолщены и очень часто гиалинизированы.

В мышечном слое отмечались дистрофические и атрофические процессы. Хорошо выражена сосудистая реакция, кровеносные сосуды расширены. Наблюдается слабая периваскулярная инфильтрация. В миометрии ретракция мышечных волокон не выражена. В серозной оболочке четко выраженных изменений по сравнению с нормой не отмечали.

У двух свиноматок диагностировали гидросальпингит, который выражался в закупорке яйцепровода и формировании пузыря, иногда несколько до трех, размером до 2 см, в котором скапливалась жидкость. У одной свиноматки было двустороннее поражение маточных труб, у дру-

гой только одностороннее. Макроскопически яйцепроводы характеризовались растяжением и истончением стенки маточной трубы на всем протяжении от яйцеводно-маточного перешейка до воронки, которая была прикреплена бахромкой к яичнику, за счет чего произошло закрытие канала яйцепровода и скопление жидкости в его полости. Извилистость либо сохранялась, либо яйцепроводы распрямлялись по всей длине. При пальпации ясно ощущалась флюктуация. Жидкость внутри яйцепроводов была водянистая, прозрачная, бесцветная. При обширных спайках в случае сохранения циклической активности яичника и при условии, что абдоминальное отверстие не слипалось, яйцепроводы сохраняли свою функцию и возможно оплодотворение. Клинически у свиноматок нарушения репродуктивной функции не наблюдалось.

Библиографический список

1. Гегамян Н., Эрнст Л. Комплексное решение проблем в отрасли свиноводства // Свиноводство. 2003. №5. С.2-3.

2. Мысик А.Т. Современные тенденции развития животноводства в странах мира // Зоотехния. 2010. №2. С.2-8.

3. Сковородин Е.Н., Тельцов Л.П., Устин В.В. Сравнительная морфология органов воспроизведения трансгенных и контрольных свиней // Генноинженерные сельскохозяйственные животные. Сб. науч. тр. РАСХН. 1995. Вып.1. С.62-63.

4. Жаров А.В., Сквородин Е.Н. Патоморфология болезней мочеполовой сис-

темы - Уфа: БашГАУ. 2006. 71 с.

Сведения об авторах

1. *Долматова Алена*, аспирант кафедры акушерства, патанатомии и хирургии, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-28-77, e-mail: alenyshka_d@mail.ru

2. *Сквородин Евгений Николаевич*, доктор ветеринарных наук, профессор, зав.кафедрой акушерства, патанатомии и хирургии, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-28-77, e-mail: skovorodinen@mail.ru

В статье приводятся результаты исследований морфологических особенностей яичников и матки свиноматок крупной белой породы. При проведении патологоанатомических исследований 43 свиноматок у 10 выявляли гинекологические заболевания. Так у семи свиноматок отмечали патологические изменения в яични-

ках (кистозные образования наблюдались у пяти свиноматок, персистентное желтое тело - у одной и гипофункция - у одной), у двух - в яйцепроводах, у двух свиноматок патологические изменения были обнаружены одновременно в яичниках и матке и у одной только в матке.

A. Dolmatova, E. Skovorodin

THE PATHOMORPHOLOGY OF SOWS REPRODUCTIVE ORGANS

Key words: pathomorphology; genital organs; ovary; womb; pathology; sows; reproductivity

Authors' personal details

1. *Dolmatova Alena*, post-graduate of obstetrics, patanatomy and surgery chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-28-77, e-mail: alenyshka_d@mail.ru

2. *Skovorodin Evgeniy*, Doctor of Veterinary Sciences, professor, head of obstetrics, patanatomy and surgery chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-28-77, e-mail: skovorodinen@mail.ru

In the article the results of morphological features of ovaries and uterus of sows of Large White breed are presented. At 10 of them gynecological sicknesses were detected after pathology anatomical researches of 43 sows. So at seven pigs have noted pathology

changes in the ovaries (the cystosis formation were seen at 5 pigs, persistent yellow body - at one and hypofunction - at one), at two - in oviducts; at two pigs pathology changes were discovered simultaneously in ovaries and womb and at only in womb.

© А.В. Долматова, Е.Н. Сквородин

УДК 619:616:636.2

Г.В. Базекин, А.Ф. Исмагилова

ВЛИЯНИЕ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ПАРАМЕТРЫ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ТМТД ДЛЯ БЕЛЫХ МЫШЕЙ И КУМУЛЯТИВНЫЕ СВОЙСТВА ТМТД В ОРГАНИЗМЕ БЕЛЫХ КРЫС

Ключевые слова: солодка; тритерпеновые гликозиды; глицирризиновая кислота; кумуляция; хроническая токсичность; пестициды; детоксикационная терапия

Интерес к производным глицирризиновой кислоты вызван высокой и разнообраз-

ной биологической активностью и низкой токсичностью.

Для снижения токсического воздействия пестицидов в организме животных перспективными соединениями зарекомендовали себя производные тритерпенового гликозида – глицирризиновая кислота (ГК), являющаяся основным биологически активным компонентом экстракта корней солодки голой и уральской.

Актуальность. Мир растений - величайшее чудо природы, наше целительное богатство и царство красоты. Каждое растение представляет собой своеобразную фабрику, в которой происходит синтез самых разнообразных редчайших и полезных для человека и животных веществ. Многие лекарственные растения прошли через века, дарили здоровье десяткам поколений. Они прочно вошли в современную медицину и по-прежнему продолжают целить больных.

Солодка в качестве лекарственного растения применяется более 4000 лет. Различное терапевтическое использование описывалось Гиппократом, Диоскоридом, Плинием, Жераром.

Приторно-сладкий вкус солодкового корня обусловлен тритерпеновым гликозидом – глицирризиновой кислотой (ГК), которая присутствует в корнях в виде смешанной калиево-кальциево-магниево-соли, состав которой зависит от вида корней и места произрастания. Содержание глицирризина в корнях солодки колеблется от 2 до 24 % [1].

Содержание ГК в дикорастущей солодке колеблется в пределах от 8,7 до 23,9 % и зависит от многих факторов, таких как влажность, солевой состав, степень засоления, механический состав почвы [2].

ГК и ее соли входят в состав фармацевтических препаратов (мази, гели, примочки) для лечения кожных заболеваний, в том числе вирусных заболеваний кожи, слизистых оболочек полости рта, носа (стоматита, герпеса), глаз, гениталий, влагалища и других органов.

Методы выделения ГК из корней солодки совершенствуются на протяжении десятков лет. Одна из принятых технологий экстракции глицирризина из корней солодки включает операции размельчения корня и экстракцию горячей водой или паром.

Предложена схема выделения ГК из промышленного сухого экстракта корней

солодки с содержанием гликозида 26-28 % (Уральский экстрактовый завод), позволяющая получать ГК 85-90% чистоты с выходом 42-45%. Схема включает экстракцию технического экстракта ацетоном в присутствии 0,1-0,2% серной кислоты с последующей очисткой гликозида через калиевые соли [3].

Предметом повышенного внимания вирусологов и клиницистов является анти-вирусная активность ГК. ГК и ее соли ингибируют репродукцию ДНК- и РНК-содержащих вирусов (*vaccinia*, *newcastle disease*, *vesicular stomatitis*, *herpes simplex*) *in vitro* в концентрациях 0,001-5 %. [4]. Сенсацией стали сообщения о способности ГК и ее производных ингибировать репродукцию вируса иммунодефицита человека (ВИЧ). ГК полностью ингибирует ВИЧ-1 в культуре клеток мт-4 в концентрациях 0,5-1 мг/мл. Однако ГК не влияет на обратную транскриптазу ВИЧ [5]. Предварительные клинические исследования показали, что при введении ГК больным СПИДом в дозах 800-1600 мг/день увеличивается число т-лимфоцитов и снижается содержание вирусного антигена. Ряд химически модифицированных производных ГК обнаружили более выраженный ингибирующий эффект на репродукцию ВИЧ-1 *in vitro*. Антивирусный эффект сульфата ГК в 4 раза превышает эффект ГК. В качестве ингибитора ВИЧ запатентован препарат ниглизин. Препарат имеет ряд преимуществ перед известным анти-ВИЧ препаратом азидотимидином (зидовудином) [6].

В Японии ГК в виде внутривенных вливаний (препарат SNMC) применяется для лечения хронических вирусных гепатитов и цирроза печени.

Многообразное участие ГК в метаболических процессах организма не только объясняет поливалентность его действия, но и позволяет надеяться на раскрытие новых свойств, ещё более расширяющих область его применения. Многие факторы окружающей среды, пищевые факторы чаще приводят к неблагоприятным влияниям на иммунную систему и являются очень важной проблемой. Поэтому ГК должна найти важное применение в ветеринарии и медицине [5].

Способность к кумуляции в организме животных соединений, загрязняющих

окружающую среду, занимает одно из важнейших мест в экологической оценке препаратов, так как кумулятивные эффекты определяют потенциальную опасность хронического отравления людей, а также позволяют прогнозировать отдаленные последствия их действия [4]. Интерес к производным ГК вызван высокой и разнообразной биологической активностью и низкой токсичностью [1]. Для снижения токсического воздействия пестицидов в организме животных перспективными соединениями зарекомендовали себя производные тритерпенового гликозида – ГК, являющаяся основным биологически активным компонентом экстракта корней солодки голой и уральской [2, 3].

Цели и задачи Установить параметры токсичности и коэффициент кумуляции ТМТД для лабораторных животных и способность ГК изменять параметры острой токсичности ТМТД и его накопление в организме белых мышей и крыс.

Материалы и методы Для установления способности ГК предотвращать летальный исход от высоких доз ТМТД были проведены опыты на белых мышках с живой массой 25 – 28 г. Предварительно были установлены параметры острой токсичности ТМТД для белых мышей. Для установления коэффициента кумуляции ТМТД и способности ГК изменять его накопление в организме крыс был проведен эксперимент с многократным ежедневным введением ТМТД в размере 1/10 среднесмертельной дозы. Во 2 и 3 группах крысам ежедневно, индивидуально, через зонд, внутрижелудочно вводили ТМТД в виде водного раствора в дозе 152 мг/кг (1/10 от LD₅₀) до наступления 50% гибели животных. В третьей группе на протяжении всего эксперимента питьевую воду заменяли раствором ГК (50 мг/кг). Животные первой группы служили контролем.

В опыте использовали 50 белых мышей и 30 белых крыс (по 10 голов в каждой группе).

Результаты исследований Предварительно нами были установлены параметры острой токсичности ТМТД для белых беспородных мышей. Результаты эксперимента показали, что среднесмертель-

ная доза для мышей составила 760 мг/кг. Согласно ГОСТ 12.1.00.7 – 76 NVNL относится ко второму классу опасности токсических веществ.

Следующая серия опытов была поставлена с целью изучить способность ГК предотвратить острое отравление животных ТМТД. Для этого мышам за сутки до эксперимента, а также в течение недели после затравки вместо питьевой воды выпаивали водный раствор ГК (50,0 мг/кг). При этом дозы 380 – 680 мг/кг не вызывали гибели мышей, а доза 3800 мг/кг привела к 100% - ной гибели подопытных животных. Это позволяет сделать вывод, что доза ТМТД 680 мг/кг при одновременном поении животных солодкой является максимально переносимой мышами, 3800 мг/кг – абсолютно смертельной. Гибель мышей наступала через 1 – 2 суток и сопровождалась периодическими приступами клонико – тонических судорог, сменяющихся резко выраженным угнетением. ГК достоверно изменяла показатели токсичности ТМТД для белых мышей. Так, среднесмертельная доза увеличилась в 3,41 раз, что свидетельствует о снижении параметров острой токсичности ТМТД у мышей под влиянием ГК.

В период установления коэффициента кумуляции ТМТД наблюдали различную индивидуальную чувствительность животных опытной группы к ТМТД. Некоторые крысы переносили дозы ТМТД, превосходящие LD₅₀, при дробном введении в 2 – 3 раза, а другая часть животных погибали от суммарных среднесмертельных доз. В опытный период каждая крыса получила разное количество препарата, гибель в основном наблюдалась от 6-18 затравок.

Средняя суммарная доза препарата, полученная крысой 2 группы, в результате дробных введений 1/10 LD₅₀ составила 590 мг/кг массы тела, LD₅₀ при однократном введении 760 мг/кг, отсюда коэффициент кумуляции составил 1,2.

Определить коэффициент кумуляции ТМТД в третьей группе, где назначали ГК (50,0 мг/кг) в виде раствора, не представлялось возможным, так как препарат в дозе 1/10 от LD₅₀ не вызывал 50% - ной гибели животных. За 60 дней наблюдения погибли

лишь 3 крысы на 26 и 47 дни эксперимента.

Выводы Таким образом, глицирризиновая кислота достоверно изменяет показатели токсичности ТМТД для белых мышей. Так, среднесмертельная доза увеличилась в 3,41 раз, что свидетельствует о снижении параметров острой токсичности ТМТД у мышей под влиянием глицирри-

зиновой кислоты и при ежедневном оральном введении ТМТД белым крысам в дозе 152 мг/кг (1/10 LD₅₀) происходит накопление яда в организме. Глицирризиновая кислота предотвращает проявление хронической токсичности ТМТД, снижает степень его кумулятивного эффекта.

Библиографический список

1. Балтина Л.А. Толстикова Г.А. Мурампептиды. - Екатеринбург, 1998. 347 с.
2. Изучение и использование солодки в народном хозяйстве СССР. Алма-Ата: Гылым, 1991. 196 с.
3. Балтина Л.А., Сердюк Н.Г., Краснова Л.В. Получение глицирризиновой кислоты из экстракта солодки // Хим.фарм.ж. 1994. №9. С.51-54.
4. Толстикова Г.А., Муринов Ю.И.,

Балтина Л.А. Комплексы В- глицирризиновой кислоты как новые транспортные формы // Хим.фарм.ж. 1990. №8. С.26-27.

5. Толстикова Г.А., Балтина Л.А., Шульц Э.Э. Глицирризиновая кислота //Биоорган. Химия. 1997. Т23. №9. С.691-709.

6. Гриневич Ю.А. СПИД и злокачественные новообразования // Врачебное дело. 1989. №10. С.1-4.

Сведения об авторах

1. **Базекин Георгий Вячеславович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, клинической диагностики и фармакологии, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-08-57, e-mail: georgebazekin@rambler.ru

2. **Исмагилова Асия Фахретдиновна**, доктор биологических наук, профессор, зав.кафедрой внутренних незаразных болезней, клинической диагностики и фармакологии, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-08-57, e-mail: georgebazekin@rambler.ru

Все большее значение среди средств детоксикационной терапии приобретают лекарственные растения. Доказано, что ядовитые химические соединения, бактериальные токсины быстро обезвреживаются благодаря сапонины глицирризину, содержание которого в корнях солодки.

