

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ *и* ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№3(32) 2017

Главный редактор:

А. Ф. Туманян – д. с.-х. н., проф.

Научно-редакционный совет

Председатель совета:

А. Л. Иванов – д. б. н., проф.

Члены совета:

С. Р. Аллахвердиев – д. б. н., проф.

Н. Н. Балашова – д. э. н., проф.

Ю. А. Ватников – д. вет. н., проф.

М. С. Гинс – д. б. н., проф.

Н. Н. Дубенок – д. с.-х. н., проф.

В. П. Зволинский – д. с.-х. н., проф.

П. Ф. Кононков – д. с.-х. н., проф.

К. Н. Кулик – д. с.-х. н., проф.

С. С. Литвинов – д. с.-х. н., проф.

В. М. Пизенгольц – д. э. н., проф.

В. Г. Плющиков – д. с.-х. н., проф.

В. С. Семенович – д. э. н., проф.

Г. Е. Серветник – д. с.-х. н., проф.

Н. Н. Скитер – д. э. н., проф.

Н. В. Тютюма – д. с.-х. н.

Р. С. Шепитько – д. э. н., проф.

Head editor:

A. F. Tumanyan – Dr. Agr. Sci., Prof.

Editorial Board

Chairman of the Board:

A. L. Ivanov – Dr. Biol. Sci., Prof.

Members of the Board:

S. R. Allakhverdiyev – Dr. Biol. Sci., Prof.

N. N. Balashova – Dr. Econ. Sci., Prof.

Yu. A. Vatnikov – Dr. Vet. Sci., Prof.

M. S. Gins – Dr. Biol. Sci., Prof.

N. N. Dubenok – Dr. Agr. Sci., Prof.

V. P. Zvolinsky – Dr. Agr. Sci., Prof.

P. F. Kononkov – Dr. Agr. Sci., Prof.

K. N. Kulik – Dr. Agr. Sci., Prof.

S. S. Litvinov – Dr. Agr. Sci., Prof.

V. M. Pizengolts – Dr. Econ. Sci., Prof.

V. G. Plyushchikov – Dr. Agr. Sci., Prof.

V. S. Semenovich – Dr. Econ. Sci., Prof.

G. E. Servetnik – Dr. Agr. Sci., Prof.

N. N. Skiter – Dr. Econ. Sci., Prof.

N. V. Tyutyuma – Dr. Agr. Sci.

R. S. Shepit'ko – Dr. Econ. Sci., Prof.

Редактор

О. В. Любименко

Оформление и верстка

В. В. Земсков

Содержание

Мелиорация

*Ю. А. Мажайский, Ю. А. Томин, С. В. Тазина,
Ф. Икрони, А. А. Павлов*

Оптимизация параметров почвенных режимов
лугов Окской поймы3

Общее земледелие, растениеводство

*Адиго Япо Ив Оливье, Г. Ф. Семухина, Т. К. Вялова,
Н. А. Семенов, А. В. Шуравилин*

Накопление биохимических веществ в сеяных
злаковых травостоях в зависимости
от вида залежи и удобрений8

А. Т. Бабкенов, С. А. Бабкенова, Е. К. Каиржанов
Скрининг коллекции сортов яровой мягкой пшеницы
по скороспелости и высокому качеству зерна
в условиях Северного Казахстана 12

Н. Д. Токарева, Н. А. Токарев, Ю. И. Шахмедова
Влияние способов полива
на скороспелость хлопчатника 18

Ю. Н. Плескачѳв, Н. В. Тютюма, Л. В. Губина
Инновационные технологии возделывания моркови
в Волго-Донском междуречье 22

Адрес редакции:
111116, Москва,
ул. Авиамоторная, 6,
тел./факс: (499) 507-80-45,
e-mail: agrobio@list.ru.
Интернет: <http://www.nitu.ru>

При перепечатке любых
материалов ссылка на журнал
«Теоретические и прикладные
проблемы агропромышленного
комплекса» обязательна.

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых
коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
СМИ ПИ ФС77-35867 от 31 марта
2009 года.

ISSN 2221-7312

Включен в перечень изданий
Высшей аттестационной комиссии
Министерства образования
и науки РФ

Формат 60 × 84 1/8

Тираж 1000 экз.

Редакция не несет ответственности за достоверность информации в материалах, в том числе рекламных, предоставленных авторами для публикации. Материалы авторов не возвращаются.

Отпечатано ООО «Стринг»
E-mail: String_25@mail.ru

Г. Ю. Рабинович, Ю. Д. Смирнова
Эффективность применения биопрепаратов
в растениеводстве..... 25

Плодоводство, виноградарство

*Е. Н. Иваненко, Н. В. Тютюма,
А. Ф. Туманян, Е. В. Полухина*
Влияние некорневых подкормок
на восприимчивость винограда к болезням
в орошаемых условиях Астраханской области..... 31

Животноводство

Л. Г. Моисейкина, К. К. Магомедов, С. Л. Босхаев
Способ повышения мясной продуктивности
калмыцкого скота..... 37

И. Ю. Кузьмина, А. С. Лыков
Влияние лишайников и отнерестившейся рыбы
на воспроизводительную функцию коров..... 41

О. А. Грачева, Л. Ф. Якупова, Д. М. Мухутдинов
Качественные характеристики молока
больных кетозом коров на фоне применения
нового метаболического средства 45

Ю. А. Прытков, А. Н. Ветох
Перспективы использования криоконсервации
семени птицы 50

Г. Я. Брызгалов
Корреляции параметрических показателей рогов
и хозяйственно-полезных признаков
у северного оленя чукотской породы..... 54

Экология

*С. Н. Волков, П. С. Коршунов,
Б. Р. Тугеев, А. Ю. Вислогузов*
Особенности природно-исторического
парка «Измайлово» 59

Оптимизация параметров почвенных режимов лугов Окской поймы

УДК 631.06

Ю. А. Мажайский¹ (д.с.-х.н.), Ю. А. Томина² (к.с.-х.н.),
С. В. Тазина³ (к.б.н.), Ф. Икроми⁴, А. А. Павлов⁴

¹ВНИИГИМ им. А. Н. Костякова,

²ООО «Мещерский научно – технический центр»,

³РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,

⁴РГАТУ им. проф. П. А. Костычева,

mail@mntc.pro

В статье изложены результаты проведенных экспериментальных исследований по экологической безопасности и мелиорации земель Окской поймы приведены экологически обоснованные оптимальные параметры основных почвенных режимов (водно-воздушный и питательный). Даны конкретные рекомендации к применению при сельскохозяйственном использовании лугов Окской поймы.

Поймы предоставляют собой сложный элемент ландшафта, непрерывно изменяющийся во времени под действием аллювиальных процессов (поемности). Они не однородны по своим природным условиям – почвам, растительности, водному и тепловому режимам и возможностям производственного использования. Эффективность использования сенокосов и пастбищ во многом зависит от оптимизации параметров водного и питательного режимов, как основных факторов роста пойменных трав. Поэтому целью наших исследований является установление оптимальных параметров режимов орошения и питания лугов на пойменных землях.

Экспериментальная работа проводилась на землях Окской поймы ОПХ «Полково» Мещерского филиала ВНИИГИМ. По механическому составу дерново-луговые почвы суглинистые, с хорошо выраженной иловатой фракцией и содержанием гумуса 2,5%. Установлено, что оптимальная влажность корнеобитаемого слоя почвы для трав, при которой достигается максимальная продуктивность сенокосов и пастбищ составляет 70–85% (нижний порог – 70, верхний – 85%) от полной влагоемкости. Такая влажность обеспечивается для дерново-луговых пойменных почв нормами полива – 30–40 мм и межполивными периодами (для пастбищ – 6–8, сенокосов 11–14 дней) в зависимости от метеорологических условий. Что касается требования трав к питательному режиму пойменных почв, то здесь ведущая роль принадлежит азоту. Дозы азотных удобрений на культурных пастбищах составляет для полуверховых и верховых злаков 180–240 кг/га, а низинных – 150–180 кг/га действующего вещества. Дозы фосфорных и калийных удобрений соответственно составляет 20–30 и 60–90 кг/га действующего вещества.

Ключевые слова: пойменные почвы, параметры почвенных режимов, сенокосы, культурные пастбища.

Важное значение для получения высокой урожайности и эффективности использования лугов Окской поймы имеет внедрение научно-обоснованных параметров почвенных режимов, а именно: водного воздушного, теплового и питательного, обеспечивающих необходимые условия для роста и развития. На практике большое значение имеют меры по поддержанию оптимальной влажности корнеобитаемого слоя почвы и уровня грунтовых вод, улучшению типа тепловых свойств почвы, своевременной подаче основанных элементов питания к корням растений, регулированию микроклимата приземного слоя воздуха и другие приемы, способствующие достижению проектной и эксплуатационной урожайности сенокосов и пастбищ. Ниже приведены оптимальные значения соответствующих параметров режимов для пойменных трав, основанных на обобщении

материалов научно-исследовательских институтов и непосредственных исследований авторов [1–3].

Параметры водно-воздушного режима почв пойменных лугов

Травостой пойменных лугов Окской поймы характеризуются присутствием в нем преимущественно злаковых трав. Его ботанический состав зависит от поемности почв (сроков затопления). В травостое преобладают: лисохвост луговой, овсяница луговая, ежа сборная, костер безостый, райграс пастбищный, мятлик луговой и др. злаковые; в числе бобовых трав присутствует люцерна желтая, клевер луговой, клевер ползучий, люцерна рогатый, произрастает и другое разнотравье. Предельные сроки затопления луговых трав приведены в табл. 1.

Табл. 1. Предельные сроки затопления луговых трав

Виды трав	Сроки затопления, сут.
Клевер красный, белый, ежа сборная, овсяница красная	10
Люцерна, клевер розовый	15
Тимофеевка луговая, мятлик луговой, овсяница луговая, полевица белая	30
Кострец безостый, лисохвост луговой, бекмания обыкновенная, пырей ползучий	45

Все многолетние травы — влаголюбивые растения требуют для формирования урожая большое количество воды. При этом, в летний период, почва испаряет большое количество воды. Так, для формирования 1 ц сухой массы суммарное испарение воды может достигать 500 ц и более, поэтому пойменные сенокосы и пастбища требуют для повышения продуктивности, в засушливые периоды, дополнительного увлажнения. При этом к основным расчетным элементам увлажнения следует относить показатели: водопотребление растений, эффективные осадки, влажность почвенного профиля и запасы продуктивной влаги в расчетном слое почвы.

Режим дополнительного увлажнения — это совокупность числа, сроков, продолжительности и норм полива. Он изменяется в зависимости от метеорологических условий, вида пойменных почв, уровня агротехники и технологии эксплуатации лугов и пастбищ.

Наиболее существенный фактор, влияющий на поливной режим трав — метеорологические условия (температура, осадки). Поэтому, режим увлажнения необходимо разрабатывать для лет с различными погодными условиями по осадкам (средних, засушливых и остро — засушливых).

Наблюдения за водным режимом выполнялась в соответствии с «Временными указаниями водобалансовым станциям на мелиорируемых землях по производству наблюдений и обработке материалов (Ленинград, Гидрометеиздат, 1981).

Оросительная норма ($m^3/га$) определяется по уравнению:

$$M = E_v - (V_n + 10P_a + G), \quad (1)$$

где E_v — суммарное водопотребление орошаемого участка, $m^3/га$; V_n — активные запасы влаги в корнеобитаемом слое почвы к началу вегетации растений, $m^3/га$; P_a — атмосферные осадки за вегетацию, мм; a — коэффициент использования осадков; G — количество используемых растениями вод, $m^3/га$.

Поливные нормы зависят от мощности корнеобитаемого слоя и водно-физических свойств почвы и рассчитываются по формуле:

$$m = 100 \cdot V \cdot h(\beta_n - \beta_0), \quad (2)$$

где m — поливная норма, $m^3/га$; h — мощность корнеобитаемого слоя, м; V — объемная масса (плотность сложения) почвы, $г/см^3$; β_n — предельная полевая влагоемкость почвы (ППВ), % от веса абсолютно сухой почвы; β_0 — допустимый нижний (предполивной предел) влажности почвы, % от веса абсолютно сухой почвы.

Сроки и очередность проведения поливов определяются по важности почвы (табл. 2).

При орошении краткочастотных пастбищ Окской поймы расчетный слой почвы принимается 50 см, а при более длительном затоплении расчетной слой принимается 30 см. Начало оросительного периода в расчете на средnezасушливой год (75% обеспеченности осадками) планируется с 15–20 мая, а конец — 10–15 сентября. Рекомендуются следующие поливные нормы для сенокосов и

Табл. 2. Допустимые пределы оптимальной влажности почвы, % ПВ

Вид использования пойменных лугов	В слое почвы при подпочвенном увлажнении, см		В слое почвы при дождевании, см	
	0–30	0–50	0–30	0–50
Верхний предел				
Сенокосы	85	90	80	85
Культурные пастбища	80	85	75	80
Нижний предел				
Сенокосы на легких по гранулометрическому составу почвах	75	80	70	75
Сенокосы на средних по гранулометрическому составу почвах	70	80	70	75
Культурные пастбища на легких по гранулометрических составу почвах	75	80	70	85
Культурные пастбища на средних по гранулометрических составу почвах	75	85	70	80

культурных пастбищ: легкие почвы — 25–30 мм, средние — 35–40 мм. Кроме того, при проектировании оросительных систем на пастбищах следует учитывать не только общую потребность воды для орошения, но и биологические требования основных видов трав составляющих травостой.