Актуальной проблемой современной технологии животноводства является уменьшение влияния на организм животных отрицательных факторов внешней среды, в том числе пестицидов. Пестициды, поступающие в организм животным вместе с потребляемыми кормами, вызывают хроническую интоксикацию, способствуют пониже-

нию продуктивности, иммунитета и вызывают предрасположенность к заболеваниям. С целью повышения эффективности животноводства в мировой практике рекомендуют применения средств понижающих влияние экзотоксинов различного генеза.

Наиболее перспективными в этом направлении представляют сапонины глицирризиновой и глицирретовой кислот.

Исследованиями установлено, что применение ГК с целью детоксикационной терапии снижает токсические свойства ТМТД как при остром, так и при хроническом отравлении животных.

G. Bazekin, A. Ismagilova

GLYCYRRHIZINIC ACID'S INFLUENCE TO PARAMETERS OF ACUTE TOXICATION OF TMTD FOR LABORATORY MICES AND INFLUENCE TO ACCUMULATION PROPERTIES OF TMTD FOR LABORATORY RAT'S

Key words: licorice; glycyrrhizinic acid; accumulation; toxication; detoxication therapy

Authors' personal details

1. **Bazekin Georgy**, Candidate of Biological Science, assistant professor of internal noncontagious illnesses, clinical diagnostics and pharmacology chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-08-57, e-mail: georgebazekin@rambler.ru

2. **Ismagilova Asiya**, Doctor of Biological Science, professor, head of internal noncontagious illnesses, clinical diagnostics and pharmacology chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-08-57, e-mail: georgebazekin@rambler.ru

Medical plants have one of the most important place in detoxication therapy. It's a proof that saponine of licorice root is fast inactivates parson chemical combinations daunt bacterial toxins in such a manned glycyrrhizinic acid exchange. The exponent of toxicftion TMTD for lab mice. So midfatal dose is magnify in 3.41 times what say about reducing parameters of toxicftion тмдт by white mice as a result of glycyrrhizinic acid action. Ability do accumulation in organism of animals combinations soiling the environment borrows one of the most important place

in the ecological appraisal of drugs. It has been an experiment with a frequent daily preable TMTD in 1/10 of midfataldose for determinate the coefficient of accumulation for glycyrrhizinic acid which exchange its accumulation in raffs organism. In such a manner during daily oral preamble TMTD in dose 152 mg/kg to lab rats we gather the accumulation of venom in organism. Glycyrrhizinic acid prevents display of chronic toxication effect of TMTD and brings down grade its accumulation effect.

© Г.В. Базекин, А.Ф. Исмагилова

УДК 543.275 (088.8)

В.М. Сапельников, Б.К. Сушко

АСПИРАЦИОННЫЙ ПРИБОР С ЕМКОСТНЫМ КОММУТАТОРОМ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ АТМОСФЕРЫ

Ключевые слова: аэрозольные частицы; аспирационный конденсатор; электрический заряд; анализаторы электрических подвижностей частиц дифференциального и интегрального типа; распределение частиц по размерам; емкостной коммутатор; анализатор импульсов

Применение аэрозолей в сельском хозяйстве расширяется с каждым годом [1-3]. Потери земледельцев от сорняков, вредителей и болезней растений достигают половины стоимости полученного урожая. Только из-за воздействия сорняков Россия теряет до 15 % урожая зерновых культур. Для борьбы с этими факторами применяют различные химические вещества – пестициды и т.д., находящиеся в аэрозольном состоянии. Чтобы устранить неоправданные потери химикатов, нужны контрольные приборы, позволяющие подбирать оптимальные размеры распыляемых частиц. Аэ-

розоли в виде пылевого фактора сопровождают и целый ряд процессов сельскохозяйственного производства, при этом для человека особую опасность представляет субмикронная пыль. Необходимость соблюдения ПДК требует постоянного контроля за содержанием пыли в воздухе, поэтому вопросам создания таких приборов придается важное значение. Нами разработан оригинальный прибор позволяющий измерять распределение пылевых частиц по размерам, основываясь на измерении электрических подвижностей аэроионов.

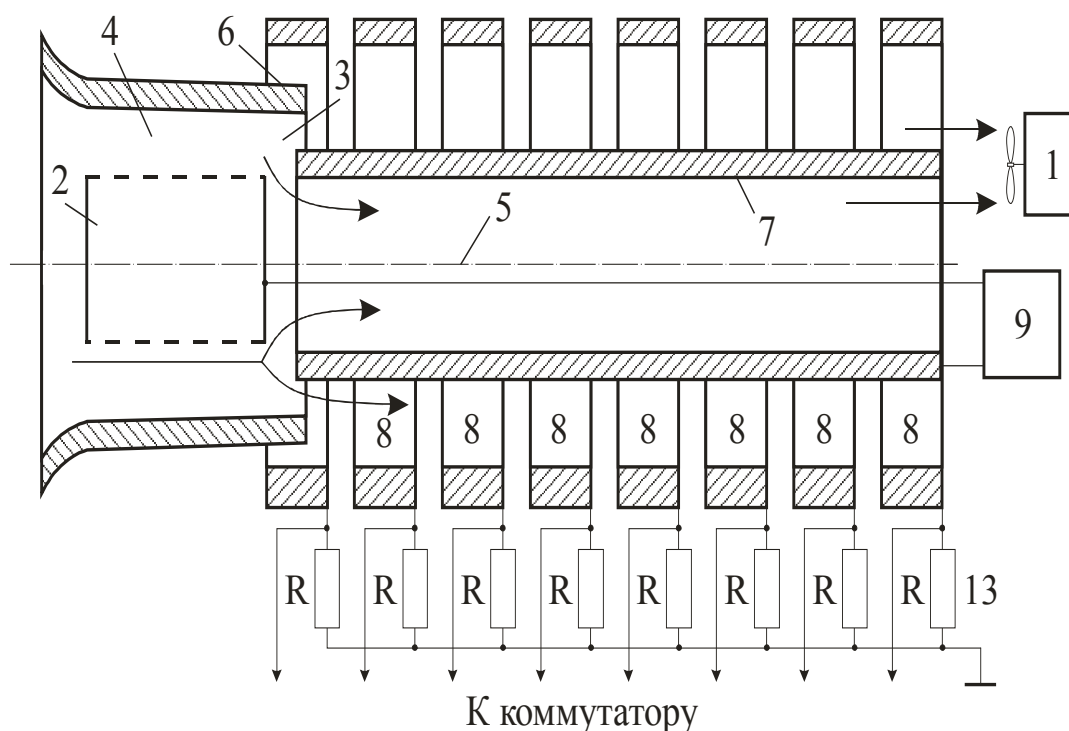


Рисунок 1 Схема блока аспирационного конденсатора анализатора подвижностей аэрозолей с секционированным наружным электродом

Электрическая подвижность k частицы в электрическом поле представляет собой отношение средней установившейся скорости движения частицы в направлении электрического поля к напряжённости последнего. Для монодисперсных аэрозолей распределение подвижностей заряженных частиц точно соответствует распределению зарядов на аэрозолях [4].

Устройства, позволяющие измерять распределение частиц по размерам, основываясь на измерении подвижностей аэрозолей, называются анализаторами подвижностей аэроионов. Естественное распределение зарядов на аэрозолях зависит от многих факторов, и с течением времени может претерпевать значительные изменения, поэтому для повышения точности и воспроизводимости измерений аэрозоли подвергаются предварительной зарядке. С уменьшением размеров исследуемых частиц снижается величина приобретаемого ими заряда, что значительно затрудняет регистрацию частиц размером менее 0,01 мкм. Обычно анализаторы подвижностей применяются для исследования частиц размерами не более 2 мкм. Нами была разработана конструкция анализатора под-

вижностей заряженных частиц, состоящая из блока аспирационного конденсатора, емкостного коммутатора и измерительного блока [4]. Аспирационный конденсатор включает в себя устройство для создания потоков аэрозоля и чистого воздуха, выполненное в виде отсасывающего электро-вентилятора 1; зарядное устройство 2, канал 3 для ввода аэрозолей, канал 4 для вывода аэрозолей с искажённым спектром, анализатор подвижности 5, канал 6 для ввода чистого воздуха, внутренний электрод 7, внешний секционированный электрод 8 и источник напряжения 9, соединённый с зарядным устройством 2 (рис.1). Каждая секция внешнего электрода 8 соединена с одним из секторов 10 (чётные сектора) группы потенциальных электродов емкостного коммутатора, размещённых так, что они образуют круговое кольцо (рис.2).

Равные им и чередующиеся с ними нечётные сектора группы потенциальных электродов 11 соединены с источником компенсирующего напряжения 12. Каждая секция электрода 8 соединена через высокоомное сопротивление утечки 13 с землёй.

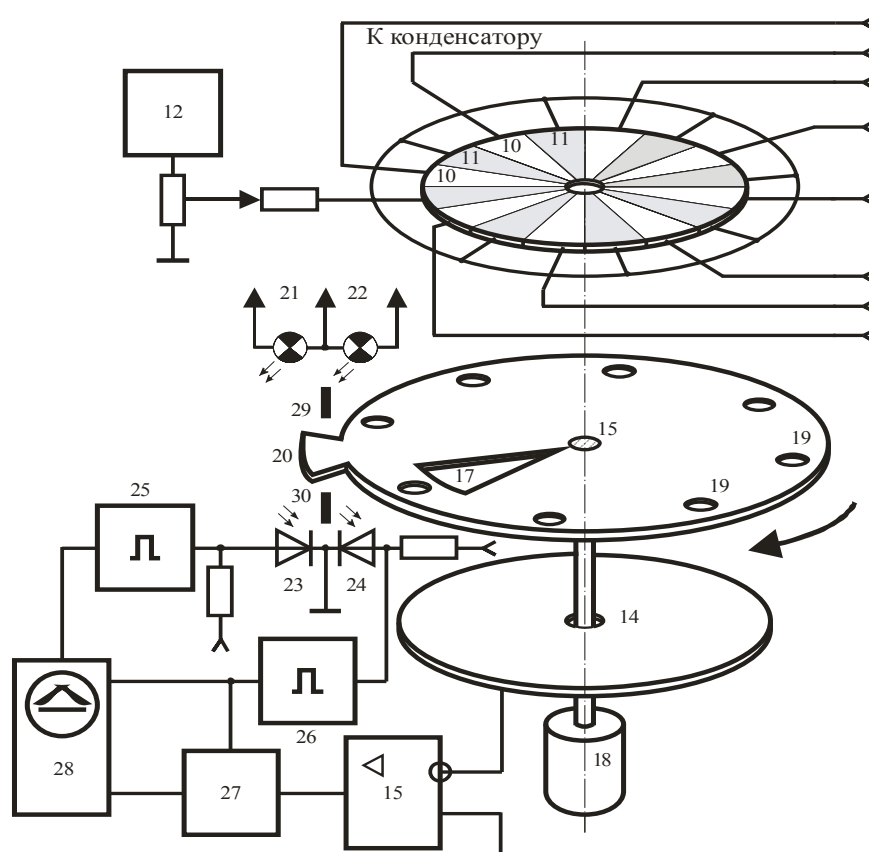


Рисунок 2 Схема емкостного коммутатора и измерительного блока анализатора электрических подвижностей аэрозолей

Приёмный электрод 14, выполненный в виде металлического, жёстко закреплённого диска, соединён с измерительным устройством, содержащим усилитель 15 импульсных сигналов. Между приёмным электродом 14 и группами потенциальных электродов 10 и 11 в плоскости, параллельной им обоим, размещён с возможностью вращения выполненный в виде диска экранирующий электрод 16 с секторной прорезью 17, форма и размеры которой равны размерам каждого из секторов группы потенциальных электродов. Электрод 16 укреплен на оси электродвигателя 18. По внешней окружности дискового экранирующего электрода 16 расположены отверстия 19 и сектор 20, над которым размещены лампочки 21 и 22, а под диском электрода, напротив лампочек – фотодиоды 23 и 24. Лампочка 21 вместе с фотодиодом 23 образует оптоэлектронный датчик (оптрон) начала или окончания цикла измерения, а лампочка 22 вместе с фотодиодом 24 образует датчик совпадения секторной прорези экранирующего электрода (при его вращении) с каждым чёт-

ным сектором 10 группы потенциальных электродов. Выходы фотодиодов 23 и 24 оптоэлектронных датчиков соединены с запускающими входами генераторов 25 и 26, вырабатывающих импульсы запуска измерительного устройства.

Выход усилителя 15 импульсных сигналов соединён с сигнальным входом аналого-цифрового преобразователя (АЦП) 27, сигнал с выхода которого поступает на сигнальный вход анализатора импульсов 28. Выход тактового генератора 25 соединяется со входом запуска анализатора импульсов 28. Светонепроницаемые шторки 29 и 30 обеспечивают срабатывание оптоэлектронных датчиков только от своей лампочки. Блок электродов (экранного, приёмного и потенциального) экранируется корпусом от внешних электромагнитных и электростатических полей.

Перемещение аэрозолей и потока чистого воздуха в анализаторе осуществляется отсасывающим вентилятором 1, расположенным на оси электродвигателя. Поток аэрозолей поступает в зарядное устройство 2 через канал 3. После зарядки та часть аэрозо-

лей, которая подвергалась искажениям спектра, удаляется через канал 4, а оставшаяся часть аэрозолей поступает в анализатор подвижностей 5, в который через канал 6 поступает чистый воздух. Аэрозольные частицы проходят в электрическом поле, создаваемом внутренним электродом 7 и, в зависимости от своих электрических подвижностей, осаждаются на соответствующие секции внешнего электрода 8. Напряжение, поступающее на электрод 7, создаётся блоком питания 9. Сигналы, снимаемые с каждой секции электрода 8, поступают на чётные сектора 10 группы потенциальных электродов, которые установлены с чередованием между равными им секторными электродами (нечётными секторами) 11 и вместе с ними образуют круговое кольцо. Электроды нечётных секторов 11 соединены с регулируемым источником 12 компенсирующего напряжения, с помощью которого перед проведением измерений выставляется нулевое положение прибора. Аэрозольные частицы, осевшие на секциях внешнего электрода, изменяют потенциалы секций электродов 8, а следовательно и потенциалы секторов 10 группы потенциальных электродов. При вращении экранирующего электрода 16 с секторной прорезью 17, равной по размерам секторам потенциальных электродов, поочерёдно экспонируются и экранируются все потенциальные электроды, при этом на приёмном электроде 14 наводится серия импульсов, амплитуда каждого из которых пропорциональна изменению потенциала на соответствующей секции внешнего электрода спектрометра относительно нулевого потенциала, задаваемого с помощью источника 12 на секторах 11. Серия импульсов, полученная за один оборот диска, представляет собой распределение аэрозолей по электрическим подвижностям, которое в свою очередь содержит информацию о распределении аэрозольных частиц по размерам.

При больших отношениях сигнал/шум (>2) регистрация спектра аэрозольных частиц можно производить с помощью запоминающего осциллографа, подсоединяемого к выходу усилителя 15, при этом для синхронизации получаемого изображения используются импульсы с тактового генератора 25, вырабатывающего импульс по завершении полного оборо-

та экранирующего электрода. Осциллограмма, содержащая информацию в импульсно-ординатной форме, регистрируется и в дальнейшем обрабатывается.