Следует заметить, что поливная норма при орошении пойменных лугов на почвах, подверженных водной эрозии, должна быть значительно меньше, чем при орошении на почвах, не подвергающихся эрозии, а число поливов при этом — больше.

Оптимальная влажность корнеобитаемого слоя почвы для трав, при которой достигается максимальная продуктивность сенокосов и пастбищ, составляет 70–85% (допустимы нижний предел — 70%, верхний — 85% от полной влагоемкости (ПВ) (см. табл. 2).

По И. В. Ларину, почвенный воздух является для большинства видов трав основным источником кислорода, необходимого для дыхания корней растений, прорастания семян и нормальной жизнедеятельности микроорганизмов, населяющих почву. Количество воздуха (аэрация) зависит от объема свободных от воды пор в почве. В рыхлой легкой структуре почве количество его наибольшее, в бесструктурной (глинистой) плотной почве — наименьшее.

Аэрация почвы уменьшается по мере насыщения ее пор водой, особенно после выпадения осадков или полива большими нормами. При плохой производительной аэрации почвы урожай трав снижается и может ухудшиться количественно-видовой состав травостоев.

При этом луговые травы хорошо развиваются в том случае, если в почве содержится — 20–40% воздуха (не менее 15–20%) от полной ее порозности.

Требования к тепловому режиму почв трав пойменных лугов. Многолетние травы природных пойменных лугов в целом устойчивы к колебаниям температуры почвы, хорошо переносят как низкие, так и высокие температуры. Чувствительность трав к низким температурам почвы варьируется в зависимости от вида травостоя и состояния растений. Всходы злаковых трав малочувствительны к морозам, переносят морозы до -10°C и ниже, но всходы бобовых трав гибнут уже при температуре $-2...-3^{\circ}\text{C}$ (клевер красный), $-7...-8^{\circ}\text{C}$ (люцерна).

Особо зимостойкими являются: кострец безостый, мятлик луговой, тимopheевка луго-

вая, полевица белая, пырей ползучий, лисохвост луговой, бекмания, канареечник тростниковидный. К среднезимостойким относятся овсяница красная, лядвенец рогатый, чина луговая, мышиный горошек, люцерна желтая; к неморозостойким — овсяница, райграсс высокий и не зимостойким — клевер красный и розовый, люцерна посевная, райграсс пастбищный и многоукосный, эспарцет полевой.

Однако зимостойкость одних и тех же растений меняется в зависимости от условий их роста и развития, то есть от почвенных режимов и мероприятий по уходу за посевами трав. К таким приемам относятся снегозадержание, борьба с ледяной коркой, подкормка удобрениями, орошение и другие агротехнические приемы. Так, при снегозадержании увеличивается глубина промерзания, увеличивается запас влаги в почве. Борьба с ледяной коркой позволяет обогащать растения кислородом и уменьшать их вымерзание. Диапазон оптимальной температуры в корнеобитаемом слое пойменных почв, занятых сенокосами и пастбищами, характеризуется данными, приведенными в табл. 3.

Таким образом, мелиоративные агротехнические приемы способствуют созданию диапазона оптимальной температуры корнеобитаемого слоя пойменных почв и способствуют повышению зимостойкости и продуктивности травостоя сенокосов и пастбищ.

Требования к питательному режиму трав пойменных лугов. Установлено что, травостой сенокосов и пастбищ требователен к питательному режиму почв. В системе удобрений лугов со злаковым травостоем независимо от типа почв ведущая роль принадлежит азоту. Так, при урожайности сена 50–60 ц/га его вынос составляет 100–120 кг/га, а при повышении продуктивности лугов многоукосного использования до 80–100 ц/га — 240–300 кг/га. Разница между выно-

Табл. 3. Диапазон оптимальной температуры корнеобитаемого слоя пойменных почв, занятых сенокосами и пастбищами

Виды трав	Температура почвы, °C	
	до формирования урожая	в период формирования урожая
Клевер красный	10–14	20–26
Тимофеевка луговая	6–12	18–24
Кострец безостый	8–10	18–22
Овсяница луговая	10–14	18–24

сом азота и поступлением его в почву должна восполняться минеральными удобрениями.

За агрохимическими свойствами почвы наблюдений проводилась в соответствии с «Пособием по проведению анализа почв и составлению агрохимических картограмм» (Москва, Россельхозиздат, 1965).

Азотные удобрения особенно эффективны на культурных пастбищах со злаковыми травами (ежа сборная, овсяница луговая, кострец безостый и др.). Причем при удовлетворительном естественном увлажнении рациональная их доза для полуверховых и верховых злаков составляет 180–240 кг/га, а низинных (райграс многолетний, мятлик луговой и др.) — 150–180 кг/га действующего вещества. При орошении потребность лугов в азотном питании увеличивается: для полуверховых и верховых злаков до 240–300 кг/га, а низовых — 180–240 кг/га действующего вещества [3–5].

Установлено что минеральные азотные удобрения способствуют более быстрому развитию злаковых трав. Особенно эффективно их действие на луга, в травостое которых преобладает кострец безостый, ежа сборная и тимфеевка луговая. Нами установлено, что содержание азота в пастбищной траве составляет 2,9 кг на 1 ц воздушно сухого вещества, а в сене только 1,7 кг. Также отмечается, что при внесении 185 кг/га азота (по 1 ц/га аммиачной селитры под каждый цикл стравливания) урожайность повышается до 250–400 ц/га зеленой массы. На пастбищах азотные удобрения рекомендуется вносить дробно, под каждый цикл стравливания или укос. При этом разовая доза должна превышать 45 кг/га действующего вещества при орошении.

В целях повышения урожайности и улучшения качества корма на пойменных лугах (как на естественных пастбищах, так и в сеяных злаковых сенокосно-пастбищных травостоях) в нормальные по увлажнению годы рекомендуется ежегодно вносить азота 150–180 кг/га действующего вещества, в более влажные годы и при орошении норма азота следует увеличивать до 240 кг/га. Нами установлено, что наиболее эффективной дозой азота на орошаемых культурных пастбищах Окской поймы является дозы в 180–240 кг/га действующего вещества в зависимости от типа почв при четырехкратном внесении равными частями — по 45–60 кг/га (весной - в начале отрастания трав и после второго, третьего и четвертого стравливания).

Увеличение приведенных доз азотных удобрений, как показали расчеты экологически не оправдано, так как с увеличением доз азота снижается окупаемость каждой кормовой единицы. Следует заметить, что азотные удобрения в больших дозах при недостатке фосфора и калия приводят к неравномерному созреванию трав и их полеганию на сенокосных угодьях.

Установлено, что с урожаем сена 50 ц/га из почвы в среднем выносятся азота 50–100 кг/га, фосфора 25–30 кг/га и калия 60–90 кг/га действующего вещества, в результате чего соотношение N:P:K наиболее оптимальным является 2,5:1:2,5 или 3:1:3. Однако соотношение N:P:K зависит от разновидности почвы и обеспеченности ее элементами питания ботанического состава травостоя и режима его использования. Так, на низинных лугах со злаковым травостоем это соотношение может быть 1,4:0,7:0,9, а на орошаемых пастбищах — 3:1:1,5.

Необходимо отметить, что почвы центральной части Окской поймы достаточно обеспечены фосфором и калием (соответственно 10–12 и 12–14 мг/100 г почвы и более) и относятся к средне или хорошо обеспеченным. Азот в почвах этой части поймы содержится в первом минимуме, поэтому дозы азотных удобрений следует устанавливать на планируемый урожай.

Суммируя вышеизложенное можно констатировать, что эффективность продуктивности пойменных земель в большей степени зависит от основных факторов — водного и питательного режимов, оптимальности их параметров.

Установлено, что оптимальная влажность корнеобитаемого слоя почвы для трав, при которой достигается максимальная продуктивность лугов составляет 70–85% от полной влагоемкости.

Что касается требований трав к питательному режиму, то он зависит от содержания агрохимических показателей основных питательных веществ (NPK) и других элементов. При этом ведущая роль принадлежит азоту. Установлено, что дозы минеральных удобрений для почв центральной поймы составляют для верховых злаков — 180–240, низинных — 150–180 кг/га действующего вещества азотных удобрений, фосфорных и калийных соответственно 20–30 и 60–90 кг/га в зависимости от их количества в почве.

Литература

1. Еленовский Р.А. Окские луга, М.,1924. – С. 38–61.
2. Шраг В.И. пойменные почвы и их сельскохозяйственное использование. Изд-во Академия наук СССР, М., 1954. – С. 55–103.
3. Томин Ю.А., Мажайский Ю.А. Технология экологической безопасности мелиорации пойменных земель. Моногр. «Экологическое обоснование использования почв Окской поймы и ополья Мещерского Полесья», Рязань, 2013. – С. 96–128.
4. Куркин К.А., Медведева А.С., Бобнева А.П. Влияние орошения и удобрений на продуктивность культурных пастбищ «Мелиорация в действии», М., Московский рабочий, 1975. – С. 23–29.
5. Медведева А.С., Кузменко Б.А. Повышение продуктивности пойменных лугов в условиях Рязанской области / А.С. Медведева, Б.А. Кузменко // Сб. научн. трудов, ВНИИГИМ, 1986. – С. 36–43.
6. Медведева А.С. Эффективность удобрений на поливном пастбище «Мелиорация земель Мещерской низменности», Рязань, 1974. – С. 35–41.

References

1. Elenovskij R.A. Okskie luga, M., 1924. s. 38-61.
2. Shrag V.I. Pojmennye pochvy i ih sel'skhozjajstvennoe ispol'zovanie. Izd-vo Akademija nauk SSSR, M., 1954. s. 55-103.
3. Tomin Ju.A., Mazhajsckij Ju.A. Tehnologija jekologicheskoi bezopasnosti melioracii pojmennyh zemel'. Monogr. «Jekologicheskoe obosnovanie ispol'zovanija pochv Okskoj pojmy i opol'ja Meshhersckogo Poles'ja», Rjazan', 2013. -S. 96-128.
4. Kurkin K.A., Medvedeva A.S., Bobneva A.P. Vlijanie oroshenija i udobrenij na produktivnost' kul'turnyh pastbishh «Melioracija v dejstvii», M., Moskovskij rabochij, 1975, s. 23-29.
5. Medvedeva A.S., Kuzmenko B.A. Povyshenie produktivnosti pojmennyh lugov v uslovijah Rjazanskoj oblasti / A.S. Medvedeva, B.A. Kuzmenko // Sb. nauchn. trudov, VNIIGIM, -1986. -S. 36-43.
6. Medvedeva A.S. Jeffektivnost' udobrenij na polivnom pastbishhe «Melioracija zemel' Meshhersckoi nizmennosti», Rjazan', -1974. -S. 35-41.

Yu. A. Mazhaysky¹, Yu. A. Tomin², S. V. Tazina³, F. Ikromi⁴, A. A. Pavlov⁴

¹Meschersky branch of All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov,

²«Meschersky science and technology center»,

³Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,

⁴Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev
mail@mntc.pro

PARAMETERS OPTIMIZATION IN SOIL REGIMES OF OKA FLOOD PLAIN MEADOWS

The article contains results of the research concerning ecological safety and land reclamation of Oka floodplain, ecologically based optimal parameters of water, air and mineral conditions are given. Floodplain is a compound landscape element, changing continuously under alluvial processes over time. Floodplains are not similar in their natural conditions – soils, vegetation, water and temperature regimes and production use possibilities. The research goal is to determine optimal parameters for meadow irrigation and fertilizing in floodplain lands. The experiment was carried out in Oka floodplain lands of «Polkovo» farm of Mescherskybranch of All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation. In terms of texture, the sod-meadow soils are loamy, with a well-marked silty fraction and humus content of 2.5%. Optimum moisture content of root layer for grasses was established to be 70–85% of the total moisture capacity, when the maximum productivity of hayfields and pastures is reached. Such moisture of soddy meadow floodplain soils is achieved through water application rates of 30–40 mm and irrigation intervals (6–8 days for pastures, 11–14 days for hayfields) depending on weather conditions. Grasses grown in floodplain soils are nitrogen susceptible. Doses of nitrogen fertilizers amount to 180–240 kg/ha for medium and high grasses, and 150–180 kg/ha for bottom grasses. Doses of phosphorus and potassium fertilizers required are 20–30 kg/ha and 60–90 kg/ha of active ingredient, respectively.

Key words: floodplain soils, parameters of soil regimes, hayfields, cultural pastures.

Накопление биохимических веществ в сеяных злаковых травостоях в зависимости от вида залежи и удобрений

УДК 332.234.4:631.1

Ади́ко Япо Ив Оливье¹, Г. Ф. Семухина¹, Т. К. Вялова¹,
Н. А. Семенов², А. В. Шуравилин¹

¹Российский университет дружбы народов,

²Всероссийский НИИ кормов им. В. Р. Вильямса,
adikoivesolivier@yahoo.fr

В статье изложены результаты четырехлетних исследований (2011–2014 гг.) по влиянию запаханной в дерново-подзолистую суглинистую почву различной древесно-кустарниковой биомассы и удобрений на важные для кормления животных (КРС) биохимические показатели сеяных травостоев — сырой протеин (СП), сырая клетчатка (СК), сырой жир (СЖ), сырая зола (СЗ). Наибольшее содержание биохимических веществ получено на фоне внесения удобрений. В среднем за годы исследований содержание золы в надземной массе злакового травостоя изменялось от 387 до 481 кг/га СВ на не удобряемом фоне и от 576 до 639 кг/га СВ на фоне удобрений. Наибольшее накопление золы отмечалось при заделке березы и осины соответственно на не удобряемом и удобряемом фонах. Содержание клетчатки изменялось на фоне без удобрений и при их внесении в приделах 1145–1492 кг/га и 1765–2207 кг/га СВ, соответственно. Содержание жира составило в среднем 194,4 кг/га СВ на не удобряемом фоне и 292 кг/га СВ на фоне внесения азотно-калийных удобрений. Существенное повышение содержания жира за счет внесения удобрений (на 72,6%) отмечалось при заделке осины. Содержание протеина в корме травостоя изменялось от 372 до 473 кг/га СВ на фоне без удобрений и от 779 до 943 кг/га СВ при внесении минеральных удобрений. Наибольший эффект от удобрений по накоплению протеина в корме был получен в варианте с запашкой биомассы осины.

Ключевые слова: сырой протеин, клетчатка, жир, зола, дернина, ива, береза, осина, биомасса, удобрения.

Введение

Проводимые с 2006 г. исследования на закустаренной и залесенной 8-летней залежи (бывшей пашне) с дерново-подзолистой суглинистой почвой в лесной Нечерноземной зоне РФ позволили установить ингибирующее воздействие запаханной биомассы на эффективность вносимых удобрений и, как следствие этого, на снижение потребления биогенных элементов сеянными злаковыми травостоями и уменьшения их концентрации в корме злаковых трав [1–5]. Однако качество полученного корма по биохимическим показателям и их накопление в нем изучено недостаточно.

Материал и методы исследования

Целью исследований являлось выявление закономерности в накоплении СП, СК, СЖ, СЗ сеянными злаковыми травостоями в зависимости от видового состава заделанной в почву биомассы и удобрений. Исследования проводились в лизиметрах с монолитами дерново-подзолистой от средне до тяжелосуглинистой почвы ненарушенного сложения мощностью до 2 м и площадью до 0,8 м², расположенных

на Центральной экспериментальной базе ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса. Опыты заложены в 3-кратной повторности по методике Б. А. Доспехова [6]. Химический состав зеленого корма определяли: сырой протеин (СП) — расчетным методом по содержанию общего азота — $N_{\text{общ}} \cdot 6,25$; сырая клетчатка (СК) — методом Ганнеберга и Штомана; сырая зола (СЗ) — сухим озолением; сырой жир (СЖ) — по Русковскому.

В лизиметрических исследованиях с периода его закладки (август 2006 г.) фосфорные удобрения были внесены только один раз в дозе 60 кг/га д.в. под урожай трав 2007 г. в сочетании с $N_{60}K_{60}$. Под урожай 2008 и 2009 гг. ежегодно вносилось по 45 кг/га д.в., в последующие 2010–2014 гг. вносилось под каждый укос по 45 кг/га, что в сумме за год составляло по 90 кг/га азотно-калийных удобрений.

Результаты исследования и их обсуждение

Качество корма определяется, как содержанием в нем биогенных элементов, так и безазотистых веществ и их накоплением. Результаты исследований (таблица) по со-

держанию биохимических веществ в корме показали, что в среднем за 2011–2014 гг. наиболее высокие значения были получены в благоприятных по погодным условиям 2012 и 2013 гг., а меньшие в засушливые вегетационные периоды 2011 и 2014 гг. Из полученных данных следует, что в среднем за 4 года накопление золы в надземной массе травостоя по вариантам изменялось от 387 до 481 кг/га СВ на не удобряемом фоне и от 576 до 639 кг/га СВ на фоне внесения удобрений.

За счет внесения удобрений накопление золы в корме возрастало на 20-54%. На не удобряемом фоне наибольшие показатели накопления золы в корме характерны для варианта с заделкой биомассы березы, а на фоне удобрений — при заделке осины (639 кг/га СВ). В целом, на не удобряемом травостое накопление сырой золы снижается (% от контроля) в такой последовательности

при заделке: березы — 106, ивы — 102, осины — 95, дернина луга — 88. На удобряемом фоне эти показатели составляли 108, 105, 100 и 99%, соответственно при заделке: осины, ивы, дернины и березы. При этом, накопление золы изменялось в пределах 8,2–9,4 и 7,6–8,7% СВ на не удобряемом и удобряемом фонах соответственно. Отмечено, что внесение удобрений приводило к снижению накопления золы во всех вариантах.

Накопление клетчатки в среднем за 4 года изменялось в пределах 1145–1492 кг/га СВ и 1765–2207 кг/га соответственно, без удобрений и при их внесении. При этом накопление клетчатки за счет внесения удобрений увеличивалось на 25–93%. Наибольшая эффективность от минеральных удобрений была получена при заделке березы. Накопление сырой клетчатки в заделанной биомассе заметно изменялось и составляло: по березе — 103%

Накопление золы, клетчатки, жира и протеина в надземной массе, кг/га СВ

Вариант опыта	Годы исследований	Показатели							
		Без удобрений				На фоне удобрений			
		зола	клетчатка	жир	протеин	зола	клетчатка	жир	протеин
Пашня: контроль	2011	364	1187	157	317	493	1398	267	819
	2012	462	1471	242	469	690	2622	422	975
	2013	596	2014	280	524	825	2862	405	1036
	2014	389	1237	166	551	390	1266	146	427
	Среднее	453	1477	211	465	599	2037	310	814
Дернина луга	2011	368	1213	173	389	521	1696	273	916
	2012	378	1535	191	346	662	2226	339	897
	2013	426	1236	232	420	807	2583	363	999
	2014	377	1328	142	333	395	1290	177	478
	Среднее	387	1328	184	372	576	1949	288	822
Залежь с порослью ивы	2011	371	1086	180	363	587	1521	294	977
	2012	426	1017	193	392	582	1897	261	831
	2013	508	1342	227	540	792	2102	324	869
	2014	374	1208	150	378	468	1541	175	439
	Среднее	420	1163	187	418	607	1765	263	779
Залежь с мелко- лесьем березы	2011	327	1081	150	304	506	1635	249	948
	2012	433	1358	183	405	648	2125	291	925
	2013	658	1741	262	637	722	2151	318	863
	2014	508	1787	177	548	430	1509	177	469
	Среднее	481	1492	193	473	576	1855	259	801
Залежь с мелко- лесьем осины	2011	341	719	142	301	609	1863	333	1105
	2012	331	842	219	324	741	2791	442	1014
	2013	463	1167	232	494	807	2763	404	1196
	2014	526	1853	197	493	400	1411	180	457
	Среднее	415	1145	197	403	639	2207	340	943
НСР ₀₅	2011	14,8	59	9,4	25	19,2	78	13,6	31
	2012	17,5	68	12,2	33	26,3	89	21,4	37
	2013	18,3	71	20,3	38	30,4	96	25,6	49
	2014	13,6	57	10,6	31	17,9	80,7	14,9	42
	Среднее	15,1	62,7	12,1	30,7	23,4	84,9	17,8	38,7

по отношению к контролю, дернине — 94, осине — 82 и иве — 81 на не удобряемом фоне, и по осине — 112, дернине — 100, березе — 98, иве — 94% на удобряемом фоне. Расчеты накопления клетчатки (в % СВ) свидетельствуют о том, что на не удобряемом фоне ее значения по вариантам изменялись от 25,0 до 30,3, а на удобряемом — от 25,0 до 26,1.

Накопление жира в среднем за 4 года по вариантам опыта составило 194,4 кг/га СВ на не удобряемом фоне и 292,0 кг/га СВ на фоне внесения удобрений. Внесение удобрений повышало накопление жира в среднем в 1,5 раза. Существенное повышение накопления жира за счет внесения удобрений (на 72,6%) отмечалось при заделке осины. По отношению к контролю (пашня 100%) накопление жира в травостоях без внесения удобрений снижалось при заделке дернины и биомассы из древесно-кустарниковой растительности на 4–10%, а на фоне внесения удобрений — на 2–9%, за исключением биомассы осины где показатели жира увеличились на 13%. Полученные данные по накоплению жира (в % СВ) по вариантам опыта изменялись от 3,5 до 4,7 и 3,6–4,0 соответственно без внесения и с внесением удобрений.

Накопление сырого протеина в корме травостоя в среднем за годы изучения изменялось от 372 до 473 кг/га СВ на не удобряемом фоне и 779–943 кг/га СВ при внесении удобрений. Следовательно, внесение удобрений повышало накопление протеина в среднем в 1,95 раза. При этом, наибольший эффект от удобрений по накоплению протеина в корме был получен в варианте с заделкой биомассы осины. По отношению к контролю накопление сырого протеина на не удобряемом фоне снижалось на 7–16% при заделке дернины, ивы и осины и несущественно повышалось — при заделке березы. На фоне внесения удобрений накопление протеина по отношению к контролю заметно изменялось лишь на фоне заделанной биомассы осины, где его содержание составляло 115%. Накопление протеина (в % сухого вещества) на не удобряемом фоне изменялось в пределах 7,7–9,6, а на фоне внесения удобрений — 10,6–11,5. Эти данные показывают, что внесение удобрений заметно повышает накопление сырого протеина.

Таким образом, результаты исследований показали, что наиболее высокие энергетически важные биохимические показатели корма для животных на не удобряемом фоне отмечались при заделке мелкокося березы и составляли

481 кг/га по золе, 1492 кг/га по клетчатке и 473 кг/га по протеину. Однако, содержание жира было наибольшим в контроле и при заделке осины. На фоне внесения удобрений наибольшее содержание биохимических показателей в корме животных наблюдалось при заделке осины в среднем: золы 639 кг/га, клетчатки — 2207 кг/га, сырого жира — 340 кг/га и протеина — 943 кг/га. Полученный корм для животных в годы исследований на всех вариантах по биохимическим показателям соответствовал зоотехническим требованиям. В соответствии с ОСТ 10243–2000 сено из злаковых трав для первого класса должно содержать: сырого протеина 12%, сырой клетчатки — 30%; для второго — соответственно 10 и 32%, для третьего 8% протеина и 33% клетчатки. В наших исследованиях травянистый корм (в пересчете на сено) по содержанию сырого протеина соответствует второму и третьему классам, а по содержанию сырой клетчатки — первому и второму классам.

Выводы

1. В среднем за годы исследований (2011–2014 гг.) накопление золы в надземной массе злакового травостоя изменялось от 387 до 481 кг/га СВ без внесения удобрений и от 576 до 639 кг/га СВ при внесении азотно-калийных удобрений. Накопление золы за счет внесения удобрений возрастало на 20–54%. Наибольшее накопление золы отмечалось при заделке березы и осины.

2. Накопление клетчатки изменялось в пределах 1145–1492 кг/га и 1765–2207 кг/га СВ соответственно на фоне без удобрений и при их внесении. Удобрения повышали накопление клетчатки на 25–93%.

3. Накопление жира составляло 194,4 кг/га СВ на не удобряемом фоне и 292 кг/га СВ на фоне внесения азотно-калийных удобрений. Внесение удобрений способствовало повышению накопления жира в среднем в 1,5 раза. Существенное повышение накопления жира за счет внесения удобрений (на 72,6%) отмечалось при заделке осины.

4. Накопление сырого протеина в корме травостоя изменялось от 372 до 473 кг/га СВ без удобрений и от 779 до 943 кг/га СВ при внесении минеральных удобрений. Внесение удобрений повышало накопление протеина в среднем в 2 раза. Наибольший эффект от удобрений по накоплению протеина в корме был получен в варианте с заделкой биомассы осины.

Литература

1. Семенов, Н.А. Влияние запаханной дернины на инфильтрационные потери химических элементов и урожайность сеяных трав / Н.А. Семенов, Н.А. Муромцев, А.В. Шуравилин // Земледелие. - 2009. - №3. - С. 20-21.
2. Семенов, Н.А. Влияние способа обработки почвы на урожайность, химический состав и качество корма / Н.А. Семенов, Н.А. Муромцев, А.В. Шуравилин, К.Б. Анисимов // Агро 21. - 2009. - №7-9. - С. 42-44.
3. Семенов, Н.А. Урожайность и потери питательных элементов культурой райграса в зависимости от видового состава запаханной биомассы при освоении залежных земель / Н.А.Семенов, Н.А. Муромцев, А.В. Шуравилин, П.Н. Балабко, В.Г. Витязев, В.Н. Дрокин // Международный симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». М.:МСХА, 2009. - С. 502-505.
4. Шуравилин, А.В. Влияние запаханной древесно-кустарниковой растительности на инфильтрационный сток и потери питательных веществ / А.В. Шуравилин, Н.А. Семенов, Н.А. Муромцев, Е.А. Акутнева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2010. - № 12. - С. 82-87.
5. Адико Япо Ив Оливье Освоение закустаренных земель по результатам моделирования в лизиметрах / Адико Япо Ив Оливье, Н.А. Семенов, А.В. Шуравилин // Вестник РУДН, Серия Агротомия и Животноводство. - 2017. - Том 12. -№1. - С.58-65.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. Агротомиздат, 1985. — 351 с.