При меньших отношениях сигнала к шуму используется синхронное накопление полезного сигнала, при этом в качестве измерительного устройства используется анализатор импульсов на основе компьютера или промышленный анализатор импульсов типа АИ-256-6, работающий в режиме синхронного поканального накопления сигналов. Измерительное устройство запускается импульсом ($\cong 10$ мкс), который формируется тактовым генератором 25 в момент затемнения оптрона 21-23.

С приходом запускающего импульса, на синхронизирующий вход поступает серия из n импульсов считывания, формируемых тактовым генератором 26 в моменты затемнения оптрона 22-24, и совпадающих с моментами полного экспонирования приёмного электрода 14 в полях соответствующих секторов 10 группы потенциальных электродов. Эти импульсы управляют аналоговым ключом на входе анализатора и запускают аналого-цифровой преобразователь 27, преобразующий в цифровой код усиленные усилителем 15 импульсы полезного сигнала, поступающие с приёмного электрода 14 в моменты его экспонирования. Результат преобразования записывается в блок памяти анализатора импульсов 28, в один из каналов, номер которого N соответствует номеру каждой из n секций внешнего секционированного электрода 8 спектрометра ($N=n$). С приходом каждого последующего импульса считывания с генератора 26, происходит преобразование и запись сигнала в канал памяти под номером $N+1$ и т.д. Таким образом, в блоке памяти анализатора 28 будет содержаться в цифровом виде участок спектра электрических подвижностей аэрозольных частиц, разбитый по N каналам.

Весь процесс повторяется с приходом каждого последующего запускающего импульса с выхода тактового генератора 25. В результате накопления происходит сглаживание случайного шума и выделение полезного сигнала. Вывод информации, содержащейся в памяти анализатора 28, осуще-

ствляется на осциллографическую трубку, принтер, монитор компьютера или на цифровое печатающее устройство.

Введение в схему анализатора бесконтактного ёмкостного коммутатора каналов в сочетании с секционированным электродом анализатора подвижностей и динамическим индукционным электрометром позволило автоматизировать процесс измерения спектрального распределения аэрозольных частиц. Одновременно удалось в 2-3 раза повысить точность получаемого спектрального распределения при использовании одного канала усиления по переменному току.

В последнее время электрические анализаторы аэрозолей комплектуются микрокомпьютерами и дисплеями с необходимым программным обеспечением [6,7]. Такие устройства могут через заданные интервалы времени автоматически оп-

ределять распределение частиц по размерам, вычислять средние значения размеров, поверхностей и объёмов аэрозольных частиц и выдавать обработанные результаты в виде графиков на экране дисплея или в виде документов на бумажном носителе. Первый отечественный автоматизированный аэрозольный гранулометр ЭСАТГУ на основе микро-ЭВМ был разработан в НИФ-ХИ им. Карпова. Разработанный нами анализатор также работает совместно с ЭВМ.

Анализаторы электрических подвижностей аэрозолей позволяют получать большой объем важной информации о загрязнении атмосферы и, по нашему мнению, должны использоваться в качестве обязательных приборов для экологических наблюдений на постах ОГСНКА - общегосударственной службы наблюдений и контроля за загрязнением атмосферы.

Библиографический список

1. Коротких Г. И. Аэрозоли в сельском хозяйстве. М.: Сельхозгиз, 1960.
2. Дунский В. Ф. и др. Пестицидные аэрозоли. М.: Наука, 1982. 78 с.
3. Ярных В. С. Аэрозоли в ветеринарии. М.: Колос, 1972. 239 с.
4. Таммет Х. Ф. Аспирационный метод измерения спектра аэроионов // Учен. зап. Тартуск. гос. ун-та. 1967. Вып.195. 234 с.
5. А. с. СССР № 1723499, G01N 15/02. Гранулометр аэрозоля / Б. К.Сушко

и др. (СССР).- № 4809274/25. Заявл. 02.04.90. Опубл. 30.03.92. Бюл. № 12.

6. Lewis C. W. A microcomputermodified electrical aerosol analyzer // J. Aerosol Sci. and Technol. 1979. V.10. № 5. P.471-475.

7. Wang S. C., Flagan R. C. Scanning electrical mobility spectrometer // Aerosol Sci. and Technol. 1990. V.13. № 2. P. 230-240.

Сведения об авторах

1. **Сапельников В. М.**, доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации и электротехники, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, e-mail: sapelnikov@bsau.ru
2. **Сушко Б.К.**, доктор технических наук, профессор кафедры физики и техники оптической связи, ГОУ ВПО Башкирский ГУ, e-mail: sushko_b@mail.ru

Предложена аппаратура для исследования распределения по размерам аэрозольных частиц методом электрических подвижностей. В конструкцию анализатора электрических подвижностей аэрозолей введено новое устройство – ёмкостной коммутатор потенциалов, созданный на базе динамической индукционной системы

электродов, что позволило автоматизировать процесс измерений и повысить их чувствительность и быстродействие. Приведена и описана структурная схема прибора, а также устройство блоков аспирационного конденсатора и ёмкостного коммутатора анализатора электрических подвижностей аэрозолей.

V. Sapelnikov, B.Sushko

THE ASPIRATING EQUIPMENT WITH THE CAPACITOR SWITCHBOARD FOR THE CONTROL OF THE DUST CONTENT OF THE ATMOSPHERE

Key words: aerosol particles; aspiration condenser; electric charge; analyzers electrical mobility of particles of differential and integral type, the particle size distribution; capacitive switch, the pulse analyzer

Authors' personal details

1. **Sapelnikov V.**, Doctor of Technical Science, professor of automatics and the electrical engineer **chair**, Bashkir State Agrarian University, e-mail: sapelnikov@bsau.ru

2. **Sushko B.**, Doctor of Technical Science, professor of physics and technical equipment of optical connection chair, Bashkir State University, e-mail: sushko_b@mail.ru

The equipment for research of distribution on the sizes of aerosol particles is offered by a method of electric mobility. The new device is entered into a design of the analyzer of electric mobility of aerosols – capacitor the switchboard of potentials created on the basis of dynamic induction system of electrodes

that has allowed to automate process of measurements and to raise their sensitivity and speed. The block diagram of the device, and also the device of blocks of the flowing condenser and the capacitor switchboard of the analyzer of electric mobility of aerosols is given and described.

© В.М. Сапельников, Б. К. Сушко

УДК 621.791.9.92

Р.Н. Сайфуллин, И.Р. Гаскаров

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ ПРИВАРКОЙ СТАЛЬНОЙ ЛЕНТЫ

Ключевые слова: восстановление деталей; электродоносная приварка; ремонт насосов

Основным критерием при выборе метода и обосновании целесообразности восстановления изношенной детали является долговечность после ремонта, т.е. работоспособность восстанавливаемых поверхностей и детали в целом. Метод электродоносной приварки стальной ленты применяется для восстановления цилиндрических деталей диаметром от 15 до 150 мм с величиной износа дефектной поверхности до 1 мм. Для получения качественных покрытий с достаточной прочностью сцепления рекомендуется использовать стальную ленту толщиной до 1 мм с содержанием углерода от 0,2 до 0,4%. Выбор конкретной марки стали определяется назначением

и условиями работы детали. Широкая номенклатура типоразмеров и материала стальной ленты выпускаемой отечественной промышленностью позволяет выбрать присадочный материал с оптимальными характеристиками, обеспечивающими необходимые свойства покрытий. Эксплуатационные свойства покрытий из стальной ленты определялись лабораторными и производственными испытаниями образцов. Оптимальные режимы электродоносной приварки выбирались по результатам исследования прочности сцепления покрытий с образцами, полученных при различных параметрах технологического процесса.

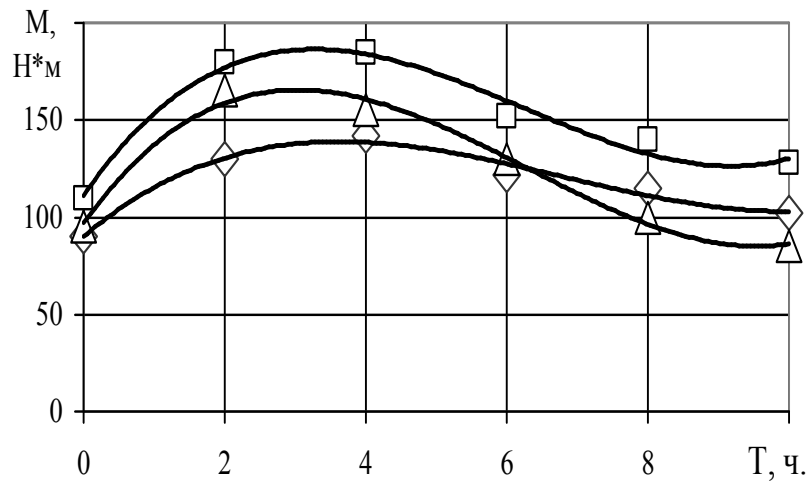


Рисунок 1 Изменение момента трения при износных испытаниях образцов:
 ◇ - из чугуна, □ - из стали 45, Δ - с покрытием из стали 40

Изучение триботехнических характеристик покрытий проводилось на машине трения СМЦ-2. Динамика изменения момента трения образцов с покрытием из

стали 40 свидетельствует об уменьшении показателя через 6 часов испытаний (рисунок 1) на большую величину по сравнению с образцами без покрытий из стали 45.

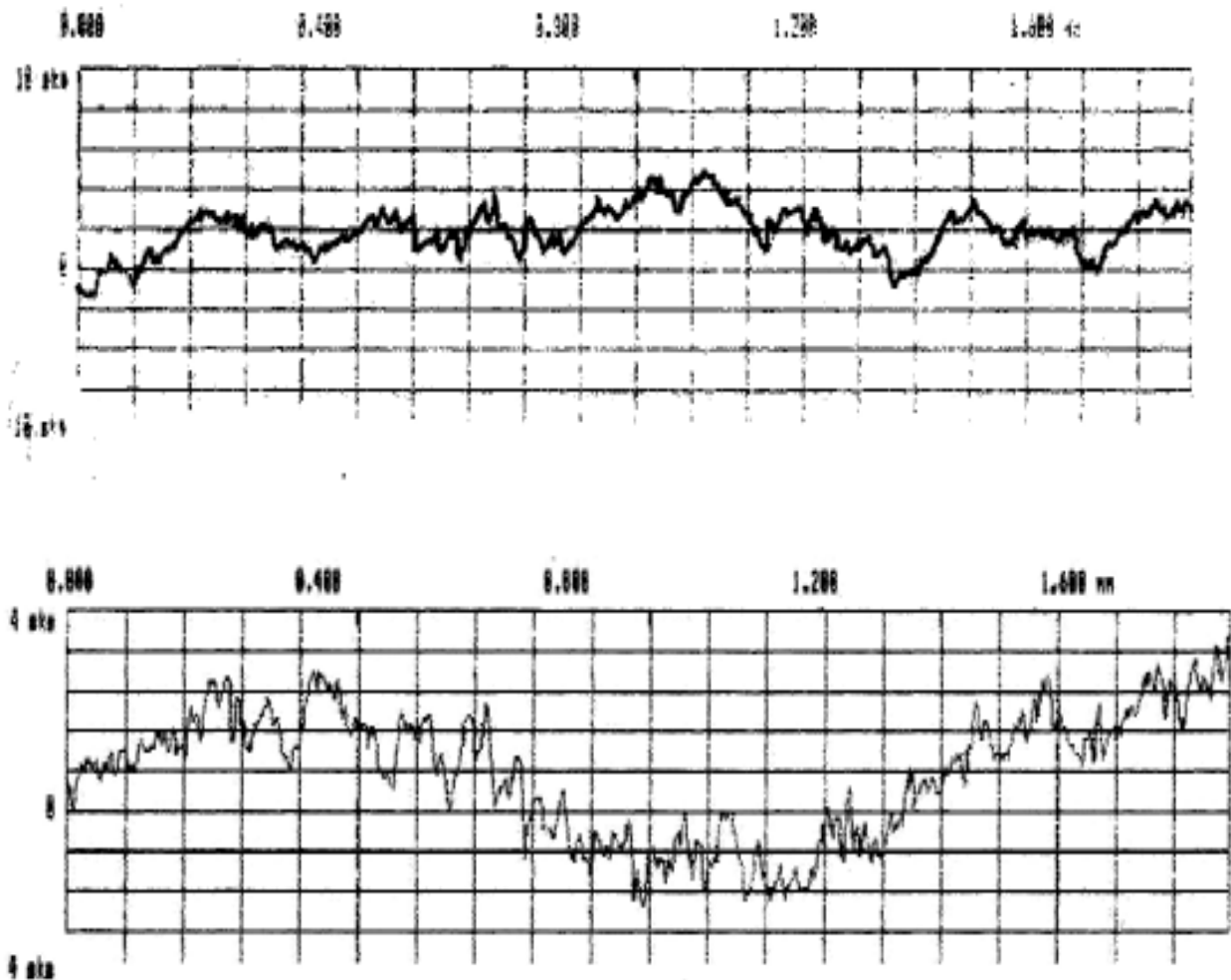


Рисунок 2 Профилограммы образцов до и после износных испытаний
 Вестник БГАУ / Vestnik BSAU, 2010, №1

Причину такого явления можно объяснить специфической структурой покрытия, которая формируется в результате чередующихся импульсов и пауз протекания электрического тока при обильном охлаждении водой. Измерения микротвердости покрытий по глубине и образующей показывают большой разброс значений твердости обусловленный закаливанием сварочных точек в момент прохождения электрического импульса. Из этого следует, что покрытия, получаемые электроконтактной приваркой, имеют гетерогенную структуру, улучшающую триботехнические свойства. Гетерогенная структура покрытия также создает благоприятные условия для смазывания в результате формирования регулярного рельефа поверхности. Об этом свидетельствуют профилограммы по образующей поверхности покрытия из сталь-

ной ленты до и после износных испытаний (рисунок 2).

Для оценки эксплуатационных показателей покрытий из стальной ленты были восстановлены наружные цилиндрические поверхности плунжера и шатунные шейки коленчатого вала насоса моечной машины ОМ-22613 (рисунок 3). Восстановление изношенных деталей производилось на научно-производственном участке кафедры технологии металлов и ремонта машин по разработанной технологии. Покрытия на изношенные поверхности наносили электроконтактной приваркой на установке 01-11-02Н «Ремдеталь». На шатунные шейки коленчатых валов приваривалась лента из стали марки 40Х, а на рабочие поверхности плунжера из нержавеющей стали 30Х13.



Рисунок 3 Детали моечной машины, восстановленные электроконтактной приваркой стальной ленты: а) – плунжеры, б) – коленчатый вал.