References

1. Semenov, N.A. Vlijanie zapahannoj derniny na infil'tracionnye poteri himicheskikh jelementov i urozhajnost' sejnyh trav / N.A. Semenov, N.A. Muromcev, A.V. Shuravilin // Zemledelie. -2009. -№3. -S. 20-21.
2. Semenov, N.A. Vlijanie sposoba obrabotki pochvy na urozhajnost', himicheskij sostav i kachestvo korma / N.A. Semenov, N.A. Muromcev, A.V. Shuravilin, K.B. Anisimov // Agro 21. -2009. -№7-9. -S. 42-44.
3. Semenov, N.A. Urozhajnost' i poteri pitatel'nyh jelementov kul'turoj rajgrasa v zavisimosti ot vidovogo sostava zapahannoj biomassy pri osvoenii zaleznyh zemel' / N.A.Semenov, N.A. Muromcev, A.V. Shuravilin, P.N. Balabko, V.G. Vitjazev, V.N. Drokin // Mezhdunarodnyj simpozium «Novye i netradicionnye rastenija i perspektivy ih ispol'zovanija». M.:MSHA. -2009.- S. 502-505.
4. Shuravilin, A.V. Vlijanie zapahannoj drevесно-kustarnikovoj rastitel'nosti na infil'tracionnyj stok i poteri pitatel'nyh veshhestv / A.V. Shuravilin, N.A. Semenov, N.A. Muromcev, E.A. Akutneva // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'. -2010. -№ 12. - S. 82-87.
5. Adiko Japo Iv Oliv'e Osvoenie zakustarenyh zemel' po rezul'tatam modelirovanija v lizimetrah / Adiko Japo Iv Oliv'e, N.A. Semenov, A.V. Shuravilin // Vestnik RUDN, Serija Agronomija i Zhivotnovodstvo. -2017, -Tom 12. -№1. - S.58-65.
6. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov. Agropromizdat, -1985. — 351 s.

G. F. Semukhina¹, T. K. Vyalova¹, N. A. Semenov², A. V. Shuravilin¹

¹Peoples' Friendship University of Russia,

²All-Russian Williams Fodder Research Institute

adikoivesolivier@yahoo.fr

BIOCHEMICALS ACCUMULATION INSOWING GRASS STAND DEPENDING ON PLANTS AND FERTILIZERS PLOUGHED INTO SOIL

The article presents four-year research results (2011–2014) concerning influence of various tree–shrub biomass and fertilizers plowed in sod–podzolic loamy soil on biochemical indicators of sowing grass stands – raw protein (RP), raw fiber (RF), raw fat (RF), crude ash (CA), which are important for animal feeding. The greatest content of biochemical substances was obtained when applying fertilizers. On average over the research years ash content in shoot mass of cereal grass stand varied from 387 to 481 kg/ha DM without fertilizing and from 576 to 639 kg/ha DM with fertilizing. The greatest accumulation of ash was noted when birch and aspen were ploughed into non-fertilized and fertilized soils, respectively. Fiber content changed in plants grown in non-fertilized and fertilized soils within limits of 1145.0– 1492 kg/ha and 1765– 2207 kg/ha DM, respectively. Fat content averaged 194.4 kg/ha DM without fertilizing and 292.0 kg/ha DM with nitrogen–potassium fertilizer application. A significant increase(72.6%) in fat content due to fertilizer application was noted when aspen was ploughed into soil. Protein content in grass stand fodder varied from 372 to 473 kg/ha DM when grown without fertilizers and from 779 to 943 kg/ha DM with fertilizer application. The greatest effect of fertilizers on protein accumulation in feed was obtained in the variant with aspen.

Key words: raw protein, fiber, fat, ash, turf, willow, birch, aspen, biomass, fertilizers.

Скрининг коллекции сортов яровой мягкой пшеницы по скороспелости и высокому качеству зерна в условиях Северного Казахстана

УДК 631.52:633.11; 34.15

А. Т. Бабкенов (к.с.-х.н.), **С. А. Бабкенова** (к.с.-х.н.), **Е. К. Каиржанов**
 ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева»,
 п. Шортанды, Акмолинская область, Казахстан,
 babkenov64@mail.ru

Яровая мягкая пшеница является основной экспортной культурой в Казахстане. Страна по экспорту зерна занимает восьмое место в мире. При этом доля казахстанского зерна на мировом рынке пшеницы составляет 5%. Основную долю зерна, реализуемого на мировом рынке, составляет зерно яровой пшеницы, выращенное в Северном Казахстане. Короткий безморозный период 90–100 дней, а также изменение климата обуславливает создание скороспелых сортов. Рекомендуемый удельный вес скороспелых сортов в посевах пшеницы варьирует от 15 до 70%. Целью наших исследований является скрининг коллекции сортов яровой мягкой пшеницы и выделение источников скороспелости и высокого качества зерна. Изучение коллекций сортов яровой мягкой пшеницы проводилось в 2015–2016 гг. в Акмолинской области.

Методика исследования общепринятая при изучении коллекционного материала.

*В результате изучения коллекции сортов яровой мягкой пшеницы выделены 23 скороспелых образца, 5 из которых имели продолжительный период всходы — колошение и короткий — колошение — созревание: Мальцевская 110, Челябинка 2 (Россия), Roblin (Канада), MANITUOU LR 13 (СИММУТ), Тауелсиздик 20 (Казахстан). По двум показателям: содержанию белка и уровню седиментационного осадка выделены два образца из России — Новосибирская 15 и Новосибирская 29. Созревали на 2 суток раньше стандартного сорта Астана и сформировали урожайность в среднем за 2 года на его уровне следующие образцы: BW 252 (Канада), MANITUOULR 13 (СИММУТ). По урожайности, скороспелости и высокому содержанию белка выделены 2 сорта: Неерава (Канада) и ТС*6/EXCHA (RL6005) (СИММУТ). По урожайности, скороспелости и высокому уровню седиментационного осадка отмечены следующие сорта: Новосибирская 29 (Россия), Астана 2, Тауелсиздик 20 (Казахстан). По комплексу хозяйственно ценных признаков (урожайность, скороспелость, содержание белка и уровень седиментационного осадка) выделен сорт российской селекции — Новосибирская 29.*

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, скороспелость, качество зерна, урожайность.

Введение

Казахстан по экспорту зерна яровой мягкой пшеницы, являющейся основной экспортной культурой, занимает восьмое место в мире. Доля казахстанского зерна на мировом рынке пшеницы составляет 5%. Минсельхоз США в августовском обзоре повысил прогноз производства пшеницы в Казахстане в новом сельхозгоду (июль 2016 — июнь 2017 гг.) с 13 млн т до уровня в 15 млн т. Оценка казахстанского экспорта пшеницы составила 7 млн т. По прогнозам МСХ Казахстана, в 2016–2017 маркетинговом году планируется отгрузить на экспорт порядка 7,5 млн т зерна [1]. Основную долю зерна, реализуемого на мировом рынке, составляет зерно яровой пшеницы, выращенное в Северном Казахстане, где посевные площади под этой культурой достигают 85%, что составляет около 10 млн га. Для стабилизации урожайности и получения высококачественного зерна, в различные

по погодным условиям года, необходимо в каждом хозяйстве иметь сорта пшеницы различных типов спелости. Большое значение при этом отводится раннеспелым сортам. Рекомендуемый удельный вес скороспелых сортов в посевах пшеницы варьирует от 15 до 70%, в зависимости от типа почвы, количества выпадающих атмосферных осадков за вегетационный период и продолжительности безморозного периода [2]. Краткость теплого безморозного периода, который составляет около 80–100 дней, а в горно-сопочной зоне 70–90 дней и обширные размеры посевных площадей, создают большое напряжение весной в период посева и в период уборочных работ, особенно в холодные и влажные годы. Из-за глобального изменения климата все чаще в нашем регионе отмечаются позднелетние заморозки в третьей декаде августа, которые сокращают продолжительность безморозного периода до 70–80 дней. В годы с оптимальным и избыточным увлажнением

потери урожая зерна достигают 10–15% из-за сложных погодных условий (осадки, заморозки, мокрый снег) в середине и конце уборочных работ [3]. В связи с этим, создание высокоурожайных скороспелых сортов пшеницы с высоким качеством зерна является весьма актуальной задачей. Целью наших исследований является скрининг коллекции сортов яровой мягкой пшеницы и выделение источников скороспелости и высокого качества зерна.

Материал и методы исследования

Изучение коллекций сортов яровой мягкой пшеницы проводилось в 2015–2016 гг. на стационаре отдела селекции яровой пшеницы ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева» по чистому плоскорезному пару. В 2015 г. метеорологические условия вегетационного периода яровой пшеницы характеризуются как умеренно-влажные (ГТК = 0,9), а 2016 г. — влажные (ГТК = 1,3). Подобраны 94 сорта яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения (Казахстан, Россия, США, Канада, Франция, международный центр СИММИТ). Для выявления сортов по скороспелости и комплексу хозяйственно-ценных признаков коллекционный питомник яровой мягкой пшеницы посеян в 2-кратной повторности, с площадью делянок 2 м² в соответствии с методическими указаниями ВИР по изучению коллекции пшеницы [4]. Посев проведен сеялкой ССФК-7 в оптимальные сроки 20–25 мая, уборка делянок осуществлялась селекционным комбайном Wintersteiger. В период вегетации растений проводились фенологические наблюдения для определения продолжительности межфазных периодов и вегетационного периода. Содержание белка в зерне у сортов яровой мягкой пшеницы проводилось в соответствии с ГОСТ 10846–91 [5], уровень седиментационного осадка определялся по методике додецилсульфатной седиментации в модификации В. М. Бебякина, М. В. Бунтиной [6]. Статистическую обработку полученных данных проводили по программам биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции — Agros 2.11.

Результаты исследования и их обсуждение

Вегетационный период обычно разделяют на два межфазных периода: всходы-колошение и колошение-созревание. Соотношение

между этими двумя межфазными периодами определяется влиянием почвенных и климатических условий произрастания растений. В Северном Казахстане предпочтение отдается сортам с несколько продолжительным периодом всходы-колошение и более коротким колошение-созревание [7], тогда как в Поволжье перспективными считаются сорта с более коротким периодом от всходов до колошения и более длинным от колошения до созревания. В условиях Северного Казахстана засуха наблюдается обычно в первой половине лета, поэтому в этом регионе распространены сорта пшеницы, способные «пересидеть» засуху до выпадения июльских осадков. Согласно многолетним метеонаблюдениям, максимальное количество летних осадков выпадает в июле месяце. Наблюдается так называемый «июльский максимум осадков». В. П. Кузьмин писал, что угнетенные холодом растения с конца мая до конца июня подвергаются действию засухи, теряют листья, становятся низкорослыми, мелколистными, плохо укореняются и часто не способны к хорошему отрастанию после выпадения июльских дождей, поэтому необходимо создавать сорта пшеницы с продолжительным периодом всходы-колошение [8].

По результатам исследований установлено, что стандартный сорт среднераннего типа созревания Астана имел продолжительность вегетационного периода 88,6 суток. Созревали раньше стандарта 23 образца, из них 7 сортов из международного центра СИММИТ, 6 сортов из России, 5 сортов из Канады, 4 сорта из США и 1 сорт из Казахстана. Созревали раньше стандарта на 4 суток 4 сорта: Челябинская ранняя (Россия), Pasqua (Канада), NIA 66 LR 13, LR 17 (СИММИТ), ATTILA (СМ85836-504-ОМ-04-3М 04) SLOWRUSTING (СИММИТ) (табл. 1).

В условиях Северного Казахстана большое значение имеют сорта с продолжительным периодом всходы-колошение и коротким периодом колошение-созревание. К таким сортам отнесены 5 образцов: Мальцевская 110, Челябинская 2 (Россия), Roblin (Канада), MANITUOULR 13 (СИММИТ), Тауелсиздик 20 (Казахстан).

Содержание белка — показатель мукомольных и хлебопекарных свойств пшеницы, связано с количеством и качеством клейковины, а также со стекловидностью. Косвенным показателем содержания и качества белка у краснозерной пшеницы является цвет: высо-

Табл. 1. Основные межфазные периоды вегетации сортов яровой мягкой пшеницы, сутки, среднее за 2015–2016 гг.

Сорт	Происхождение	Всходы-колошение	Колошение-созревание	Всходы-созревание
Астана st	Казахстан	45,3	43,3	88,6
NIA66 LR 13, LR 17	СИММУТ	40,0	43,8	83,8
ATTILA(СМ85836-504-ОМ-04-3М 04) SLOWRUSTING	СИММУТ	41,3	42,5	83,8
Pasqua	Канада	41,0	43,0	84,0
Челяба ранняя	Россия	40,8	43,8	84,6
SONORA64LR1	СИММУТ	41,5	43,3	84,8
A 9392 S-9	США	41,3	43,5	84,8
Мальцевская 110	Россия	43,0	41,8	84,8
PI590576 KULM	США	41,5	43,5	85,0
ND000597 BUTE86	США	40,0	45,0	85,0
WA007824 WA 7824	США	42,5	42,8	85,3
Roblin	Канада	43,0	42,3	85,3
АС Рomain	Канада	42,0	43,5	85,5
Новосибирская 15	Россия	41,3	44,3	85,6
OPATA 85 LR 10, LR27+LR31,LR34	СИММУТ	42,0	43,8	85,8
MANITUOULR 13	СИММУТ	43,8	43,0	86,8
ТС*6/ВРМ(RL6081)LR37	СИММУТ	43,3	43,5	86,8
BW 252	Канада	42,8	44,0	86,8
Уральская кукушка	Россия	43,0	43,8	86,8
ТС*6/ЕХСНА(RL6005)LR16	СИММУТ	43,5	43,8	87,3
Неерава	Канада	42,0	45,5	87,5
Челяба 2	Россия	44,0	43,5	87,5
Таулелсиздик 20	Казахстан	45,0	43,0	88,0
Новосибирская 29	Россия	44,0	44,5	88,5

кобелковая пшеница обычно темно-красного и красного цвета, низкобелковая — желтого. Содержание белка в зерне пшеницы колеблется в больших пределах в зависимости от сорта, района произрастания, почвенно-климатических условий и др.