Практика эксплуатации моечных машин в ОАО «Турбаслинские бройлеры» и ООО «Птицефабрика «Уфимская» в течение последних двух лет показывает эффективность применения восстановленных деталей при ремонте технологического оборудования. За этот период аварийных

поломок насосов по причине отслоения покрытий или разрушения деталей не наблюдалось. Использование восстановленных деталей позволило увеличить межремонтный срок службы насоса моечной машины на 20% и снизить затраты на приобретение запасных частей в 1,5 раза.

Библиографический список

1. Сайфуллин Р.Н., Левин Э.Л., Наталенко В.С. Трещиностойкость покрытий, полученных электроконтактной приваркой присадочных материалов // Ремонт, восстановление, модернизация. 2009. №8. С. 21-23
2. Фархшатов М.Н. Повышение износостойкости покрытий при восстановле-

нии деталей // Упрочняющие технологии и покрытия. 2006. №6. С.17-20

3. Фархшатов М.Н. Повышение ресурса автотракторных деталей при их восстановлении // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2006. №7. С. 31-33

Сведения об авторах

1. **Сайфуллин Ринат Назирович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 241-64-13, e-mail: bgau@ufanet.ru

2. **Гаскаров Ильнар Рагипович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 241-64-13, e-mail: bgau@ufanet.ru

В статье описывается опыт восстановления изношенных деталей насоса моечной машины с использованием электроконтактной приварки стальной ленты. В качестве стальной ленты использовались

сталь 45 и 30X13. Приводятся данные по износостойкости восстановленных деталей, их ресурсу и стоимости восстановления.

R. Sayfullin, I. Gaskarov

DURABILITY OF DETAILS BY RESTORED ELECTROCONTACT WELDING WITH THE STEEL TAPE

Key words: *recovery components; electro welding; pump repair*

Authors' personal details

1. **Sayfullin Rinat**, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of technology of metals and repair of machines chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 241-64-13, e-mail: bgau@ufanet.ru

2. **Gaskarov Ilnar**, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of technology of metals and repair of machines chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 241-64-13, e-mail: bgau@ufanet.ru

The article describes the experience of restoring the worn pump parts washer, using electro welding of steel strip. As the steel strip

steel 45 and 30x13 is used. In the article there are the data on the durability of restored parts, their resources and cost recovery.

© Р.Н. Сайфуллин, И.Р. Гаскаров

Д.Н. Кутляров, А.Н. Кутляров

ПРОГНОЗНЫЙ РАСЧЁТ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОХРАНИЛИЩ БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ

Ключевые слова: прогнозный расчёт; водохранилище; качество воды; уравнение баланса; минерализация; водохозяйственный расчёт; расчётная обеспеченность

Введение Прогнозирование качества вод искусственных и естественных водоемов является важнейшим элементом их успешной эксплуатации без негативных экологических последствий. Известно, что качественный состав воды водохранилищ формируется под влиянием процессов на водосборе, где происходит формирование стока в водоем, а это в свою очередь связано со структурой хозяйствования и культурой использования земель, степенью их хозяйственного освоения, а также технологией основных производств, размещенных в зоне формирования стока.

Водоохранилище выступает в качестве индикатора (аккумуляирование поступающих с водосборной территории загрязняющих веществ) экологического состояния водосбора. В качестве основных характеристик химического состава воды водохранилищ исследуемого водосбора приняты ее минерализация, содержание биогенных элементов, состав ионов (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $Na^+ + K^+$), количество нефтепродуктов и тяжелых металлов [1, 2].

Прогнозирование осуществляется на основе полученной информации о закономерностях функционирования водосбора р. Таналык Башкирского Зауралья под воздействием физико-географических особенностей и антропогенных факторов в условиях Башкирского Зауралья.

На степень изменения окружающей среды в пределах водохранилища оказывают влияние в первую очередь его размеры, конфигурация, морфология чаши, состав слагающих дно и берега пород, режим эксплуатации, климатические условия района. Принято считать, что регулирование речного стока корректирует установившийся в реке гидрохимический и гидробиологический режимы и это приводит к

изменениям химического состава воды водохранилища по сравнению с химическим составом воды реки, на которой оно сооружено. Довольно жесткие требования различных водопотребителей к химическому составу воды вызывают необходимость прогнозирования концентрации различных ингредиентов химического состава воды проектируемых водохранилищ.

Цель исследований - изучить имеющиеся в данный момент методы оценки и прогноза качества воды водохранилищ и предложить прогнозный расчёт применительно к степным условиям Башкирского Зауралья.

Методы исследований Прогнозирование указанных выше характеристик воды водохранилищ может выполняться тремя методами: либо методом аналогии с использованием данных по водоемам-аналогам, либо расчетным (аналитическим) методом с использованием математических зависимостей, либо комбинированным [3, 4].

В настоящее время наибольший интерес представляет аналитический метод. Этот метод позволяет исследовать трансформацию химического состава солей в водоеме за расчетный период времени (декада, месяц, сезон и т.д.) с учетом предусмотренных проектом водохранилища правил регулирования стока, что особенно важно для водохранилищ комплексного использования. Основой аналитического метода является количественная оценка отдельных элементов приходной и расходной частей солевого баланса (уравнение солевого баланса) водохранилища или количественная оценка изменений химического состава воды реки, образующей водохранилище [4].

Приходная составляющая солевого баланса формируется поверхностным стоком,

грунтовым притоком, испарением с поверхности водохранилища, атмосферными осадками, сточными водами, сопутствующими водами рудников, шахт, промыслов.

Расходная часть солевого баланса создается оттоком воды из водоема и включает в себя забор воды на нужды водопотребителей, фильтрацию, сброс воды в нижний бьеф.

Существующее в естественных условиях равновесие названных элементов солевого баланса нарушается при создании аккумулялирующей ёмкости, т.е. водохранилища, объем которого меняется в различные моменты времени. Каждый такой момент времени представляет собой расчетный интервал, продолжительность которого устанавливается в каждом конкретном случае в зависимости от требуемых сроков прогноза.

Уравнение солевого баланса водохранилища имеет вид:

$$V_1\mu_1 + W_{np}\mu_{np} - W_{om}\mu_{om} = V_2\mu_2, \quad (1)$$

где W_{np} – объем притока воды (в 10^6 м³) с концентрацией солей μ_{np} (в мг/л); W_{om} – объем оттока (в 10^6 м³) с концентрацией солей μ_{om} (в мг/л); V_1 – объемы аккумулялируемой в водохранилище воды на начало расчетного интервала (в 10^6 м³) с минерализацией – μ_1 (в мг/л); V_2 – на конец расчетного интервала (в 10^6 м³) с минерализацией μ_2 (в мг/л), являющейся искомой величиной при прогнозировании качества воды водоема.

В уравнении (1) определение величины μ_{om} , минерализации вод водохранилища в период изменения его наполнения от V_1 до V_2 осложняется гидромеханическими явлениями, происходящими в водохранилище в момент сбросов.

Н.М. Бочков на основании уравнений солевого и водного балансов для определения μ_{om} предложил расчетную формулу [3]:

$$\mu_{om} = \frac{V_1\mu_1 + W_{np}\mu_{np}}{V_1 + W_{np}}. \quad (2)$$

Тогда в результате подстановки формулы (2) в формулу (1) и дальнейшего преобразования получаем:

$$\mu_2 = \frac{(V_1\mu_1 + W_{np}\mu_{np})(V_1 + W_{np} - W_{om})}{V_2(V_1 + W_{np})}. \quad (3)$$

В упрощенных расчетных схемах принимают:

$$\mu_{om} = \mu_1. \quad (4)$$

Откуда после подстановки и некоторого преобразования следует:

$$\mu_2 = \frac{\mu_{np}W_{np} + \mu_1(V_1 - W_{om})}{V_2}. \quad (5)$$

Г.И. Попов [3] для решения этой задачи предложил, что величина μ_{om} за расчетный период будет изменяться от значения μ_1 до значения μ_2 по прямолинейному закону т.е.:

$$\mu_{om} = \frac{\mu_1 + \mu_2}{2}. \quad (6)$$

Формула (1) после подстановки в неё выражения (6) и дальнейшего преобразования принимает следующий вид:

$$\mu_2 = \frac{2(\mu_1V_1 + \mu_{np}W_{np}) - \mu_1W_{om}}{2V_2 + W_{om}} \quad (7)$$

Рассмотренные расчетные методы определения минерализации μ_{om} (формулы 2, 4, 6) не учитывают величину объема испарившейся за расчетный интервал времени воды из водохранилища $W_{исп}$.

Водохранилища Башкирского Зауралья равнинного типа ($h_{cp} < 7,1$ м) расположены в степной засушливой зоне. Поэтому необходимо учитывать такой фактор, как испарение с поверхности зеркала водохранилища, т.к. испарение влияет на минерализацию оттока μ_{om} из водохранилища, и особенно сильно это проявляется в летние месяцы.

В данной работе предлагается расчетные интервалы увязывать с водохозяйственными расчетами водохранилища года расчетной обеспеченности. Требуемые значения параметров уравнения солевого баланса определяются для каждого расчетного интервала, при этом искомая величина μ_2 , являясь конечной минерализацией для предыдущего интервала, становится начальной для последующего. Определение μ_{om} выполняется исходя из того, что в засушливой, степной зоне на неё оказывает влияние $W_{исп}$.

Таким образом, для условий изучаемого объекта величину $\mu_{от}$ предлагается вычислять с учетом величины $W_{усн}$:

$$\mu_{от} = \frac{\mu_{np}W_{np} + \mu_1(V_1 + W_{усн})}{V_1 + W_{np} + W_{усн}} \quad (8)$$

Значения $W_{усн}$ для каждого месяца необходимо принимать с водохозяйственного расчета водохранилища года расчет-

ной обеспеченности.

Тогда искомая величина μ_2 для расчетного интервала после подстановки в выражения (1) и дальнейшего преобразования будет иметь вид:

$$\mu_2 = \frac{\mu_1 V_1 + \mu_{np} W_{np}}{V_2} - \frac{W_{от}(\mu_{np} W_{np} + \mu_1(V_1 + W_{усн}))}{V_2(V_1 + W_{np} + W_{усн})}. \quad (9)$$

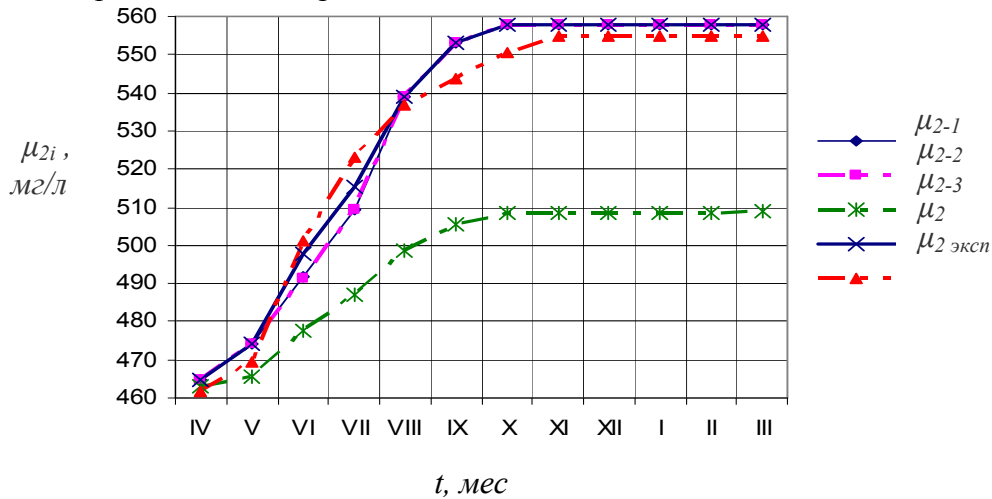


Рисунок 1 Зависимость $\mu_{2i} = f(t)$ по различным методам:

символ μ_{2-1} – определение величины μ_2 по методу Н.М. Бочкова, μ_{2-2} – по упрощенному методу, μ_{2-3} – по методу Г.И. Попова, $\mu_{2\text{ эксп}}$ – экспериментально, μ_2 – предлагаемый метод

Для проверки правильности предложенного расчетного метода (9) произвели сравнение указанных выше методик с экспериментальными данными, полученными

в течение 2009 года на Бузавлыкском водохранилище. Графики зависимости $\mu_2 = f(t)$ для Бузавлыкского водохранилища представлены на рис.1.

Таблица 1 Сравнительная оценка определения величины μ_2 по различным методам

| Расчетный интервал | Расчетные методы | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | Бочков Н.М. $\Delta\mu_{2-1}$ | Упрощенный $\Delta\mu_{2-2}$ | Попов Г.И. $\Delta\mu_{2-3}$ | Авторы $\Delta\mu_2$ |
| IV | -2,99 | -2,99 | -1,45 | -2,99 |
| V | -5,02 | -4,98 | 3,52 | -5,01 |
| VI | 9,47 | 9,52 | 23,34 | 3,47 |
| VII | 14,00 | 14,06 | 36,05 | 7,70 |
| VIII | -2,09 | -2,00 | 38,11 | -2,09 |
| IX | -9,61 | -9,52 | 37,86 | -9,61 |
| X | -7,28 | -7,19 | 42,42 | -7,28 |
| XI | -3,26 | -3,17 | 46,32 | -3,26 |
| XII | -3,20 | -3,10 | 46,27 | -3,20 |
| I | -3,14 | -3,05 | 46,25 | -3,14 |
| II | -3,15 | -3,06 | 46,17 | -3,15 |
| III | -3,21 | -3,12 | 46,02 | -3,21 |
| $\sum_{i=1}^{12} \Delta\mu_{2i} $ | 60,42 | 59,76 | 413,8 | 54,1 |

Естественно, что абсолютные погрешности $\Delta\mu_{2i}$ могут принимать как положительные так и отрицательные значения.

Сравнительная оценка различных методов определения μ_2 представлена в таблице 1. Символ $\Delta\mu_{2-1}$ – обозначение погрешности

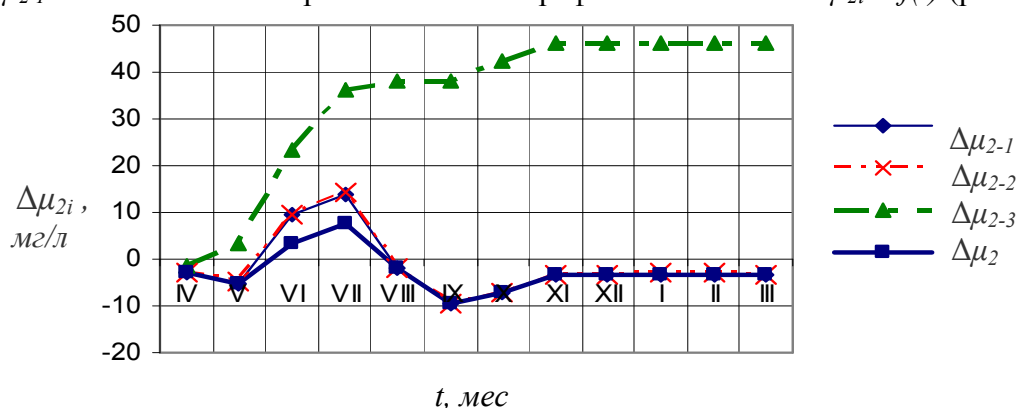


Рисунок 2 Зависимость $\Delta\mu_{2i} = f(t)$ по различным методам

Результаты исследований В результате анализа графических зависимостей установлено, что предложенный в данной работе расчетный метод дает значения наиболее близкие к экспериментальным значениям, особенно это можно проследить в летний меженный период (июнь, июль), т.е. именно в тот момент, когда объемы испарения воды из водохранилища $W_{исп}$ характеризуются как максимальные в течение всего года. В июне $\Delta\mu_2$ ближе к истинному значению при сравнении с другими методами на 6,0-19,87 мг/л, в июле – на 6,3-28,35 мг/л.

Итак, расчетная формула (9) для условий Башкирского Зауралья наиболее полно отражает влияние гидрохимической инерции водохранилищ, дает возможность выполнить качественный прогноз изменения химического состава воды водоемов. Используя предложенную расчетную методику, выполнили прогнозные расчеты каче-

метода Н.М. Бочкова, $\Delta\mu_{2-2}$ – упрощенного метода, $\Delta\mu_{2-3}$ – метода Г.И. Попова, $\Delta\mu_2$ – предлагаемого метода.

По результатам значений абсолютных погрешностей из таблицы 1 построен график зависимости $\Delta\mu_{2i} = f(t)$ (рис. 2).

ства воды водохранилища для ряда ионов (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , $\text{Na}^+ + \text{K}^+$).

Проверка расчетной формулы (9) для Акъярского водохранилища, который является одним из крупных водохранилищ Башкирского Зауралья, также показала, что в июне абсолютная погрешность минерализации $\Delta\mu_2$ ближе к истинному значению по сравнению с другими методами на 5,8-21,34 мг/л, в июле – на 8,1-32,67 мг/л.

Выводы Разработана расчетная методика прогноза химического состава воды водохранилищ. Доказано, что для условий водохранилищ Башкирского Зауралья величину минерализации оттока $\mu_{от}$ необходимо вычислять с учетом величины объема испарившейся за расчетный интервал времени воды из водохранилища $W_{исп}$. При этом расчетные интервалы увязываются с водохозяйственными расчетами водохранилищ года расчетной обеспеченности.

Библиографический список

1. Абдрахманов Р.Ф. Гидрогеоэкология Башкортостана. Уфа: Информреклама, 2005. 344 с.
2. Абдрахманов Р.Ф., Лемешева Д.А., Хафизов А.Р., Кутляров Д.Н. 500 хранилищ воды // Табигат. № 18-20. 2003 г. С. 13-14.
3. Кривенцов М.И., Тарасов М.Н. Прогнозирование минерализации и содержания главных ионов в воде водохранилищ. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 112 с.
4. Основы прогнозирования качества поверхностных вод. М.: Наука, 1982. 181 с.

Сведения об авторах

1. **Кутляров Дамир Наилевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры природообустройства, строительства и гидравлики, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, e-mail: Kutliarov-D@mail.ru

2. **Кутлияров Амир Наилевич**, кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, e-mail: Kutliarov-A@mail.ru

В статье рассмотрены принципы прогнозирования качества вод водохранилищ на примере Башкирского Зауралья.

На основе обобщения результатов многолетних исследований разработана методика прогноза химического состава воды водохранилищ изучаемого водосбора. Водохранилища изучаемого водосбора равнинного типа ($h_{cp} < 7,1 м$) расположены в степной засушливой зоне республики, поэтому испарение оказывает влияние на

концентрацию минерализации оттока μ_{om} из водохранилища. В работе при прогнозе качества воды водохранилищ концентрацию минерализации оттока μ_{om} предлагается вычислять с учетом величины объема испарившейся за расчетный интервал времени воды из водохранилища $W_{исп}$. Расчетные интервалы увязываются с водохозяйственными расчетами водохранилищ года расчетной обеспеченности.

D. Kutliarov, A. Kutliarov

LOOK-AHEAD CALCULATION OF QUALITY OF WATER OF THE BASHKIR ZAU-RALYE WATER BASINS

Keywords: *look-ahead calculation; water basin; quality of water; the balance equation; mineralization; water cost accounting; settlement security*

Authors' personal details

1. **Kutliarov Damir**, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of natural arrangement, constructions and hydraulics chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: Kutliarov-D@mail.ru

2. **Kutliarov Amir**, Candidate of Economic Sciences, assistant professor of land management chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: Kutliarov-A@mail.ru

On the basis of generalisation of results of long-term researches the technique of the forecast of a chemical compound of water of water basins of a studied reservoir is developed. Water basins of a studied reservoir of flat type ($h_{cp} < 7,1 м$) are located in a steppe droughty zone of republic, therefore evaporation influences concentration of a mineralization of outflow μ_{om} from a water basin. In

work at the forecast of quality of water of water basins concentration of a mineralization of outflow μ_{om} is offered to be calculated taking into account size of volume evaporated for a settlement interval of time of water from water basin $W_{исп}$. Settlement intervals coordinate with water cost accountings of water basins of year of settlement security.

© Д.Н. Кутлияров, А.Н. Кутлияров

УДК 630(075)

Р.Р. Султанова, Д.А. Ханов

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Ключевые слова: *липа мелколистная; условия роста; аллея; парк; эколого-лесоводственная характеристика; таксационные показатели; городская среда*

Леса зеленой зоны городов, в том числе, интенсивно посещаемые насаждения лесопарковой части, по мере роста в

силу ряда причин - естественных и антропогенных – претерпевают различные изменения, приобретая отличительные черты

по строению древесного полога, горизонтальной и вертикальной сомкнутости, развитию древесного ствола и т.д. Видовой состав городских рекреационных объектов не слишком разнообразен, поскольку далеко не каждое растение способно выдерживать мощный экологический натиск и выживать в условиях города. Наиболее интенсивно в рекреационном лесопользовании применяются липа, тополь, клен, береза, лиственница, ель, дуб, ясень, рябина и около 30 видов кустарников.

Липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill) - одна из главных лесообразующих пород Южного Урала, уникальная и отличительная не только по масштабу занимаемых ею площадей, строению, восстановлению, возрастной структуре древостоев, но и по многоцелевому использованию: как источника древесины, как самой продуктивной кормовой базы пчеловодства (липа составляет 77,4% медоносных угодий Республики) и в качестве древесной породы, занимающей доминирующее положение в общем балансе городских насаждений. Липа растет неторопливо, только к 60-70 годам дерево начинает округлять свою крону, а в возрасте 100 лет содержит до 50 тыс. листьев, общей площадью свыше 100 кв.м. Нетрудно подсчитать, что при наличии 650-700 стволов на 1 га суммарная площадь листьев только верхнего полога леса составит около 70 га. Редко какое дерево имеет такую поверхность фотосинтеза. Ее крона со строго симподиальным ветвлением хорошо переносит обрезку. Кора стволов в молодости темно-серая с красноватым оттенком, гладкая, к 30-40 годам буреет и становится глубоко бороздчатой. В лучших условиях местопроизрастания это дерево первой величины со стройным стволом высотой в 20-30 м и диаметром до 100 см, в худших - приобретает жизненную форму кустарника. Размножается как семенным, так и вегетативным путем, в естественных условиях - главным образом за счет обильной порослевой способности, которая зависит от типа леса, возраста, класса бонитета и полноты насаждения [1, 2]. Мощная глубокая корневая система липы обеспечивает устойчивость к ветру и засухе. По степени выделения фитонцидов

эта порода относится к группе среднефитонцидных. Она достаточно зимостойка, теневынослива, среднезасухоустойчива, малотребовательна к влажности воздуха [3], устойчива к дыму и газу [4], длительное воздействие углекислого газа на эту древесную породу стимулирует прорастание ее почек [5], а также фотосинтез и линейный рост [6], устойчива к пыли [7]. Судя по содержанию серы в листьях, липа характеризуется высокой газопоглотительной способностью [8]. Однако с увеличением уровня загрязнения происходит непрерывное и довольно резкое падение всех основных биометрических параметров липовых древостоев [9].

Селекционные работы с липой мелколистной связаны с выделением декоративных и фенологических форм. В естественных насаждениях Среднего Урала отобраны декоративные формы, имеющие ширококолонновидную, овальную и плакучую кроны; определены фенологические формы - рано- и позднезацветающие и различающиеся сроками цветения. У деревьев ранозцветающей формы кора снимается легче, чем у деревьев, позднезацветающих, что необходимо учитывать при создании промышленных плантаций. Гибриды от скрещивания отечественных видов и географически отдаленных форм лип отличаются декоративностью и различной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды: засолению почвы, заморозкам [10]. Выделены обильноцветущие и малоцветущие формы липы для целевого нектарного и древесного лесопользования [11].

Липа является неотъемлемой частью растительной жизни садов и парков г.Уфы, как старых, так и новых. Начало уфимского садово-паркового строительства связано с тем, что с 1802 г. она становится губернским городом. Согласно архивным материалам в 1833 г. на частные пожертвования купца Н.К.Блохина открыт первый городской сад с прудом и летним театром (с 1992г. - сад им. С.Т.Аксакова по ул. Пушкина). Если еще в 1857 г. в «Очерках Уфы» А.Пекер писал, что «летом здесь чувствуется большой недостаток в общественном гулянье, устроенном внутри города. Здесь нет ни публичного сада, ни порядочного

бульвара», то уже во второй половине 19 века в городе создан целый ряд парков, садов и аллеиных посадок. В 1868-1873 гг. губернатором С.П. Ушаковым открыт крупнейший в городе Ушаковский парк (после Великой Отечественной войны – парк им. А. Матросова, ныне - насаждения перед Домом Правительства). С 1997 г. в Ушаковском парке начнут продавать частным домовладельцам саженцы деревьев для озеленения улиц города. В 1990 г. на Случаевских горах состоялось открытие сада Губернского попечительства народной трезвости (сад им. Н.К. Крупской, с 2004 г. - сад им. Салавата), заложен общественный бульвар по улице Пушкинской (ул. Пушкина). В 1862-1868 гг. устроен Софийский сад - аллея деревьев по Воскресенской улице (ныне – по ул. им. Г. Тукаева). Повторное озеленение ул. им. Г. Тукаева липой проведено согласно решению Исполкома Городского Совета депутатов трудящихся г.Уфы от 3 августа 1948 г. В период осенней посадки высажено более 200 деревьев липы 20-25 лет из городских лесов. Согласно справке «О ходе работ по устройству ограждения Тукаевской аллеи» от 19 декабря 1949 г. Исполкомом принято решение об огораживании аллеи металлической изгородью. Сегодня аллея протяженностью 364 м, общей площадью 7280 кв.м состоит из 2-рядных посадок липы (261 дерево) с единичными экземплярами вяза, разделенных 3-метровой асфальтированной пешеходной дорожкой. Ряд распределения деревьев липы по ступеням толщины характеризуется большой растянутостью и равномерным распределением количества стволов по всем ступеням толщины (от 12 до 64 см). Средний диаметр - 31,98 см, средняя высота - 11,8 м, средний диаметр проекции кроны - 8,7 м, густота кроны - средняя, балл цветения по шкале В.Г. Каппера (1930) - 4. Среднеарифметический диаметр в процентном ряду составляет 55% от самого тонкого (по данным А.В. Тюрина - 57,25 %).

Липа также использована в комплексе лесных культур дендропарка, заложенного лесничим Г.М. Рутто в 1950-1951 гг. рядом с территорией санатория «Зеленая роща». Дендропарк площадью 7 га разделен на 12

секций, где, соблюдая закон контраста, произрастает семь древесных видов – сосна обыкновенная, лиственница Сукачева, береза бородавчатая, клен остролистный, ясень зеленый, дуб черешчатый (летний) и липа мелколистная. Вдоль опушек и дорожно-тропиночной сети посажены декоративные кустарники. Несмотря на небольшую площадь и обилие древесно-кустарниковых видов, в дендропарке не создается впечатления тесноты и нагроможденности. Он привлекает четкостью архитектурных форм и продуманностью композиционного построения, что достигнуто искусным чередованием и последовательностью раскрываемых пейзажей. Композиционным центром дендропарка выступает строгая круговая поляна, от которой диаметрально отходят тропинки, окаймленные красивоцветущими древесно-кустарниковыми видами: шиповником, кленом татарским и Гиннала, жимолостью, барбарисом, боярышником, акацией и рябиной.

Культуры созданы на бывшем картофельном поле посадкой 2-летних сеянцев, приживаемость которых в первый год инвентаризации составила 89%. В 1962, 1970 и 1977 гг. проведены линейные рубки ухода с выборкой через ряд 52% первоначального количества деревьев. Высокая интенсивность ухода связана со значительной первоначальной густотой культур, созданных с размещением посадочных мест 2,0×0,5 м. О последующем периодическом проведении рубок ухода свидетельствуют 256 пней высотой 5–7 см.

В дендропарке 627 деревьев липы, занимающие участок 0,2 га, прямоствольные, малосбежистые, высокоочищенные от сучьев создают резкий контраст с белоствольными березняками и желтокорыми сосняками. Сомкнувшиеся кроны деревьев (средний диаметр проекции крон 6,7 м) создают теневой эффект. С возрастом нижние ветви кроны липы первого порядка опускаются все больше, поднимаясь ветвями второго и третьего порядка, средние ветви растут горизонтально, а верхние – под углом вверх. Такая архитектура ветвей обеспечивает формирование шатровидной, декоративной кроны густо оде-

той темно-зеленой листвой, со свисающими зонтиками желто-белых цветков и светло-зелеными прилистниками. Механические повреждения имеют 127 деревьев, плодовые тела грибов отмечены на 54 стволах. На участке имеются сухостойные липы (23 шт.), появившиеся из-за разжигания рекреантами костров - деревья находятся рядом со старыми кострищами. Кроме того, на участках с частой посещаемостью уплотнение почвы в 1,5-2,0 раза выше нормы, запасы влаги уменьшены на 20-40 %, значительно ухудшен воздухообмен верхних почвенных горизонтов, уменьшена водопроницаемость и активность микроорганизмов, что привело к ослаблению функций и отмиранию корневых систем, и как следствие - к суховершинности и сухокронности деревьев. Деревья со слабо развитой кроной составляют не менее половины от общего числа деревьев. В целом насаждения липы в дендропарке развиваются по законам близким к нормальному распределению, в отличие от деревьев, произрастающих на аллеиных посадках по пр. Октября и ул. им. Г. Тукаева. Показатели диаметра ($17,0 \pm 3,9$ см) и высоты ($17,1 \pm 1,92$ м) существенно не отличаются от табличных данных хода роста липовых семенных насаждений по Матвееву-Мотину (Полевой справочник лесостроителя, 1966 г.) для древостоев III класса бонитета 60 лет - диаметр 18,8 см, высота 17,5 м. Ряд распределения деревьев липы по естественным ступеням толщины соответствует одновершинной кривой нормального распределения диаметров чистого одновозрастного насаждения, характеризуется максимумом и высокой плотностью центральных ступеней толщины (0,8-1,2), превышающих 75 % от общего числа стволов при доминировании деревьев, диаметры которых меньше среднего, что определяется высокой плотностью насаждения (1,0) и неравномерным размещением деревьев по площади. Наличие окон (просветов) в насаждении связано с рубками сухостойных деревьев, появившихся под воздействием рекреации. Есть ряды разреженные, состоящие из 2-4 деревьев, и загущенные ряды, в которых расстояние между деревьями составляют не более 70 см.