Белок в пшенице, является основным показателем качества зерна в системе международных стандартов. Количество белка в пшенице определяет ее энергетические и питательные качества, как для производства пищевых продуктов, так и для использования зерна в качестве корма для животноводства. Пшеничные белки состоят из комплекса простых — протеинов, и сложных — протеидов белков, которые в свою очередь состоят из молекул аминокислот, связанные между собой пептидными связями.

На итоговое количество белка в зерне пшенице влияет комплекс факторов, это и климатические условия, достаточное количество питательных веществ в почве, сортовые качества пшеницы, применение полного комплекса агротехнологических мер при выращивании, зависимость водного баланса [9].

По результатам исследований выделены источники высокого содержания белка. Содержание белка у изученных образцов в среднем составило 16,5% и варьировало от 13,4 до 18,3%. Стандартный сорт Астана сформировал содержание белка на уровне 14,8%. По данному показателю превышали стандартный сорт 14 образцов яровой пшеницы: SONORA 64 LR 1 — 18,3%, NIA66 LR 13, LR 17 — 17,9%, OPATA85 LR10, LR27+LR31,LR34 — 17,0%, ТС*6/ЕХСНА (RL6005) LR 16 — 16,5% (СИММУТ), Roblin — 17,8%, Pasqua — 17,2%, Неерава — 16,2% (Канада), А 9392 S-9 — 17,8% (США) и Новосибирская 15—16,7%, Новосибирская 29 — 16,3% (Россия) и др.

Содержание белка сильно связано с количеством сырой клейковины в зерне, а уровень седиментационного осадка имеет прямую корреляционную зависимость с качеством клейковины [10]. Среднее значение этого показателя у изучаемых образцов составило 64,6 мл. Уровень седиментационного осадка варьировал в пределах от 42,5 до 86,8 мл. Стандартный сорт Астана имел уровень седиментационного осадка 77 мл. Высокий

уровень данного показателя отмечен у 7 сортов: Тауелсиздик 20 — 80,5 мл, Астана 2 — 79,5 мл, Шортандинская 2012 — 79,0 мл (Казахстан), Новосибирская 15 — 86,8 мл, Новосибирская 29 — 80 мл, Челябинская ранняя — 77 (Россия), WA007824 WA 7824 — 85,5 мл (США). По двум показателям: содержанию белка и уровню седиментационного осадка выделены два образца из России - Новосибирская 15 и Новосибирская 29.

Урожайность является сложным, интегрирующим признаком. В. П. Кузьмин [8] отмечал, что наиболее эффективным сочетанием элементов урожайности в сортах пшеницы для Целинного края, является совмещение нормальной уборочной густоты растений, хорошей озерненности колосьев и полновесности зерен. В результате наших исследований установлено, что в среднеранней группе созревания средняя урожайность сортов в опыте составила 14,1 ц/га, стандартный сорт

Астана сформировал урожайность в среднем за два года 20,6 ц/га (табл. 2).

По урожайности зерна на уровне сорта Астана находились следующие сорта: Тауелсиздик 20 (Казахстан), Челябинская 2, Новосибирская 29, Скороспелая 2 (Россия), Неерава, BW 252 (Канада), ТС*6/EXCHA (RL6005) LR 16, MANITUOULR 13 (СИММУТ).

В результате проведенного дисперсионного анализа установлено, что в 2015 году сорт Шортандинская 2012, а 2016 году сорт Астана 2 достоверно превысили стандарт Астана по урожайности. По двум показателям (скороспелость, урожайность зерна) выделено 2 сорта: BW 252 (Канада), MANITUOULR 13 (СИММУТ) которые созревали на двое суток раньше стандарта и по урожайности находились на его уровне. Многие сорта оказались не устойчивыми к засухе, которая наблюдалась в первой половине лета 2016 года и резко снизили урожайность: NIA66

Табл. 2. Вегетационный период и урожайность сортов яровой пшеницы, среднее за 2015–2016 гг.

Сорт	Происхождение	Вегетационный период, сутки	Урожайность, ц/га			
			2015 г.	2016 г.	Среднее	Отклонение от стандарта, ц/га
Астана st	Казахстан	88,6	25,7	15,5	20,6	0
Челяба 2	Россия	87,5	27,3	21,3	24,3	+3,7
Астана 2	Казахстан	88,8	22,3	24,4	23,4	+2,8
Шортандинская 2012	Казахстан	89,3	32,5	13,8	23,2	+2,6
Тауелсиздик 20	Казахстан	88,0	25,3	15,1	20,2	-0,4
Новосибирская 29	Россия	88,5	23,8	14,4	19,1	-1,5
BW 252	Канада	86,8	27,5	9,4	18,5	-2,1
Неерава	Канада	87,5	22,1	14,9	18,5	-2,1
MANITUOULR 13	СИММУТ	86,8	25,8	10,1	18,0	-2,6
Скороспелая 2	Россия	89,5	26,8	8,8	17,8	-2,8
ТС*6/EXCHA(RL6005)	СИММУТ	87,3	22,0	13,2	17,6	-3,0
ТС*6/VPM(RL6081)LR37	СИММУТ	86,8	20,0	11,3	15,7	-4,9
NIA66LR13, LR17	СИММУТ	83,8	21,7	4,4	13,1	-7,5
АС Рomain	Канада	85,5	12,5	13,2	12,9	-7,7
Мальцевская 110	Россия	84,8	20,0	5,0	12,5	-8,1
Roblin	Канада	85,3	16,0	8,8	12,4	-8,2
Челяба ранняя	Россия	84,6	9,7	12,6	11,1	-9,5
Новосибирская 15	Россия	85,6	12,3	9,3	10,8	-9,8
Pasqua	Канада	84,0	10,0	9,4	9,7	-10,9
OPATA 85LR10	СИММУТ	85,8	10,8	7,6	9,2	-11,4
ND000597 BUTE86	США	85,0	7,5	9,6	8,6	-12,0
ATTILA(CM4-OM)	СИММУТ	83,8	7,5	7,6	7,6	-13,0
PI590576 KULM	США	85,0	6,3	8,6	7,5	-13,1
WA007824WA7824	США	85,3	10,0	4,4	7,2	-13,4
A 9392 S-9	США	84,8	6,0	5,7	5,9	-14,7
SONORA64LR1	СИММУТ	84,8	5,0	3,2	4,1	-16,5
Среднее			17,5	10,6	14,1	
НСР ₀₅			2,6	7,7		

LR 13, LR 17 (СИММУТ), Мальцевская 110, Скороспелая 2 (Россия) и др.

Выводы

Таким образом, в результате изучения коллекции сортов яровой мягкой пшеницы выделены 23 скороспелых образца. Пять сортов наиболее адаптированы к местным условиям и имеют продолжительный период всходы-колошение и короткий — колошение-созревание: Мальцевская 110, Челяба 2 (Россия), Roblin (Канада), MANITUOULR 13 (СИММУТ), Тауелсиздик 20 (Казахстан). По двум показателям: содержанию белка и уровню седиментационного осадка выделены два образца из России — Новосибирская 15 и Новосибирская 29. Созревали на двое суток раньше стандартного сорта Астана и сформировали урожайность в среднем за два года на его уровне следующие образцы: BW 252 (Канада), MANITUOULR 13

(СИММУТ). По урожайности, скороспелости и высокому содержанию белка выделены 2 сорта: Неерава (Канада) и ТС*6/ЕХСНА (RL6005) (СИММУТ). По урожайности, скороспелости и высокому уровню седиментационного осадка отмечены следующие сорта: Новосибирская 29 (Россия), Астана 2, Тауелсиздик 20 (Казахстан). По комплексу хозяйственно-ценных признаков (урожайность, скороспелость, содержание белка и уровень седиментационного осадка) выделен сорт российской селекции — Новосибирская 29.

Работа выполнена в рамках программы грантового финансирования Комитета науки МОН РК по проекту «Маркер-ассоциативная селекция скороспелых, продуктивных с высоким качеством зерна линий яровой мягкой пшеницы для условий Северного Казахстана» (номер госрегистрации 0115РК02363).

Литература

1. МСХ США повысило прогноз производства казахстанской пшеницы на 2 млн. тонн. [Электронный ресурс] /С. Дробышева — Режим доступа: <http://kazakh-zerno.kz/novosti/agrarnye-novosti-kazakhstan/230044-mskh-ssha-povysilo-prognoz-proizvodstva-kazakhstanskoj-pshenitsy-na-2-mln-tonn>
2. Мовчан, В.К. Скороспелость и урожайность яровой мягкой пшеницы в зоне Северного Казахстана / В.К. Мовчан, А.Т. Бабкенов // Селекция яровой пшеницы для засушливых районов России и Казахстана. - Барнаул . — 2001. - С.95-100.
3. Электронный ресурс: - <http://news.mail.ru/inworld/kazakhstan/economics/19592573/?frommail=1>.
4. Методические указания ВИР по изучению коллекции пшеницы. - Л., 1985. — 34 с.
5. ГОСТ 10846—91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.
6. Бебякин, В.М. Эффективность оценки качества зерна яровой мягкой пшеницы по SDS-тесту / В.М. Бебякин, М.В. Бунтина // Вестник с.-х. науки.- 1991.- № 1.-С.66-70.
7. Кузьмин, В.П. Вопросы селекции сельскохозяйственных культур. / В.П. Кузьмин. -Изд.тр. — Алма-Ата, Кайнар, 1978. — 432 с.
8. Кузьмин, В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана. / В.П. Кузьмин— М. — Целиноград: Колос, 1965. — 199 с.
9. Койшыбаев, М.К. Мониторинг и прогноз развития особо опасных болезней пшеницы в Казахстане / М.К. Койшыбаев // Третий всероссийский съезд по защите растений. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем. - Санкт-Петербург, 2013.- I том.
10. Бебякин, В.М. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от генотипа и условий года / В.М. Бебякин, О.В. Крупнова, Т.В. Кулагина // Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата. - Саратов, 2004. - С. 144-145.

References

1. MSH SShA povysilo prognoz proizvodstva kazahstanskoj pshenicy na 2 mln. tonn. [Jelektronnyj resurs] / S. Drobysheva — Rezhim dostupa: <http://kazakh-zerno.kz/novosti/agrarnye-novosti-kazakhstan/230044-mskh-ssha-povysilo-prognoz-proizvodstva-kazakhstanskoj-pshenitsy-na-2-mln-tonn>
2. Movchan, V.K. Skorospelost' i urozhajnost' jarovoj mjagkoj pshenicy v zone Severnogo Kazahstana / V.K. Movchan, A.T. Babkenov // Selekcija jarovoj pshenicy dlja zasushlivyh rajonov Rossii i Kazahstana. - Barnaul . — 2001. - S.95-100.
3. Jelektronnyj resurs: - <http://news.mail.ru/inworld/kazakhstan/economics/19592573/?frommail=1>.
4. Metodicheskie ukazanija VIR po izucheniju kolekcii pshenicy. - L., 1985. — 34 s.
5. GOST 10846-91 Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredelenija belka.
6. Bebjakin, V.M. Jefferktivnost' ocenki kachestva zerna jarovoj mjagkoj pshenicy po SDS-testu / V.M. Bebjakin, M.V. Buntina // Vestnik s.-h. nauki.- 1991.- № 1.-S.66-70.

7. Kuz'min, V.P. Voprosy selekcii sel'skohozjajstvennyh kul'tur. / V.P. Kuz'min. -Izb.tr. – Alma – Ata, Kajnar, 1978. – 432 s.
8. Kuz'min, V.P. Selekcija i semenovodstvo zernovyh kul'tur v Celinnom krae Kazahstana. / V.P. Kuz'min—M. – Celinograd: Kolos, 1965. – 199 s.
9. Kojshybaev, M.K. Monitoring i prognoz razvitija osobo opasnyh boleznej pshenicy v Kazahstane / M.K. Kojshybaev // Tretij vserossijskij s'ezd po zashhite rastenij. Fitosanitarnaja optimizacija agrojekosistem. - Sankt-Peterburg, 2013.- I tom.
10. Bebjakin, V.M. Kachestvo zerna ozimoj pshenicy v zavisimosti ot genotipa i uslovij goda / V.M. Bebjakin, O.V. Krupnova, T.V. Kulagina // Strategija adaptivnoj selekcii polevyh kul'tur v svjazi s global'nym izmenenijem klimata. - Saratov, 2004. - S. 144-145.

A. T. Babkenov, S. A. Babkenova, E. K. Kairzhanov

Scientific-Production Center of Grain Farming named after A.I. Baraev, Shortandy, Kazakhstan
babkenov64@mail.ru

SCREENING OF COLLECTIONS OF VARIOUS SOFT WHEAT CULTIVARS ON EARLY RIPENESS AND HIGH GRAIN QUALITY IN NORTH KAZAKHSTAN

*Spring soft wheat is the main export crop in Kazakhstan. This country is the 8th largest grain exporter in the world. The share of Kazakh grain in the world wheat market is 5%. The main share of grain sold in the world market is spring wheat grain grown in Northern Kazakhstan. Short frost-free period of 90–100 days, as well as climate change leads to breeding of early ripening cultivars. Recommended percentage of early ripening cultivars in wheat crops varies from 15 to 70%. The purpose of the research is to screen spring soft wheat cultivars collection and identify sources of early ripeness and high grain quality. The study was conducted in 2015–2016 in the Akmola region. Twenty-three early-ripening samples were identified as a result of studying the collection of spring soft wheat cultivars. Five cultivars had a long period of sprouting – earing and short period of earing – maturation: 'Maltsevskaya 110', 'Chelyaba 2' (Russia), 'Roblin' (Canada), 'MANITUOU LR 13' (CIMMYT), 'Tauelsizdik 20' (Kazakhstan). Two cultivars from Russia were distinguished by protein content and sedimentation level: 'Novosibirskaya 15' and 'Novosibirskaya 29'. Two cultivars – 'BW 252' (Canada) and 'MANITUOU LR 13' (CIMMYT) – ripened 2 days earlier than standard cultivar 'Astana' and had the similar yields. In terms of yield, early ripeness and high protein content two cultivars were identified: 'Neepawa' (Canada) and 'TC * 6 / EXCHA (RL6005)' (CIMMYT). In terms of yield, early maturity and high sedimentation level three cultivars were distinguished: 'Novosibirskaya 29' (Russia), 'Astana 2', 'Tauelsizdik 20' (Kazakhstan). Russian cultivar 'Novosibirskaya 29' is distinguished by yield, early maturity, high protein content and sedimentation level.*

Key words: spring soft wheat, early maturity, grain quality, yield.