Место среднего дерева находится от начала ряда на 62,76 % числа стволов от самого тонкого (по данным А.В.Тюрина - 57,25 %). В дендропарке четко выражено доминирование ступеней толщины меньше среднего дерева, что связано с высокой плотностью насаждения. Этот вывод чрезвычайно важен, так как на его основе можно подтвердить необходимость проведения изреживания липы в дендропарке (до полноты 0,9-0,8).

Высокая способность липы к новому корнеобразованию в любом возрасте допускает возможность пересадки ее 15-20-летними крупномерами. Пересаженные крупномерные деревья липы требуют меньше усилий и внимания при дальнейшем уходе по сравнению, например, с такой трудно восстанавливающей корневую систему породой как сосна. Культуры липы мелколистной дендропарка им. Рутто, созданные посадкой 2-летних сеянцев, в возрасте 15-20 лет при изреживании (рубках ухода) дендропарка были пересажены на аллею пр. Октября. В настоящее время деревья достигли 61-летнего возраста. По таблицам хода роста липовых семенных насаждений Матвеева-Мотина (Полевой справочник лесостроителя, 1966 г.) деревья 60 лет III класса бонитета имеют средний диаметр 18,8 см, высоту - 17,5 м, IV класса бонитета - 15,7 см и 14,6 м соответственно. Средняя высота деревьев липовой аллеи - 12,23 м, средний диаметр - 28,5 см (на эту ступень толщины приходится 246 деревьев - 33,98 %). Ряд распределения липы характеризуется четко выраженным максимумом и плотной заселенностью центральных ступеней толщины (24, 28, 32 см), превышающих 75% от общего числа стволов. По А.В.Тюрину (1931) для нормальных насаждений обобщенного ряда максимальное число занимает ступени 24, 28, 32 и составляют на 64,7 % от общего числа стволов. Место среднего дерева объекта исследования от самого тонкого составляет 45,42% (по данным А.В.Тюрина - 56,85 %). Доминируют центральные ступени толщины, наблюдается правосторонняя вытянутость ряда, т.е. увеличение количества стволов диаметрами больше среднего. Такая особенность в распределении количества стволов по ступеням тол-

щины, замедленный рост в высоту, большая толщина стволов, что обуславливает сильную сбежистость, является результатом свободного роста деревьев в условиях отсутствия конкуренции за ресурсы среды.

В исследованных одновозрастных липняках основным фактором, определяющим особенности индивидуального развития деревьев, является густота древостоя и месторасположение дерева в нем. Варьирование основных лесоводственно-таксационных показателей деревьев липы аллеиных посадок ниже по сравнению с варьированием этих показателей деревьев в лесном массиве. Результаты исследования роста деревьев липы аллеи по пр. Октября и парковом массиве (произраставших до 20-летнего возраста в одних и тех же условиях) подтверждает положение о том, что деревья, растущие на свободе, существенно отличаются характеристиками древесного ствола (высотой, диамет-

ром, сбежистостью ствола, величиной видового числа, очищаемостью от сучьев, габитусом и архитектоникой кроны) от деревьев, произрастающих в лесных массивах.

Природа создала липу многоликой: зимой черный липовый лес на фоне белого снега выделяется графикой своих ветвей, весной обдает теплом нежных, еще скомканных листьев, а летом дурманит медовым ароматом золотистых цветков. Ее биолого-экологическая пластичность, с одной стороны, эстетические достоинства - с другой, дали возможность стать основной паркообразующей породой, присутствовать и успешно произрастать на всех объектах озеленения городов и старинных усадеб и позволили преобладать над древесными видами как количественно, так и качественно, составляя пространственную и дендрологическую основу этих объектов.

Библиографический список

1. Баталов А.А. Возобновление широколиственных древесных пород // Возобновительные процессы в горных широколиственно-хвойных лесах. Уфа: БФАН СССР, 1981. С. 15-32.

2. Султанова, Р.Р. Эколого-лесоводственные основы ведения хозяйства в липняках Южного Урала. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. 237 с.

3. Грохольская В.С. Использование липы в полезащитных насаждениях и озеленении поселков. М.: Гослесбумиздат, 1950. 50 с.

4. Гроздов Б.В. Дендрология. М.: Гослесбумиздат, 1952. С. 186-193.

5. Антипов В.Г. Влияние сернистого ангидрида на генеративные органы древесных пород // Охрана природы на Урале. Свердловск, 1970. Вып.7. С.31-35.

6. Воронков Е.Н. Влияние углекислого газа на сеянцы древесных растений // Лесное хозяйство. 1965. №9. С. 16-19.

7. Крылов Г.В., Салатова Н.Г. Озеленение городов и рабочих поселков Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во Зап.-Сиб. отделения ВНИТОЛес, 1955. 55 с.

8. Острикова В.М., Сагдиева Г.М. Способность некоторых деревьев и кустарников накапливать серу в условиях высокой загазованности сернистым газом // Роль растений в оздоровлении воздушного бассейна городов Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1982. С.30-35.

9. Разумовский Ю.В. Влияние экологических факторов на рост и развитие *Tilia cordata* Mill в парковых насаждениях (на примере г. Москвы) Дис. на соиск.уч.ст.канд.биол.наук. М., 1992. С. 85-175.

10. Пугач Е.А. Липа // Лесная энциклопедия. М., 1986. Т. 2. С.8

11. Султанова Р.Р., Мустафин Р.М., Хайретдинов А.Ф. Нектарные липняки - Уфа: БашГАУ, 2002. 125 с.

Сведения об авторах

1. **Султанова Рида Разябовна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-15-11, e-mail: conf_bsau@mail.ru

2. **Ханов Денис Альбертович**, аспирант кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, тел. (347) 228-15-11, e-mail: conf_bsau@mail.ru

Приведена эколого-лесоводственная характеристика насаждений липы мелколистной, произрастающих в аллеях и парках

г. Уфы. Рассмотрены основные таксационные показатели деревьев липы в зависимости от условий роста.

R. Sultanova, D. Hanov

FEATURES OF GROWTH OF SMALL-LEAVED LIME IN CONDITIONS OF THE CITY ENVIRONMENT

Keywords: small-leaved lime; conditions of growth; avenue; park; ecological and forestry characteristic; taxations indices; city environment

Authors' personal details

1. *Sultanova Rida*, Doctor of Agricultural Science, professor forestry and landscape design chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-15-11, e-mail: conf_bsau@mail.ru

2. *Hanov Denis*, post-graduate of forestry and landscape design chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-15-11, e-mail: conf_bsau@mail.ru

Ecological and forestry characteristic of plantings of a small-leaved lime growing in avenues and parks of Ufa is resulted. The ba-

sic are considerede taxations indices of trees of a lime depending on conditions of growth.

© Р.Р. Султанова, Д.А. Ханов

УДК 338.43:635 (470.57)

Г.А. Хабиров, Г.З.Ситдикова

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА В САДОВОДСТВЕ

Ключевые слова: садоводство; факторы; экономическая эффективность; маржинальный доход; порог безубыточности

Введение В современных условиях рыночного хозяйствования повышение экономической эффективности производства является ключевой проблемой во всех отраслях аграрного производства, в том числе и в садоводстве.

Повышение экономической эффективности производства в садоводстве имеет большую теоретическую и практическую значимость для устойчивого развития отрасли, насыщения внутреннего рынка плодово-ягодной продукцией.

В то же время необходимо отметить, что за годы аграрных реформ существенно уменьшилось производство продукции, и снизилась окупаемость затрат в садоводстве Республики Башкортостан.

В связи с этим, проблема повышения экономической эффективности производства в садоводстве является актуальной, требует разработки практических рекомендаций, присущих рыночным условиям хозяйствования [1, 2].

Цель и задачи исследования Целью исследования является изучение современного состояния и разработка основных направлений повышения экономической эффективности производства в садоводстве.

Задачами исследования явились: выявление факторов влияющих на экономическую эффективность производства, уточнение и дополнение её показателей, анализ тенденций развития и разработка основных направлений повышения эконо-

мической эффективности производства в отрасли.

Методы исследования Методологической основой исследования послужили нормативные документы о развитии аграрного производства, в т. ч. садоводства, труды ведущих ученых экономистов, материалы периодической печати. Информационной базой исследования послужили данные Министерства сельского хозяйства Республики Башкортостан, Государственного комитета по статистике РБ, форм отчетности о финансово-экономическом состоянии товаропроизводителей агропромышленного комплекса РБ.

В ходе исследования были использованы монографический, статистический, расчетно-конструктивные и другие методы.

Результаты исследования Повышение экономической эффективности производства и, как следствие, конкурентоспособности садоводческих организаций - задача, от решения которой зависит успех их развития в условиях рыночной экономики.

На территории Республики Башкортостан функционируют Чишминский, Стерлитамакский, Бирский муниципальные плодopитомнические совхозы, ООО «Алмагач» Бакалинского района, ООО «Иглинский плодopитомник», ООО ПЭСХ «Солнечный Бузовьяз» Кармаскалинского района, ООО «Сафа» Стрелитамакского района, КФХ «Алмагач» Бураевского района, Кушнаренковский опытный сад БНИИСХ, Бирский госсортучасток по испытанию плодopо-ягодных культур.

При сложившихся рыночных условиях хозяйствования производство плодов и ягод в сельскохозяйственных организациях республики является низкорентабельным, и отрасль не обеспечивает потребности населения в этих видах продуктах в научно-обоснованных нормах, а промышленность - в сырье.

Так, при норме потребления плодов и ягод на душу населения 75 кг в год, в 2008 г. в республике потреблено 38 кг [3].

При анализе факторов эффективности производства в садоводстве выделены производственные, социально-экономические и факторы инфраструктуры. Более значимыми факторами для садо-

водческих организаций, на наш взгляд, являются максимально возможный уровень механизации производственных процессов, инновационные методы хранения и переработки плодов и ягод, размещение плодopо-ягодных насаждений по природно-экономическим зонам Республики Башкортостан, соблюдение садооборота, государственная налоговая, кредитная, ценовая и страховая политика, специализация, кооперация и агропромышленная интеграция.

При оценке экономической эффективности садоводства необходимо учитывать такие особенности отрасли, как:

- скоропортящийся характер продукции;
- высокая зависимость эффективности производства продукции отрасли от сортовых особенностей выращивания плодopо-ягодных насаждений, и их размещения по природно-экономическим зонам;
- высокая фондоёмкость отрасли, связанная с большими размерами капитальных вложений для закладки сада;
- резко выраженная сезонность и высокая трудоёмкость производства продукции отрасли;

Экономическая эффективность производства в садоводстве характеризуется системой показателей, основными из которых являются:

- объём валовой и товарной продукции в натуральном и стоимостном выражении;
- стоимость валовой продукции на 1 га плодоносящих насаждений;
- стоимость основных производственных фондов на 1 га многолетних насаждений;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- производительность труда;
- себестоимость единицы продукции;
- прибыль от продажи плодов и ягод;
- уровень рентабельности.

Показатели экономической эффективности производства плодов и ягод в сельскохозяйственных организациях Республики Башкортостан представлены в таблице 1.

Таблица 1 Экономическая эффективность производства плодов и ягод
в сельскохозяйственных организациях РБ*

| Показатели | Сельскохозяйственные организации | | | в том числе плодопитомнические организации | | |
|---|----------------------------------|---------|---------------|--|---------|---------------|
| | 2005 г. | 2009 г. | | 2005 г. | 2009 г. | |
| | | всего | в % к 2005 г. | | всего | в % к 2005 г. |
| Площадь насаждений, га | 1061 | 640 | 60,3 | 334,3 | 258,8 | 77,4 |
| в т. ч. в плодоносящем возрасте | 699 | 384 | 55,0 | 201,7 | 111,7 | 55,4 |
| Валовой сбор, ц | 2090 | 1468 | 70,0 | 1433 | 1337,2 | 93,3 |
| Продано, ц | 1955 | 1582 | 80,9 | 1313 | 1458 | 111,0 |
| Полная себестоимость, тыс. руб. | 3405 | 9039 | 266 | 2650 | 8654 | 3,4 р. |
| в т. ч.: плодов | 542 | 291 | 53,7 | 392 | 87 | 22,2 |
| ягод | 2863 | 8748 | 3 р. | 2258 | 8567 | 3,8 р. |
| Выручено, тыс. руб. | 3628 | 9151 | 252,2 | 2783 | 8778 | 3 р. |
| Получено прибыли (-убытка) от продажи, тыс. руб.: | 223 | 112 | 50,2 | 133 | 124 | 93,2 |
| в т.ч. плодов | 14 | - 54 | - | - | 5 | - |
| ягод | 209 | 166 | 79,4 | 133 | 119 | 89,5 |
| Цена продажи 1 ц, руб.: | | | | | | |
| плодов | 683 | 1519 | 222,4 | 776,2 | 868 | 111,8 |
| ягод | 2692 | 6251 | 232,2 | 2959 | 6424,6 | 217,0 |
| Окупаемость затрат, % | | | | | | |
| плоды | 102,6 | 81,4 | - 21,2 пп | 100 | 105,7 | 105,7 пп |
| ягоды | 107,3 | 102,0 | - 5,3 пп | 105,9 | 101,4 | 101 пп |

* рассчитано по сводным формам отчетности о финансово-экономическом состоянии товаропроизводителей агропромышленного комплекса РБ

Данные таблицы 1 показывают, что за 2005 - 2009 гг. в сельскохозяйственных организациях республики площадь плодово-ягодных культур уменьшилась на 39,9%, в т. ч. в плодоносящем возрасте – на 45%. При этом объём производства плодов и ягод уменьшился на 30%, а совокупные затраты на производство увеличились в 2,6 раза. Окупаемость затрат производства плодов снизилась на 21,2 процентных пункта, а ягод – на 5,3. Аналогичные тенденции изменения результатов производства имеют и специализированные плодопитомнические организации.

В рыночных условиях хозяйствования среди стоимостных показателей экономической эффективности производства целесообразным является определение маржинального дохода.

Комплексным показателем, характеризующим развитие отрасли, является «порог безубыточности» производства -

объём производства, обеспечивающий окупаемость затрат, который характеризует изменение выручки, затрат и прибыли при различных объёмах продажи продукции.

По данным хозяйственной деятельности Чишминского плодопитомнического совхоза нами определен «порог безубыточности» производства (табл. 2). Из данных таблицы 2 видно, что за 2005 - 2009 гг. в исследуемой организации «порог безубыточности» производства плодов и ягод повысился в стоимостной оценке в 7 раз, а в натуральном выражении - в 4 р. Цена продажи 1 ц продукции повысилась на 71,2%, а ее себестоимость – на 78%. В то же время переменные затраты увеличились в 2 раза, а постоянные – на 11%, чем и объясняются различные темпы изменения «порога безубыточности» производства плодов и ягод.

Таблица 2 Расчёт порога безубыточности производства плодов и ягод в МУСП «Чишминский плодopитомнический совхоз»*

| Показатели | 2005 г. | 2006 г. | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Затраты на 1 ц плодов и ягод, руб. | 3573,7 | 3689 | 4238,8 | 5286 | 6362,4 |
| из них: постоянные | 900 | 920,4 | 980,2 | 994,3 | 998,6 |
| переменные | 2673,7 | 2789 | 3258,6 | 4291,7 | 5363,8 |
| Цена продажи 1 ц, руб. | 3782 | 3862,8 | 4340 | 5468 | 6476,7 |
| Продано, ц | 312 | 627 | 791 | 664 | 1137 |
| Выручка от продажи, тыс. руб. | 1180 | 2422 | 3433 | 3631 | 7364 |
| Получено прибыли, тыс. руб. | 65 | 109 | - 120 | 121 | 130 |
| Маржинальный доход, тыс. руб. | 1108,3 | 1073,8 | 1081,4 | 1176,3 | 1112,9 |
| Площадь насаждений, га | 51 | 31,4 | 42,9 | 33 | 56,6 |
| Урожайность, ц/га | 11,8 | 20,2 | 22,6 | 26,8 | 18,0 |
| Порог безубыточности: | | | | | |
| в денежном выражении, тыс. руб. | 1062 | 2183 | 3365 | 3610 | 7353,7 |
| в натуральном выражении, ц | 280,8 | 577,0 | 775,3 | 660,2 | 1135,4 |
| Запас финансовой прочности, тыс. руб. | 118 | 239 | 68 | 21 | 10,3 |
| Рентабельность, % | 5,8 | 4,7 | - 96,6 | 3,4 | 1,8 |

* рассчитано по сводным формам отчетности о финансово-экономическом состоянии МУСП «Чишминский плодopитомнический совхоз»

Приоритетными направлениями повышения экономической эффективности производства продукции садоводства в сельскохозяйственных организациях республики являются:

- восстановление плодopитомнических хозяйств;
- увеличение размеров бюджетного финансирования капитальных вложений на закладку и уход садов;
- закладка промышленных садов интенсивного типа с соответствующим набором сортов, пригодных как для длительного хранения, так и для переработки;
- выполнение плановых показателей в соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008 – 2012 годы по закладке многолетних насаждений: в 2009 г. – 129 га, в 2010 г. – 131 га, в 2011 и 2012 гг. – по 135 га.

Выводы. Рекомендации Таким образом, использование того или иного фактора вне связи с другими факторами еще не обеспечивает устойчивое развитие организации. Факторы должны рассматриваться и использоваться в их взаимной связи и взаимообусловленности. Комплексный

учёт, анализ и использование организационно-экономических факторов производства позволит садоводческим организациям повысить экономическую эффективность производственно - хозяйственной деятельности и обеспечить их конкурентоспособность.

В целях обеспечения защиты интересов производителей и переработчиков продукции садоводства целесообразным является создание интегрированной структуры (Союза садоводства Республики Башкортостан) комплексом функций связанных научным и финансовым обеспечением производства, переработки и продажи продукции отрасли.

В качестве связующего звена союза садоводства целесообразно организация потребительского кредитного кооператива, учредителями которого должны выступать сельскохозяйственные товаропроизводители, занимающиеся производством продукции садоводства. Потребительские и перерабатывающие кооперативы обеспечат продажу продукции садоводства до потребителей, минуя посредников с максимальным экономическим эффектом для товаропроизводителей.

Экономические взаимоотношения между участниками союза организуются на договорной основе. Высшим органом управления союза является общее собрание

участников, основная функция которого - обеспечение достижения целей, ради которых данная интегрированная структура создана. [2].

Библиографический список:

1. Глотко А. В. Повышение экономической эффективности регионального садоводства: монография. Барнаул: Изд-во Алт. Ун – та, 2006. С. 295.

2. Хабиров Г. А., Ситдикова Г. З. Повышение экономической эффективности производства в садоводстве / Научно-

практические рекомендации. Уфа, изд-во ФГОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», 2009. 22 с.

3. Агропромышленный комплекс Республики Башкортостан: статистический сборник. Уфа: Башкортостанстат, 2009. С.93.

Сведения об авторах

1. **Хабиров Гамир Ахметгалеевич**, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой бухгалтерского учета и анализа, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, заслуженный деятель науки Республики Башкортостан, e-mail: zavbuh@bsau.ru

2. **Ситдикова Гузалия Загировна**, старший преподаватель кафедры экономики аграрного производства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, e-mail: guz448@yandex.ru

В данном материале рассматриваются экономические показатели развития садоводства в сельскохозяйственных, в том числе и в специализированных плодотомнических организациях. Выявлены факторы эффективности производства в садоводстве: производственные, социально-экономические и факторы инфраструктуры. Разработана схема взаимосвязи фак-

торов и показателей экономической эффективности производства в исследуемой отрасли. Предложены приоритетные направления повышения экономической эффективности производства продукции садоводства в сельскохозяйственных и специализированных организациях Республики Башкортостан, и создание союза садоводства.

G. Habirov, G. Citdikova

ECONOMIC EFFICIENCY OF MANUFACTURE IN GARDENING

Key words: *gardening; factors; economic efficiency; margin the income; a break-even threshold*

Authors' personal details

1. **Habirov Gamir**, Doctor of Economic Science, professor, head of book keeping and analyses chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: zavbuh@bsau.ru

2. **Sitdikova Gyzalia**, senior lecturer of agrarian products economy chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: guz448@yandex.ru

In the given material economic indicators of development of gardening in agricultural, including in specialised the organisations are considered. Production efficiency factors in gardening are revealed: industrial, social and economic and infrastructure factors. The scheme of interrelation of factors

and indicators of economic efficiency of manufacture in investigated branch is developed. Priority directions of increase of economic efficiency of production of gardening in the agricultural and specialised organisations of Republic Bashkortostan, and creation of the union of gardening are offered.

А.М. Аблеева

ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ФОНДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; инвестиции; инновации; основные фонды; интенсивное и экстенсивное воспроизводство; физический и моральный износ

Воспроизводство основных фондов предприятий агропромышленного комплекса можно определить как непрерывный процесс их обновления путем приобретения либо аналогичных, либо инновационных новых элементов, а также ремонта, реконструкции, модернизации существующих элементов основных фондов и их нового строительства.

Под инвестиционно-инновационной стратегией воспроизводства основных фондов сельскохозяйственных предприятий понимается эффективное обеспечение их необходимым объемом инвестиционных ресурсов посредством внедрения инноваций.

Одним из основополагающих принципов формирования механизма инвестирования в инновации является задача поддержания предприятий АПК в конкурентоспособном состоянии.

Инвестиции в воспроизводство основных фондов являются одними из ключевых показателей социально-экономического развития сельскохозяйственного производства и представляют собой затраты на приобретение машин, оборудования, транспортных средств, на формирование основного стада, многолетних насаждений, затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и модернизацию различных объектов. Поэтому в условиях инновационной экономики именно эффективное управление инвестированием воспроизводства основных фондов становится первостепенным условием дальнейшего прогрессивного развития предприятий АПК [1, 2].

В условиях научно-технического прогресса, ведущего к непрерывному совер-

шенствованию моделей техники, технологии, ускорению сменяемости ассортимента производимой продукции, интенсификация воспроизводственных процессов является важным направлением уменьшения морального износа средств труда.

При изучении воспроизводства основных фондов следует отметить, что большее внимание должно отводиться именно моральному износу. Причина заключается в следующем.

Как известно, физическому износу основных фондов присуща потеря первоначальных качеств материалов, из которых он создан, постепенное разрушение. Моральный износ, в свою очередь, связан с отставанием основных фондов от современного технического уровня. Причинами физического износа являются степень использования основных фондов в процессе производства. Таким образом, предприятия, стремящиеся ликвидировать физическую изношенность основных фондов, вполне могут осуществить его замену на новый, аналогичный по характеристикам. То есть имеет место процесс обычного воспроизводства основных фондов.

Что касается причин морального износа, то это, прежде всего, инновации, научно-технический прогресс, конкурентная борьба между производителями, в результате чего предприятия вынуждены приобретать новые, технически более совершенные фонды.

Анализируя процесс воспроизводства основных фондов с точки зрения развития инвестиционного процесса, можно выявить следующие отличительные особенности типов воспроизводства (таблица).

Таблица 1 Отличительные особенности типов воспроизводства

| Характер воспроизводства | Источник финансирования инвестиций | Цели инвестиций | Экономический эффект |
|--|---|---|---|
| Простое воспроизводство | Амортизация | Поддержание производства в работоспособном состоянии | Отсутствует |
| Экстенсивное расширенное воспроизводство | Амортизация, прибыль предприятия | Расширение производства за счет затрат на основные и оборотные фонды, рабочую силу | Повышение выпуска продукции без снижения затрат, без роста производительности труда |
| Интенсивное расширенное воспроизводство | Амортизация, прибыль предприятия, заемные ресурсы | Расширение производства за счет новых знаний, технологий, основного капитала, качества, предпринимательства | Повышение выпуска продукции с наименьшими затратами за счет роста производительности труда, снижения потерь, повышения качества |

Воспроизводство основных фондов может осуществляться в трех формах. Первая форма предусматривает замену изношенных основных фондов новыми, качественно теми же с той же стоимостью. Основным источником инвестирования при этом типе воспроизводства является накопленная амортизация. Вторая форма - замена устаревших основных фондов качественно такими же, путем увеличения (расширения) в натуральном выражении. Для данного экстенсивного типа расширенного воспроизводства предприятие должно инвестировать часть полученной прибыли.

Третья форма заключается в замене основных фондов предприятия качественно новыми, более совершенными, инновационными.

Третья форма является интенсивным типом воспроизводства основных фондов и требует кроме собственных источников финансирования воспроизводства, также и заемные. Интенсивное воспроизводство основных фондов способствует увеличению выпуска конкурентоспособной продукции, повышению эффективности производства на основе достижений научно-технического прогресса и инноваций [3, 4].

На рисунке предложен алгоритм выбора формы воспроизводства основных фондов предприятий агропромышленного комплекса.

На первом этапе предложенного алгоритма проводится оценка структуры и стоимости имеющихся основных фондов предприятий АПК с позиции их физического и морального износа, обновления и выбытия, эффективности использования в производственном процессе. В результате определяется тот перечень и структура основных фондов, в которые целесообразно вкладывать инвестиции.

На втором этапе разрабатываются базовые сценарии воспроизводства объектов основных фондов в различных вариантах: ликвидация ненужных объектов; ремонт или реконструкция объектов; приобретение новых объектов (в т.ч. приобретение в лизинг и в кредит); сдача в аренду имеющихся объектов основных фондов и т.д.

Этот этап затем приводит к выбору стратегии управления - воспроизводство в прежних масштабах, расширенное воспроизводство, интенсивное или экстенсивное воспроизводство.

На следующем этапе производится определение планового объема инвестиций для каждого из объектов основных фондов.

Затем определяются возможности инвестирования в воспроизводство основных фондов предприятий АПК. Определение максимального объема инвестиций проводится исходя из финансово-экономического состояния предприятия, а также возможностей привлечения кредитных ресурсов предприятием.



Рисунок 1 Алгоритм выбора формы воспроизводства основных фондов предприятий АПК

На основе анализа и оценки инвестиционного обеспечения воспроизводственных процессов на предприятиях АПК определяется содержание и формирование инновационной составляющей.

Основными направлениями инновационного развития предприятий АПК являются: создание новой продукции и расширения ассортимента выпускаемой продукции; технологическое переоснащение предприятий; совершенствование организационных структур; освоения новых рынков позиционирования предприятий.

Инновационный продуктовый блок включает следующие направления: расширение ассортимента продукции; повышение объема производства в быстроразвивающихся отраслях; исследование и развитие перспективных направлений по производству новых видов сельскохозяйственной продукции.

Инновации в технологическое переоснащение предприятий включают: поэтапную реконструкцию действующих производств с целью увеличения мощности; создание новых технологических производств с целью повышения качества выпускаемой продукции, внедрения энерго-сберегающих технологий, повышения безопасности производства и труда; рас-

Библиографический список

1. Бланк И.А. Управление инвестициями предприятия. Киев: Эльга: Ника-Центр, 2003. 480 с.
2. Кузнецов Б.Т. Инвестиции. М.: ЮНИТИ, 2006. 679 с.
3. Казакова О.Б. Эффективное управление инвестируемым обновлением основ-

ширение возможностей переработки сельскохозяйственной продукции с целью соответствия качества продукции требованиям нормативных документов и мировых стандартов.

Организационные инновации включают использование новаций в методах управления и внедрение современных форм логистики [5].

Инвестирование в освоение новых рынков включает освоение рынков сбыта продукции, получения сырья, высоких технологий, подготовки кадров, развития инфраструктуры.

Предприятия АПК способны освоить мировые рынки исключительно при наличии продукции, способной выдержать конкуренцию с аналогичной, производимой сельхозтоваропроизводителями других стран.

В настоящее время повышение эффективности функционирования системы инвестиционного обеспечения на предприятиях АПК возможно достичь главным образом за счет развития инновационных процессов, получающих конечное выражение в новых технических и организационно-технологических решениях, новых видах конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции.

ного капитала. М.: Издательство «Палеотип», 2008. 284 с.

4. Чиненов, М.В. Инвестиции. М.: КноРус, 2007. 248 с.

5. Перар Ж. Управление финансами. М., 1999. 187 с.

Сведения об авторе

Аблеева Алиса Магасумовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и информационных систем в экономике, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, e-mail: aableeva@rambler.ru

Изучается инвестиционно - инновационная стратегия простого и расширенного воспроизводства основных фондов предприятий АПК с целью эффективного обеспечения их необходимым объемом инвестиционных ресурсов посредством внедрения инноваций. Анализируются отличительные особенности типов воспроизводст-

ва основных фондов с точки зрения развития инвестиционного процесса. Предлагается алгоритм выбора формы воспроизводства основных фондов предприятий агропромышленного комплекса. Характеризуются основные направления инновационного развития предприятий АПК.