Влияние способов полива на скороспелость хлопчатника

УДК 631.674:6631.524.824:633.511

Н. Д. Токарева (к.с.-х.н.), Н. А. Токарев (к.с.-х.н.), Ю. И. Шахмедова (к.с.-х.н.)

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства,
tokareva_1959@mail.ru

Хлопчатник — теплолюбивая и засухоустойчивая культура с длительным вегетационным периодом и различным отношением к влаге. Цель исследований представленных в данной статье — выявить наиболее оптимальный способ полива в условиях юга России, позволяющий сократить сроки развития растений хлопчатника, что создаст предпосылки к получению большего процента доморозного урожая хлопчатника при оптимальных погодных условиях в Астраханской области. Способы полива оказали влияние на прохождение более поздних фаз развития растений хлопчатника (массовое цветение, плодообразование, открытие коробочек). Массовое цветение наступило 18–23 июля при поливе дождеванием, 15–23 июля при бороздовом и 14–20 июля при капельном поливе. Самый короткий период «бутонизация–цветение» зафиксирован на варианте с капельным способом полива — 22–26 дней. При поливе по бороздам данный период составлял 25–27 дней. При дождевании отмечена задержка массового цветения по сравнению с другими способами полива до 25–30 дней. Отмечалась задержка в наступлении фазы открытия коробочек в вариантах при поливе по бороздам на 1–3 дня и при дождевании на 3–8 дней по сравнению с капельным способом полива. Наиболее короткий вегетационный период составил, в среднем за 2 года исследований 101 день при капельном способе полива. Максимально продолжительный вегетационный период хлопчатника 112 дней отмечен при дождевании. Промежуточное значение — 106 дней было на поливе по бороздам. Установлено, что капельный полив создает наиболее благоприятные условия для ускоренного прохождения фаз развития растений хлопчатника и сокращает вегетационный период по сравнению с дождеванием в среднем на 5 дней.

Ключевые слова: хлопчатник, способы полива, вегетационный период.

Введение

Астраханская область в зоне еще более рискованного земледелия, чем Волгоградская. Здесь испарение с поверхности почвы превышает количество выпадающих осадков более чем в три раза и потому устойчивое получение урожаев сельскохозяйственных культур немислимо без орошения [1].

В настоящее время изыскиваются такие способы поливов, которые обеспечивают оптимальные условия для роста и развития хлопчатника

Время прохождения фенофаз зависит не только от климатических условий, создавшихся в данный период развития растений, но и от агроприемов, применяемых при возделывании любой сельскохозяйственной культуры [3].

Одним из приемов сокращения вегетационного периода, без которого о промышленной культуре хлопчатника в нетрадиционной зоне его возделывания, т.е. России говорить серьезно не приходится, является такой агроприем, как способ полива [4].

Хлопчатник — теплолюбивая и засухоустойчивая культура с длительным вегета-

ционном периодом, и отношение к влаге у хлопчатника различное. При недостатке влаги он плохо растет и сбрасывает большое количество плодоеlementов (бутонов, цветков, коробочек). Но излишняя влага ведет к израстанию, увеличению вегетативной массы и как следствие увеличению вегетационного периода, ведь хлопчатник по своей природе многолетнее растение, кустарник [5].

Постановкой полевых опытов и лабораторных исследований предусматривалось решение следующих задач:

Выявить схему полива, влажность почвы, количество поливов поливную и оросительную норму при различных способах орошения хлопчатника.

Оценить влияние различных способов полива на прохождение фаз развития растений хлопчатника.

Материал и методы исследования

Место размещения посева — Астраханская область, Камызякский район, опытное поле ФГБНУ «ВНИИООб».

Почва опытных участков ФГБНУ ВНИИООб представлена аллювиальным луговым типом, среднесуглинистые, слабозасоленные.

Содержание гумуса в слое 0–20 см почвы составило 2,13–2,98 %, в слое 20–40 см 2,28–2,88 %, азота легкорастворимого в слое 0–20 см 56,0–86,8 мг/кг, в слое 20–40 см 61,6–78,4 мг/кг, P₂O₅ в слое 0–20 см 27,6–73,7 мг/кг, в слое 20–40 см 23,0–65,9 мг/кг.

Объектом исследования являлся сорт хлопчатника АС-1. Площадь посевной делянки: бороздовый полив — 56 м², капельный полив — 70 м², полив дождеванием — 105 м², схема посева: 0,7×0,1, количество повторностей — IV. Расчет поливных норм проводился по методикам [2] и [6].

Схема опыта:

1 вариант — полив дождевальным способом (спринклеры);

2 вариант — полив по бороздам;

3 вариант — полив капельным способом.

Результаты исследования и их обсуждение

По данным Астраханской гидрометеорологической станции в 2015–2016 годах во время сева семян хлопчатника и в послепосевной период (1 декада мая) почва на глубине 10 см прогрелась до 23,8–25,3°C, средняя температура воздуха в мае была на уровне 16,2–22,4°C. С третьей декады мая и до конца летнего сезона устанавливалась жаркая и сухая погода. Средняя температура воздуха в июне–августе была зафиксирована на уровне 19,6–19,7 (III декада августа) — 28,8–29,5°C (III декада июня). Температура воздуха в дневные часы в июне доходила до 34,0–39,8°C, в июле — 35–39°C, в августе — 33,2–40,0°C

В табл. 1 приводятся фактическая схема поливов и влажности почвы до поливов хлопчатника. Как видно из таблицы, в вариантах

число поливов как в целом за вегетацию, так и в разные фазы развития неодинаковы. Такое положение позволяет проследить зависимость роста и развития хлопчатника от условий водообеспеченности применительно к любому периоду вегетации при разных способах полива, при поддержании одинаковой влажности почвы.

Предполивная влажность почвы в вариантах опыта в течение всего поливного сезона исследований на посевах хлопчатника находилась в заданных пределах (70–70–60% НВ).

В зависимости от способа полива меняется число поливов (табл. 2). В первом варианте (дождевание) проведено за поливной сезон 2015–2016 гг. 11–9 поливов, во втором (полив бороздами) — 10–8 поливов, в третьем (капельный способ) — 13–12.

Поливные нормы по фазам развития растений хлопчатника в первом варианте в зависимости от глубины промачивания составили 150–700 м³/га (2015 г.) — 342,7–858,8 м³/га (2016 г.), во втором — 288–780 м³/га (2015 г.) — 332,6–867,4 м³/га (2016 г.), в третьем 98–538 м³/га (2015 г.) — 137,3–490,0 м³/га (2016 г.).

Оросительная норма находится в прямой зависимости от количества поливов и поливных норм. Согласно вариантам оросительные нормы за вегетационный период по годам (2015–2016 гг.) составили по вариантам: 2805–3053,5 (капельный полив) — 4385–3992,7 м³/га (полив дождеванием) и 4664–3942,1 м³/га (бороздовый полив).

Таким образом, наибольшие показатели по числу поливов при меньшей поливной и оросительной нормах получены на капельном

Табл. 1. Фактические схемы поливов и влажности почвы, % от НВ

Способ полива	Схема полива*		Фактическая влажность почвы, % от НВ	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Дождевание	2–2–1–5–2	1–1–3–2–2	58–74	60–72
Полив по бороздам	2–2–1–5–1	1–0–3–2–1	60–74	56–70
Капельный	2–2–1–5–3	1–1–4–2–4	57–70	56–73

*Цифры показателей схемы поливов означают число поливов в разные периоды жизни растений: 1 — посев-всходы; 2 — всходы-4 листа; 3 — бутонизация; 4 — цветение; 5 — плодообразование.

Табл. 2. Число поливов (2015–2016 гг.)

Вариант по способам полива	Показатель по фазам развития растений					Всего
	Посев-всходы V	Массовые всходы — 3–4 листа VI	3–4 л. — бутонизация VI	Бутонизация — плодообразование VI–VII	Плодообразование VII–VIII	
Дождевание	2–0	3–2	1–3	5–2	2–2	11–9
Полив по бороздам	2–0	3–1	1–3	5–2	1–2	10–8
Капельный	2–0	3–2	1–4	6–2	3–4	13–12

Табл. 3. Даты наступления фенофаз растений хлопчатника при разных режимах орошения

Вариант по способам полива	Посев		Массовые всходы		3-4 листа		Бутонизация		Массовое цветение		Плодообразование		Созревание (открытие коробочек)		1 сбор		2сбор	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Дождевание	12.05	12.05	1.06	20.05	19.06	7.06	28.06	18.06	23.07	18.07	2.08	28.07	13.09	18.09	20.09	23.09	8.10	10.10
Полив по бороздам	12.05	12.05	1.06	20.05	18.06	7.06	28.06	18.06	23.07	15.07	2.08	25.07	13.09	8.09	20.09	13.09	8.10	10.10
Капельный	12.05	12.05	1.06	20.05	18.06	7.06	28.06	18.06	20.07	14.07	30.07	23.07	8.09	5.09	15.09	10.09	3.10	29.09

Табл. 4. Межфазный период растений хлопчатника при разных режимах орошения

Вариант по способам полива	Посев – всходы		Всходы – 3-4 листа		3-4 листа – бутонизация		Бутониз. – массов. цветение		Массовое цветение-плодообразование		Плодообразование – открытие коробочек		Всходы – массовое открытие коробочек		Всходы – 2 сбор урожая	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Дождевание	23	8	18	16	10	10	25	30	10	10	43	52	106	118	124	123
Полив по бороздам	20	8	17	16	10	10	25	27	10	10	43	45	105	108	123	113
Капельный	20	8	17	16	10	10	22	26	9	9	40	44	98	105	116	110
НСР _{0,5}													4,2	4,26		

способе, наименьшее число поливов, но с большей поливной и оросительной нормами зафиксированы на бороздовом способе полива. На дождевании данные показатели имели промежуточное значение.

Время прохождения фенофаз растений зависит как от климатических условий, создавшихся в период вегетации растений, а также вариантов опыта.

Посев хлопчатника в 2015–2016 гг. проводился 12 мая. Массовые всходы были получены на всех вариантах опыта 20 мая (2016 г.) и 1 июня в 2015 г. (запоздалый послепосевной полив сильно затянул появление всходов). Всходы появились на 8–18 день после посева в зависимости от года исследований (табл. 3, 4).

Способы полива оказали влияние на прохождение более поздних фаз развития растений хлопчатника. Массовое цветение наступило 18–23 июля при поливе дождеванием, 15–23 июля при бороздовом и 14–20 июля при капельном поливах (табл. 3).

Самый короткий период «бутонизация-цветение» зафиксирован на варианте с ка-

пельным способом полива и составил 22–26 дней. При поливе по бороздам данный период был в пределах 25–27 дней. При дождевании отмечена задержка массового цветения по сравнению с другими способами полива до 25–30 дней.

Отмечалась задержка в наступлении фазы открытия коробочек в вариантах при поливе по бороздам на 1–3 дня и при дождевании на 3–8 дней по сравнению с капельным способом полива (табл. 4).

Открытие коробочек приходилось при поливе капельным способом на 5–8 сентября, при поливе по бороздам 8–13 сентября, дождевании 13–18 сентября в зависимости от года исследований. Следовательно, вегетационный период на капельном способе полива оказался наиболее коротким и составил 98–105 дней (всходы - массовое открытие коробочек), на бороздовом поливе — 105–108 дней, при поливе дождеванием — 106–118 дней.

Первый сбор урожая проводился по мере созревания — 10–15 сентября на капельном способе полива, 13–20 сентября на бороздовом и 20–23 сентября на дождевальном

способах. Первый заморозок в 2015 г. приходился на 9 октября, 2016 г. на 19 октября.

Выводы

1. Наиболее короткий вегетационный период за 2 года исследований зафиксирован при капельном способе полива и составил в среднем 101 день. Максимально продолжительный вегетационный период хлопчатника 112 дней получен при дождевальном способе

полива. Промежуточное значение — 106 дней было на варианте при поливе по бороздам.

2. На всех вариантах опыта сбор урожая хлопка-сырца за 2 года исследований проведен до наступления первого заморозка, т.е. урожай имел статус «доморозный», это значит, волокно и семена являлись зрелыми, т.к. после мороза наблюдается вынужденное открытие коробочек, где семена и волокно, как правило незрелые.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Астраханской области. Л.: Гидрометеиздат, 1974. - 136 с.
2. Горянский, М.М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М.М. Горянский. Киев: МСХ УССР, 1970. - С 11-17.
3. Григорьев, С.В. Хлопчатник Российской селекции / С.В. Григорьев // Директор. - 2004. - № 6. - С. 31-32.
4. Токарева, Н.Д. Основные агротехнические приемы возделывания хлопчатника для условий Астраханской области / Н.Д. Токарева // Земледелие. - 2011. - №7. - С.33-35.
5. Токарева, Н.Д. Реализация возрождения хлопководства — как отрасль на юге России / Н.Д. Токарева // Научный альманах. - 2016. - №2-2(16). - С.466-469.
6. Токарева, Н.Д. Определение водно-физических свойств почв и расчет поливных норм на капельном орошении: методические рекомендации / Н.Д.Токарева, Н.А. Токарев. - Астрахань: ФГБНУ ВНИИООБ, 2011. - 27 с.

References

1. Agroclimatic resources of the Astrakhan region. - L.: Gidrometeoizdat, 1974. - 136 p.
2. Goryansky M. M. A technique of field experiments on the irrigated lands. Kiev: MCX USSR, 1970. - С 11-17.
3. Grigoriev, S. V. Hlopchatnik of the Russian selection / S. V. Grigoriev//Director,2004.№ 6. - P. 31-32.
4. Tokareva, N. D. The main agrotechnical methods of cultivation of a cotton for conditions of the Astrakhan region / N. D. Tokareva//Agriculture. 2011.№7. - P. 33-35.
5. Tokareva, N. D. Realization of revival of a cotton breeding — as branch in the south of Russia / N. D. Tokareva, G. S. Shakhmedov//the Scientific almanac.2016.№2-2(16). - P. 466-469.
6. Tokareva N. D., Tokarev N. A. Definition of water physical properties of soils and calculation of irrigation norms on drop irrigation / methodical recommendations. Astrakhan: To FGBN VNIIOOB, 2011. - 27 p.

N. D. Tokareva, N. A. Tokarev, Yu. I. Shakhmedova

The All-Russian Research Institute of the irrigated vegetable growing and melon growing
tokareva_1959@mail.ru

INFLUENCE OF WAYS OF WATERING ON PRECOCITY OF THE COTTON

Cotton is a thermophilic and drought-resistant culture with a long growing season and a different attitude towards moisture. The purpose of the researches presented in this article – to reveal the most optimum way of watering in the conditions of the South of Russia allowing to reduce terms of development of plants of a cotton that will create prerequisites to receiving bigger percent of a before a frost harvest of cotton raw under optimum weather conditions in the Astrakhan region. Ways of watering have exerted impact on passing more late phases of development of plants of a cotton (mass blossoming, formation of boxes, opening of boxes). Mass blossoming has occurred on July 18–23 when watering by overhead irrigation, on July 15–23 at furrow irrigation and on July 14–20 at drop watering. The shortest period «budding blossoming» is recorded on option with a drop way of watering – 22–26 days. When watering on furrows this period made 25–27 days. At overhead irrigation the delay of mass blossoming in comparison with other ways of watering to 25–30 days is noted. The delay in approach of a phase of opening of boxes in options when watering on furrows for 1–3 days was noted and at overhead irrigation for 3–8 days in comparison with a drop way of watering. The shortest vegetative period has made, on average for 2 years of researches 101 days at a drop way of watering. The most long vegetative period of a cotton of 112 days is noted at overhead irrigation. Intermediate value – was 106 days on watering on furrows. It is established that drop watering creates optimum conditions for the accelerated passing of phases of development of plants of a cotton and reduces the vegetative period in comparison with overhead irrigation on average by 5 days.

Key words: cotton, ways of watering, vegetative period.

Инновационные технологии возделывания моркови в Волго–Донском междуречье

УДК 631.51

Ю. Н. Плескачев^{1,2}, Н. В. Тютюма², Л. В. Губина¹¹Волгоградский государственный аграрный университет,²Прикаспийский НИИ аридного земледелия,

pleskachiov@yandex.ru

В статье изложены материалы исследований по возделыванию моркови сорта «Шантанэ королевская» на капельном орошении в условиях Волгоградской области. Цель исследований заключалась в совершенствовании приёмов повышения продуктивности моркови в условиях Волго–Донского междуречья.

Двухфакторный полевой опыт включал три варианта основной обработки почвы: вспашка ПЛН–4–35 и плоскорезная обработка на глубину пахотного слоя 0,25–0,27 м; чизельная обработка рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,4 м и оборотом пласта на 0,2 м; а также три варианта подкормок и удобрений, вносимых с поливной водой. В результате проведённых на первом этапе исследований было установлено, что в условиях Волго–Донского междуречья при возделывании моркови на капельном орошении рекомендуется применять дифференцированный режим орошения 80–90–75% НВ с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{210}P_{130}K_{110}$. Эффективнее всего использовать в виде основной обработки почвы чизельное рыхление рабочими органами Ранчо на глубину до 0,4 м и оборотом пласта на 0,18–0,20 м, что способствует снижению плотности сложения пахотного слоя к концу вегетации моркови до 0,03 т/м³, а также увеличению пористости почвы до 54%. Урожайность моркови на вариантах чизельной обработки в зависимости от вида фертигации составляла от 78,4 до 81,7 т/га, на вариантах вспашки плугом на глубину 0,25–0,27 м — 76,1–79,5 т/га, на вариантах с безотвальной обработкой плоскорезом на глубину 0,25–0,27 м — 73,7–76,9 т/га.

Наиболее эффективной показала себя фертигация питательным раствором, приготовленным с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5–8 подкормки.

Ключевые слова: морковь, обработка почвы, чизельное рыхление, фертигация, удобрение.

Введение

Возделывание овощных культур открытого грунта в почвенно-климатических условиях Волго–Донского междуречья предполагает тщательное соблюдение агротехники их возделывания и постоянное усовершенствование наиболее важных и экономически значимых элементов технологии [1–2]. Морковь, как и другие овощные культуры, отзывчива на использование самого современного гибридного посевного материала, применение инновационных способов орошения, совершенствование систем удобрений и основной обработки почвы [3–5].

Особое место в технологии возделывании овощных культур в засушливых условиях полупустынной зоны светло-каштановых почв занимает оптимизация сочетания орошения и минеральных удобрений. Применение фертигации значительно снижает производственные издержки, и за счет синхронной доставки воды и элементов минерального питания в корнеобитаемый слой, обеспечивает максимально продуктивное их использование в расчете на единицу товарной овощной продукции. Тем не менее, фертигация требует постоянного поиска новых более эффективных минеральных удобрений, способных обеспечить наивысшую урожайность овощей и рен-

табельность их производства в конкретных почвенно-климатических условиях [6–7].

Материал и методы исследования

Опыты были заложены в соответствии с общепринятыми методиками и включали три варианта основной обработки почвы: вспашка на 0,25–0,27 м, плоскорезная обработка на 0,25–0,27 м и чизельная обработка рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,4 м и оборотом пласта на 0,2 м (фактор А). Внесение минеральных удобрений с поливной водой было проведено по следующей схеме: вариант 1 — стандартно используемый для фертигации питательный раствор (аммиачная селитра); вариант 2 — питательный раствор, приготовленный с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5–8 подкормки; вариант 3 — питательный раствор, приготовленный с использованием удобрения NS 30:7 (фактор В).

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенных авторами в 2007–2009 гг. исследований было установлено, что в условиях Волго–Донского междуречья при возделывании моркови на капельном орошении рекомендуется применять диффе-

ренцированный режим орошения 80–90–75% НВ с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{210}P_{130}K_{110}$.

На втором этапе 2011–2014 гг. на изучение эффективных приемов возделывания моркови в двухфакторном эксперименте были поставлены способы основной обработки почвы и виды удобрений при фертигации.

При плоскорезной обработке на глубину 0,25–0,27 м плотность сложения пахотного слоя в период всходов была на 0,04–0,07 т/м³ выше, чем на делянках, на которых проводилась чизельная обработка рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,4 м и оборотом пласта на 0,2 м и вспашка отвальным плугом на глубину 0,25–0,27 м.

К концу вегетации более высокая плотность сложения пахотного слоя была на варианте с плоскорезным рыхлением и равнялась 1,47 т/м³, что выше, чем при вспашке и чизельной обработке на 0,03 и 0,05 т/м³.

В зависимости от обработки почвы пористость пахотного слоя изменялась от 53% до 54%, при этом самые высокие показатели пористости были на вариантах с плоскорезной обработкой КППГ-2-150 и чизельной обработки рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,4 м и оборотом пласта на 0,2 м.

Было установлено преимущество отвальных способов основной обработки почвы, и в частности вспашки на 0,25–0,27 м, перед безотвальной плоскорезной обработкой в очищении орошаемых участков от сорной растительности.

Из таблицы следует, что урожайность моркови в среднем за 2011–2014 гг. на вариантах чизельной обработки с рыхлением до 0,4 м и оборотом пласта на 0,2 м в зависимости от вида фертигации была от 78,4 до 81,7 т/га, на вариантах вспашки плугом на глубину 0,25–

0,27 м — от 76,1 до 79,5 т/га, то есть на 2,2–2,3 т/га меньше, и на вариантах с безотвальной обработкой плоскорезом на глубину 0,25–0,27 м — от 73,7 до 76,9 т/га, то есть на 2,4–2,6 т/га меньше чем на вариантах вспашки.

Применение во время фертигации моркови питательного раствора, приготовленного с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5–8 подкормки и питательного раствора, приготовленного с использованием удобрения NS 30:7 во время всех 8 подкормок по сравнению со стандартно используемым для фертигации питательным раствором из аммиачной селитры увеличивало урожайность моркови соответственно на 3,2–3,4 и 1,3–1,9 т/га.

На варианте с питательным раствором, приготовленным с использованием удобрения NS 30:7 во все 8 подкормок содержание сахара доходило до 7,18%, витамина С до 6,92% и бета каротина до 21,54%, что было в среднем за четыре года исследований по сахару на 0,25%, витамину С на 0,42%, бета каротину на 0,87% больше чем по варианту с питательным раствором, приготовленным с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5–8 подкормки и на 0,44% по сахару, на 0,86% по витамину С и на 1,22% по бета каротину по сравнению с вариантом питательного раствора, приготовленного во все 8 фертигаций из аммиачной селитры.

Выводы

В зависимости от обработки почвы и вида применяемых удобрений при фертигации максимальная продуктивность при выращивании моркови в условиях светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья достигалась на варианте основной обработкой почвы с

Урожайность моркови в опытах 2011–2014 гг., т/га

Варианты обработки почвы	Вариант опыта	Годы					Среднее
		2011	2012	2013	2014		
Вспашка на 0,25–0,27 м	1	76,2	72,1	79,0	77,3	76,1	
	2	79,0	75,9	82,7	80,4	79,5	
	3	77,4	73,7	81,5	79,2	77,9	
Плоскорезная обработка на 0,25–0,27 м	1	74,0	69,3	76,4	75,1	73,7	
	2	76,8	73,2	79,6	78,2	76,9	
	3	75,2	70,9	78,9	77,4	75,6	
Чизельная с рыхлением до 0,4 м и оборотом пласта на 0,2 м	1	78,7	74,2	81,3	79,6	78,4	
	2	81,4	78,2	84,5	82,6	81,7	
	3	79,9	75,7	82,3	81,0	79,7	
НСР ₀₅ по фактору А		0,68	0,36	0,75	0,48		
НСР ₀₅ по фактору В		0,84	0,48	0,96	0,55		
НСР ₀₅ взаимодействие (АВ)		0,72	0,44	0,80	0,48		

чизельным рыхлением рабочими органами Ранчо на глубину до 0,4 м и оборотом пласта на 0,18–0,20 м при фертигации питательным

раствором, приготовленным с использованием аммиачной селитры в первые 4 подкормки и удобрения NS 30:7 в 5–8 подкормки.

Литература

1. Бородычев, В.В. Потребность овощных культур в минеральном питании при капельном орошении / В.В. Бородычев, А.И. Болдырев, О.М. Дмитренко // Картофель и овощи. – 2005. - № 8. – С. 27-28.
2. Плескачев, Ю.Н. Использование обработки почвы и гербицидов при выращивании моркови на орошаемых землях Волгоградской области / Ю.Н. Плескачев, Е.А. Скороходов // Борьба с засухой и урожай: материалы Международ. науч.-практич. конф. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, -2015. -С.- 339-346.
3. Бородычев, В.В. Водопотребление и продуктивность моркови при капельном орошении / В.В. Бородычев, А.А. Мартынова, А.В. Шуравилин // Агро XXI. – 2010. – № 7-9. – С. 34-35.
4. Бородычев, В.В. Оптимальные приемы возделывания моркови при капельном орошении обеспечивает высокий урожай / В.В. Бородычев, Т.В. Сердюкова, А.А. Мартынова // Картофель и овощи. – 2011. - № 8. – С. 11-12.
5. Губина, Л.В. Применение капельного полива при возделывании моркови в условиях Волго-Донского междуречья / Л.В. Губина // Материалы международ. науч.-практич. конф. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, -2014. - С. 465-468.
6. Жидков, В.М. Влияние современных технологий возделывания на урожайность моркови при орошении в Волгоградской области / В.М. Жидков, Е.А. Скороходов // Борьба с засухой и урожай: материалы Международ. науч.-практич. конф. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, -2015. -С. 335-339.
7. Скороходов, Е.А. Приёмы совершенствования технологии возделывания моркови на орошаемых землях Волгоградской области / Е.А. Скороходов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. -№4(32). -2013. -С. 53-57.