A.Ableeva

INVESTMENT - INNOVATIVE STRATEGY REPRODUCTION OF CAPITAL STOCK OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Keywords: agro-industry; investment; innovation; capital stock; intense and extensive re-production; physical and moral deterioration

Authors' personal details

Ableeva Alisa, Candidate of Economic Science, assistant professor of statistics and information systems in economy chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: aableeva@rambler.ru

Study of investment - innovative strategy of simple and expanded reproduction of capital stock of agricultural enterprises in order to effectively provide the necessary volume of investment resources through innovation. Analyzes the distinctive types of reproduction of fixed assets in terms of the investment process. An algorithm for selection of a

reproduction of fixed assets of enterprises of agroindustrial complex. Characterized by the main directions of innovative development of agricultural enterprises: the creation of new products and expanding the range of products, technological upgrading of enterprises, improvement of organizational structures, develop new markets for positioning companies.

© А.М. Аблеева

УДК 338.439.222

И.М. Ханова, Ф.Г. Ханов

УСТАНОВЛЕНИЕ НОРМАТИВОВ ЗАТРАТ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: управление затратами; нормативы затрат; лимиты расходов; переменные и постоянные затраты; эффективность производства

Введение Для выживания в условиях конкуренции целесообразным становится разработка нормативов затрат. Нормативные затраты ориентируют предприятие на будущее и в то же время являются средством оценки происходящих изменений в производственной деятельности с точки зрения влияния на прибыль и являются одним из главных инструментов, обеспечивающих экономию затрат, предусмотренных при планировании производства продукции [1].

Целью исследования является экономическое обоснование управления затратами с использованием системы нормативного планирования и оптимизации затрат, что способствует увеличению ре-

зультативных показателей производства молока в сельскохозяйственных предприятиях.

Задачи исследований:

- разработать нормативы переменных затрат в целях планирования и оперативного контроля затрат;
- выявить резервы роста результативных показателей в производстве молока и разработать мероприятия по экономии производственных затрат.

Методы исследований: монографический, расчетно-конструктивный, экономико-математический, корреляционно-регрессионный и др.

Нормативное управление затратами отличается от традиционных методов

сильным воздействием со стороны управления на формирование себестоимости и является более оперативным для принятия управленческих решений в ходе процесса производства. При этом нормы и лимиты расхода ресурсов устанавливаются на единицу производимой продукции и условную голову сельскохозяйственных животных, и отличительной чертой является то, что для всех статей затрат устанавливаются нормы расхода определенных ресурсов с отражением их стоимости в текущих ценах с ежемесячной корректировкой.

Для проведения вариантов расчетов нормативных затрат и анализа их связи с изменением объемов производства продукции целесообразно сгруппировать затраты по элементам, которые обобщали бы переменные и постоянные затраты. При планировании переменные затраты рассчитываются по нормативу на единицу продукции и величина их меняется в зависимости от объема производства. Постоянные затраты независимо от объема производства переносятся на продукцию в стоимостном выражении (при необходимости корректируются лишь на коэффициент инфляции).

В молочном скотоводстве к переменным производственным затратам, зависящим от валового надоя молока, относятся затраты на корма, оплату труда, электроэнергию, услуги автотранспорта и тракторного парка. К постоянным производственным затратам относятся: амортизация; расходы на производственный и хозяйственный инвентарь, запасные части, строительные материалы; расчеты со сторонними организациями (расходы по пожарной безопасности, охране труда, экологии и др.); общепроизводственные и общехозяйственные расходы (оплата труда управленческого персонала, ветеринарной и зоотехнической службы, командировочные расходы и др.).

Методы разделения затрат на постоянные и переменные достаточно полно представлены в специальной литературе. Джей К. Шим, Джойл Г. Сигел обсуждают минимаксный метод и регрессионный анализ [2]; К. Друри раскрывает суть метода минимума и максимума [3]; С.А. Николаева указывает на три основных метода: ме-

тод высшей и низшей точек, метод корреляции, метод наименьших квадратов [4].

Наиболее точным методом деления затрат на постоянные и переменные, на наш взгляд, является метод наименьших квадратов, который позволит наиболее точно определить состав общих затрат и содержание в них постоянной и переменной составляющих.

Рассчитаем коэффициенты a и b в уравнении прямой:

$$y = a + bx \quad (1)$$

где y – сумма совокупных затрат;

a – сумма постоянных затрат;

b – норматив переменных затрат на 1 ц молока;

x – объем производства молока.

С помощью данной методики рассчитаны нормативы затрат на производство молока для сельскохозяйственных предприятий Татышлинского района Республики Башкортостан по основным элементам затрат: оплата труда с отчислениями на социальные нужды, корма, электроснабжение, транспортные услуги.

Для определения норматива затрат выполнены следующие расчеты:

1. Определяется средний объем производства молока в сельскохозяйственных предприятиях на основании данных за каждый месяц.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}, \quad (2)$$

где x_k – объем производства молока за месяц в целом по району, ц;

n – число хозяйств.

2. Находятся линейные отклонения (d_k) фактических объемов производства от исчисленной средней (\bar{x}):

$$d_k = (x_k - \bar{x}) \quad (3)$$

3. Определяются средние совокупные затраты по каждому элементу за каждый месяц по данным сельскохозяйственных предприятий района:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{k=1}^n y_k}{n}, \quad (4)$$

где y_k – объем совокупных затрат по каждому элементу в k -месяце, тыс. руб.

4. Вычисляются линейные отклонения (d_y) от фактических затрат по каждому элементу от исчисленного их среднего уровня (\bar{y}):

$$d_y = (y_k - \bar{y}) \quad (5)$$

5. Рассчитываются среднеквадратические отклонения (δ_x) фактических объемов производства молока от исчисленного среднего (\bar{x}):

$$\delta_x = (x_k - \bar{x})^2 \quad (6)$$

6. Исчисляются произведение отклонений (λ) от фактических объемов производства молока и совокупные затраты от их среднего уровня:

$$\lambda = (x_k - \bar{x}) x (y_k - \bar{y}) \quad (7)$$

7. Норматив переменных затрат рассчитывается по формуле:

$$H_{пер.з.} = \frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})}{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})} \quad (8)$$

8. Далее норматив $H_{пер.з.}$ используется при планировании переменных затрат:

$$S_{пер.з.} = H_{пер.з.} x X_{пл}, \quad (9)$$

где $X_{пл}$ – плановый показатель объема производства молока.

9. Для построения уравнения фактических затрат необходимо найти сумму переменных и постоянных затрат:

$$Y_{пер.з.} = H_{пер.з.} x \bar{x}, \quad (10)$$

$$Y_{пост.з.} = \bar{y} - (H_{пер.з.} x \bar{x}) \quad (11)$$

На примере данных сельскохозяйственных предприятий Татышлинского района Республики Башкортостан выполнен расчет показателей, которые используются для определения норматива переменных затрат.

Представим расчет нормативов переменных затрат:

$$H_{пер.з.опл.тр.} = \frac{401196}{3700012} = 0,108 ;$$

$$H_{пер.з.корма} = \frac{521519}{3700012} = 0,141 ;$$

$$H_{пер.з.эл.эн.} = \frac{34221}{3700012} = 0,009 ;$$

$$H_{пер.з.трансп.усл.} = \frac{138637}{3700012} = 0,037$$

Определены постоянные и переменные затраты:

- по оплате труда с отчислениями

$$Y_{пер.з.опл.тр.} = 0,108 * 1074 = 115,99 \text{ тыс. руб.}$$

$$Y_{пост.з.опл.тр.} = 154 - 115,99 = 38,01 \text{ тыс. руб.}$$

- по кормам

$$Y_{пер.з.корма} = 0,141 * 1074 = 151,43 \text{ тыс. руб.}$$

$$Y_{пост.з.корма} = 321 - 151,43 = 169,57 \text{ тыс. руб.}$$

- электроэнергии

$$Y_{пер.з.эл.эн.} = 0,009 * 1074 = 9,67 \text{ тыс. руб.}$$

$$Y_{пост.з.эл.эн.} = 15 - 9,67 = 5,33 \text{ тыс. руб.}$$

- по транспортным услугам

$$Y_{пер.з.трансп.усл.} = 0,037 * 1074 = 39,74 \text{ тыс. руб.}$$

$$Y_{пост.з.трансп.усл.} = 42 - 39,74 = 2,26 \text{ тыс. руб.}$$

Нормативы переменных затрат в расчете на 1 ц молока устанавливаются ежемесячно по данным сельскохозяйственных предприятий района (табл. 1).

Таблица 1 Нормативы переменных затрат по производству молока в сельскохозяйственных предприятиях Татышлинского района Республики Башкортостан

| Месяцы | Нормативы переменных затрат на 1 ц молока, руб. | | | |
|----------|---|-------|----------------|---------------------|
| | оплата труда с отчислениями | корма | электроэнергия | транспортные услуги |
| Январь | 108 | 141 | 9 | 37 |
| Февраль | 62 | 115 | 8 | 56 |
| Март | 84 | 112 | 6 | 45 |
| Апрель | 73 | 76 | 5 | 41 |
| Май | 63 | 58 | 4 | 31 |
| Июнь | 84 | 41 | 4 | 28 |
| Июль | 78 | 68 | 4 | 27 |
| Август | 82 | 52 | 4 | 34 |
| Сентябрь | 119 | 84 | 5 | 35 |
| Октябрь | 142 | 130 | 8 | 33 |
| Ноябрь | 83 | 240 | 10 | 33 |
| Декабрь | 151 | 244 | 9 | 35 |

Применение нормативов переменных затрат позволяет рассчитать оптимальные суммы по каждому элементу затрат на плановый объем производства молока. Перечисленные в таблице 1 элементы затрат в структуре себестоимости продукции составляют 80%. Поэтому расчет планируемых сумм затрат по данным элементам и контроль за их соблюдением позволяет контролировать фактические затраты по сравнению с планируемыми затратами. С использованием полученных данных составляется план производственных затрат по производству молока хозяйства и его

первичных производственных подразделений.

В таблице 2 представлен годовой план производственных затрат (по элементам) и плановая себестоимость на производство молока в СПК им. Ленина Татышлинского района Республики Башкортостан, который составлен на основании ежемесячных показателей. В расчет включено имеющееся поголовье коров с продуктивностью 5023 кг молока от одной коровы в год (рост 5%). В результате этого годовой валовой надой молока за планируемый период достигнет 15571 ц.

Таблица 2 План затрат на производство молока в СПК им. Ленина Татышлинского района РБ

| Показатели | Фактические данные | Плановые данные | План к факту | |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------|
| | | | % | (+; -) |
| Валовой надой, ц | 14831 | 15571 | 105,0 | 740 |
| Всего затрат, тыс.руб.: | 6019 | 5895 | 97,9 | -124 |
| в т.ч. оплата труда с отчислениями | 1227 | 1699 | 138,5 | 472 |
| корма | 3531 | 3031 | 85,8 | -500 |
| электроэнергия | 136 | 130 | 95,6 | -6 |
| транспортные услуги | 663 | 573 | 86,4 | -90 |
| амортизация | 198 | 198 | 100,0 | 0 |
| накладные расходы | 103 | 103 | 100,0 | 0 |
| прочие затраты | 161 | 161 | 100,0 | 0 |
| Себестоимость 1 ц молока, руб. | 406 | 379 | 93,3 | -27 |

Затраты на производство молока в соответствии с нормативами на планируемый год составляют 5895 тыс. руб. Фактические затраты по сравнению с плановыми данными меньше на 124 тыс. руб. или на 2,1%. За счет увеличения объема производства и сокращения затрат себестоимость 1 ц молока снизится на 6,7%. Затраты на корма в планируемом периоде сокращаются на 14,2%. Определяющими при этом выступают себестоимость производства кормов, структура рационов, соблюдение нормы расхода кормов на 1 ц молока и на одну корову, качественные характеристики кормов (содержание обменной энергии и переваримого протеина), технология заготовки кормов, их подготовка к скармливанию и сам процесс кормления.

Затраты на транспортные услуги в планируемом периоде сокращаются на 13,6%, что может быть достигнуто за счет

жесткой увязки объема транспортных работ с объемом производства молока. Транспортировка молока большегрузными автомобилями позволит исключить затраты на простои, сверхурочные, холостые пробеги, более эффективно организовать схему их движения и добиться экономии расхода горюче-смазочных материалов. Повышение качества кормов, сокращение потерь при их транспортировке в период заготовки и доставки с мест хранения на молочно-товарные фермы позволит снизить объем работ автотранспортного цеха, а, следовательно, себестоимость молока.

Однако, затраты на оплату труда с отчислениями по сравнению ранее достигнутыми увеличиваются на 38,5%. Размер других статей затрат необходимо утвердить в составе сметы и придерживаться ее размера, независимо от снижения или роста производства молока.

Таким образом, построение планов по затратам на основе взаимосвязи объемов производства молока и переменных затрат (с применением переменных нормативов по каждому элементу затрат) позволяет не только планировать будущие затраты и на их основе определять планируемую эффективность производства молока, но и

выявить внутренние резервы снижения затрат на производство. Такой механизм управления дает возможность оперативно контролировать затраты и своевременно оказывать корректирующие воздействия во избежание негативных результатов производственной деятельности.

Библиографический список

1. Гусманов У.Г. Агропромышленный комплекс региона (состояние, проблемы и решения): В 2-х т. М.: Россельхозакадемия, 2006. Т.1. 564 с.

2. Шим Джей К., Сигел Джоэл Г. Методы управления стоимостью и анализа затрат / Пер. с англ. М.: Филинь, 1996. 344 с.

3. Друри К. Введение в управленческий и производственный учет: Пер. с англ. / Под ред. С.А. Табалиной. М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. 560 с.

4. Николаева С.А. Особенности учета затрат в условиях рынка: система «директ-костинг»: Теория и практика.- М.: Финансы и статистика, 1993. 128 с.

Сведения об авторах

1. **Ханова И.М.**, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики аграрного производства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, e-mail: ILUZA7@yandex.ru

2. **Ханов Ф.Г.**, главный специалист по организации и оплате труда в ООО УПАГ, e-mail: ILUZA7@yandex.ru

Эффективного управление затратами на предприятиях в значительной степени зависит от уровня планирования и контроля затрат. В связи с этим нормативное планирование затрат приобретает особую актуальность, так как они становятся ориентирами в управлении производственными

процессами. При этом контроль за формированием затрат на производство продукции и умелое управление ими способствует предприятиям в современных условиях не только выжить, но и повысить эффективность и конкурентоспособность производимой продукции.

I. Hanova, F.Hanov

ESTABLISHMENT OF SPECIFICATIONS OF EXPENSES IN MANUFACTURE OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Key words: *management of expenses; specifications of expenses; limits of charges; variables and constant expenses; production efficiency*

Authors' personal details

1. **Hanova I.**, Candidate of Economic Sciences, senior lecturer of agrarian products economy chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: ILUZA7@yandex.ru

2. **Hanov F.**, the main expert on the organization and a payment in Society with limited liability «UPAG», e-mail: ILUZA7@yandex.ru

Effective management of expenses at the enterprises substantially depends on a level of planning and the control of expenses. In this connection normative costs planning gets a special urgency as they become reference points in management of productions. Thus

the control over formation of expenses for production and skilful management of them promotes the enterprises in modern conditions not only to survive, but also increase efficiency and competitiveness of made production.