References

1. Borodychev, V.V. Potrebnost' ovoshhnyh kul'tur v mineral'nom pitanii pri kapel'nom oroshenii / V.V. Borodychev, A.I. Boldyrev, O.M. Dmitrenko // Kartofel' i ovoshhi. – 2005. - № 8. – S. 27-28.
2. Pleskachev, Ju.N. Ispol'zovanie obrabotki pochvy i gerbicidov pri vyrashhivanii morkovi na oroshayemyh zemljah Volgogradskoj oblasti / Ju.N. Pleskachev, E.A. Skorohodov // Bor'ba s zasuhoy i urozhaj: materialy Mezhdunarod. nauch.-praktich. konf. – Volgograd: FGBOU VO Volgogradskij GAU, -2015. -С.- 339-346.
3. Borodychev, V.V. Vodopotreblenie i produktivnost' morkovi pri kapel'nom oroshenii / V.V. Borodychev, A.A. Martynova, A.V. Shuravilin // Agro XXI. – 2010. – № 7-9. – S. 34-35.
4. Borodychev, V.V. Optimal'nye priemy vozdel'nyvanija morkovi pri kapel'nom oroshenii obespechivaet vysokij urozhaj / V.V. Borodychev, T.V. Serdjukova, A.A. Martynova // Kartofel' i ovoshhi. – 2011. - № 8. – S. 11-12.
5. Gubina, L.V. Primenenie kapel'nogo poliva pri vozdel'nyvanii morkovi v uslovijah Volgo-Donskogo mezhdurech'ja / L.V. Gubina // Materialy mezhdunarod. nauch.-praktich. konf. – Volgograd: FGBOU VPO Volgogradskij GAU, -2014. - S. 465-468.
6. Zhidkov, V.M. Vlijanie sovremennyh tehnologij vozdel'nyvanija na urozhajnost' morkovi pri oroshenii v Volgogradskoj oblasti / V.M. Zhidkov, E.A. Skorohodov // Bor'ba s zasuhoy i urozhaj: materialy Mezhdunarod. nauch.-praktich. konf. – Volgograd: FGBOU VO Volgogradskij GAU, - 2015. - S. 335-339.
7. Skorohodov, E.A. Prijomy sovershenstvovanija tehnologii vozdel'nyvanija morkovi na oroshayemyh zemljah Volgogradskoj oblasti / E.A. Skorohodov // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. - №4(32). - 2013. - S. 53-57.

Yu. N. Pleskachev^{1,2}, N. V. Tyutyuma², L. V. Gubina¹

¹Volgograd State Agrarian University, ²Caspian Research Institute of Arid Agriculture
pleskachiov@yandex.ru

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF CARROT CULTIVATION IN THE TERRITORY BETWEEN THE VOLGA AND THE DON

In the experiment "Shantane royal" carrot variety was cultivated under drip irrigation in the Volgograd region. The aim of the research was to improve methods increasing carrot productivity in the territory between the Volga and the Don. Two-factor field experiment included three variants of soil cultivation: plowing and nonmoldboard loosening at 0.25–0.27 m; chisel tillage up to 0.4 m and real tillage at 0.2 m. Moreover, there were three variants of fertilizing applied with irrigation water. The first experiments showed that differentiated irrigation at 80–90–75% of water holding capacity and $N_{210}P_{130}K_{110}$ fertilization can be recommended for carrot cultivation under drip irrigation in the territory between the Volga and the Don. Chisel tillage at 0.4 m and real tillage at 0.2 m are the most effective methods to reduce soil density to 0.03 t/m³ and to increase soil porosity to 54%.

Carrot yield in variants with chisel tillage depending on fertigation ranged from 78.4 to 81.7 t/ha, in variant with plowing at 0.25–0.27 m carrot yield was 76.1–79.5 t/ha, in variant with nonmoldboard loosening at 0.25–0.27 m it was 73.7–76.9 t/ha. The most effective fertigation appeared to be a nutrient solution prepared with ammonium nitrate in the first 4 fertilizing applications and fertilizer NS 30:7 in 5–8 fertilizing applications.

Key words: carrots, soil cultivation, chisel tillage, fertigation, fertilizer.

Эффективность применения биопрепаратов в растениеводстве

УДК 631.8.022.3

Г. Ю. Рабинович (д.б.н.), Ю. Д. Смирнова

Всероссийский научно-исследовательский институт мелиорированных земель,
2016vniimz-noo@list.ru

Все большую популярность приобретают препараты биологической природы, содержащие полезную микрофлору и позволяющие получать богатый и качественный урожай, сохранив почвенный гомеостаз. Применение биопрепаратов при выращивании своей продукции осуществляют сельхозтоваропроизводители как в России, так и за рубежом. В работе представлены материалы отечественных и зарубежных авторов, а также приведены данные исследований по изучению эффективности различных биопрепаратов в растениеводстве проведенных с 2009–2012 гг. в ФГБНУ ВНИИМЗ (г. Тверь). Установлено, что созданный ФГБНУ ВНИИМЗ новый жидкофазный биопрепарат ЖФБ, характеризуется высоким титром агрономически полезной микрофлоры (до $n \cdot 10^{12}$), наличием физиологически значимых количеств ростовых факторов и элементов питания для растений, которые обеспечивают увеличение урожайности посевов яровой пшеницы на 15–24% в зависимости от основного фона удобрений за счет формирования более крупного зерна. Использование ЖФБ при возделывании картофеля повышает урожайность на 1,2–2,4 т/га в зависимости от способа применения биопрепарата, при этом улучшается качество клубней. Урожайность корнеплодов моркови под воздействием ЖФБ возрастает на 19%, а содержание каротина на 10%. Применение ЖФБ при выращивании тепличных огурцов увеличивает их продуктивность на 18%, одновременно снижая содержание нитратов в плодах огурца на 22%. Применение современных биопрепаратов высокоэффективно и способствует увеличению урожайности культур и повышению качества продукции, при этом также наблюдается рост агрономически полезной микрофлоры и элементов питания в почве, что направлено на сохранение почвенного плодородия, поэтому их целесообразно использовать при возделывании различных сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: биопрепараты, регуляторы роста, эффективность, урожайность, качество.

Сокращение объемов применения минеральных удобрений и химических средств защиты растений в последние десятилетия способствовало более широкой известности и массовой апробации регуляторов роста растений биологического происхождения. Низкие нормы расхода и возможность управлять процессами роста и развития растений определяют перспективность применений регуляторов роста биологического происхождения в сельскохозяйственном производстве. По мнению многих ученых, участвующих в разработке технологических приемов выращивания сельскохозяйственных культур, регуляторы роста растений должны пользоваться не меньшим спросом, чем минеральные удобрения или средства защиты.

Система регуляции физиологически активными соединениями во многом определяет характер таких важнейших физиологических процессов у растений как рост и формирование различных органов, время и характер цветения, сроки созревания, переход к состоянию покоя и выход из него семян и почек. Внедрение позволяющих этого добиться агrobiотехнологий, наравне с получением

высоких урожаев обеспечивают экологическую безопасность сельскохозяйственного производства, не нанося вреда окружающей среде [1]. Перспективным направлением развития биотехнологий является создание микробиологических (бактериальных) препаратов, представляющих собою живые клетки отселектированных по полезным свойствам микроорганизмов, которые или находятся в культуральной жидкости, или адсорбированы на нейтральном носителе [2].

К перспективным препаратам относятся два биопрепарата выпускаемые, ООО «Промышленные инновации»: Азотовит и Фосфатовит. Действующим веществом препарата Азотовит является *Azotobacter chroococcum*, фиксирующий молекулярный азот из атмосферы и переводящий его в форму, доступную для усвоения растениями, а Фосфатовит — *Bacillus mucilaginosus*, который растворяет силикатные материалы и высвобождает фосфор и калий из сложных соединений в легко усваиваемые для растений формы. Четырехлетние исследования на экспериментальных полях отдела физиологии Ставропольского НИИСХ по изучению дей-

ствия на озимую пшеницу Краснодарская 99 данных препаратов, вносимых в фазу кущения при норме расхода 0,4 л/га совместно с N_{30} , способствовали увеличению урожайности зерна до 4,6 т/га, что на 0,28 т/га выше, чем на контроле. Содержание сырой клейковины в зерне повысилось на 1,6% по сравнению с контролем [3].

В последние годы в литературе встречается много информации о проведении опытов по апробации на различных сельскохозяйственных культурах комплексного биопрепарата Альбит обладающего свойствами фунгицида и комплексного удобрения. Препарат содержит в своем составе очищенные действующие вещества из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, а также хвойный экстракт и сбалансированный стартовый набор макро- и микроэлементов. В отличие от биопрепаратов, содержащих только живые микроорганизмы, действие Альбита, по словам производителей (ООО НПФ «Альбит», Россия, г. Пушино), стабильнее и менее подвержено влиянию условий внешней среды [4]. Испытания, проведенные в ОАО «Племзавод» имени В.И. Чапаева Динского района Краснодарского края, показали, что прибавка урожая озимой пшеницы под действием препарата достигла 1,3 т/га, сахарной свеклы — 14,5 т/га, подсолнечника — 0,55 т/га, ячменя — 1,5 т/га. Исследования, проведенные на озимой пшенице в Ставропольском крае на территории ОАО СПК колхоз «Гигант» в 2007–2009 гг., показали увеличение урожайности в варианте с препаратом Альбит на 42% [5]. Под воздействием Альбита было получено высококачественное зерно с высоким содержанием клейковины — 26,3%, увеличенной стекловидностью 67% (59% — в контроле) и натурой зерна 807,1 г/л (779,9 г/л — в контроле), а масса 1000 зерен превысила контроль на 5 г.

Исследования, проведенные на картофеле сорта Жуковский на землях ОПХ «Полково» с применением этого же биопрепарата (обработка клубней в концентрации 1:500 + двукратное опрыскивание растений — 2 мл/м²), показали увеличение микробиологической активности деградированной аллювиальной почвы от 19–30 до 70,6%. Внесение биопрепарата заметно увеличило целлюлозоразрушающую способность почвы — на 70,6% по сравнению с контролем, позволило повысить численность таких групп микроорганизмов, как анаэробные азотфиксаторы рода *Ci*.

pasteurianum и микроскопические грибы. Без применения агрохимикатов было получено 20 т/га картофеля хорошего качества, прибавка по сравнению с контролем составила 10,1% [5].

Другой микробиологический препарат, получивший широкую известность, как на территории РФ, так и за рубежом, — Байкал ЭМ-1 производства ООО «ЭМ-Кооперация» (г. Москва). В его состав входят молочнокислые, фотосинтезирующие и азотфиксирующие бактерии, дрожжи, а также продукты жизнедеятельности этих микроорганизмов. На базе агрокомбината «Красногорский» в остекленных теплицах на растениях огурца проводился эксперимент, где в традиционную технологию добавлялся биопрепарат Байкал ЭМ-1 взамен агрохимикатов. По фенологическим наблюдениям рост и развитие опытных растений шло на уровне традиционной технологии, а по данным агрохимического анализа грунта содержание элементов питания в конце опыта возрастало в прямой зависимости от интенсивности использования биопрепарата Байкал ЭМ-1, а содержание фосфора и магния превысило первоначальное содержание этих элементов в исходном почвогрунте [6].

Полевые опыты по влиянию биопрепарата Байкал ЭМ-1, проведенные на учебно-опытном поле Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии на различных сортах озимой пшеницы, показали, что опрыскивание посевов в фазы выхода в трубку, колошения и цветения способствовало росту урожайности культуры и улучшению товарных характеристик зерна. Наибольшую прибавку урожая в 1,1 т/га, по сравнению с контрольным вариантом, дал сорт Княжна при обработке растений раствором Байкал ЭМ-1 с концентрацией 1:500. Применение биопрепарата в сочетании с N_{30} обеспечило наибольшую урожайность озимой пшеницы (5,2 т/га), а прибавка урожая по сравнению с контролем у сорта Красота составила 1,3 т/га. При этом повысилось содержание клейковины в зерне до 32,0%, натуре зерна до 810 г/л, сырого протеина до 15,6% и стекловидности до 96%, что соответствует требованиям ГОСТа для «сильной пшеницы» [7].

Достаточно много информации о положительном влиянии бактериальных препаратов на растения и за рубежом. Пакистанские ученые проводили полевой эксперимент с яровой пшеницей (*Triticum aestivum* L.), чтобы оценить влияние микроорганизмов

рода *Azotobacter* и L-триптофана (L-TRP) на рост, урожайность и содержание протеина в зерне пшеницы. На фоне основного удобрения $N_{125}P_{100}K_{60}$ исследовали две дозы L-TRP (10^{-3} и 10^{-4} М) совместно и без инокуляции *Azotobacter*. Результаты показали, что их совместное применение произвело более выраженный эффект по сравнению с их отдельным применением. Комбинированное применение *Azotobacter* и 10^{-3} М L-TRP существенно увеличило урожайность зерна (на 21,3%) и соломы (на 20,7%), высоту растений (на 5,8%), число побегов (на 15,3%), число колосков в колосе (на 12,3%), длину колоса (на 11,6%), массу 1000 зерен (на 6,4%) и содержание протеина в зерне (на 31,4%) и соломе (на 26,1%), по сравнению с необработанным контролем [8].

В Пенджабском сельскохозяйственном университете (Индия) изучали влияние инокуляции семян ряда овощных культур микробным препаратом на основе *Azotobacter chroococcum* [9]. Предварительно поверхностно стерилизованные семена погружали перед посевом в густую суспензию культуры *Azotobacter chroococcum* и высушивали в тени. Урожайность моркови в этом случае повышалась на 15,8%, а содержание каротина в инокулированных вариантах было на 30,6% выше, чем в контроле. Так же получены данные о положительном воздействии биопрепарата на культуры редиса, баклажанов, перца стручкового.

В 2000–2005 гг. украинские ученые совместно с китайскими провели государственные полевые испытания природного биостимулятора Эмистим С на 30 культурах в 16 провинциях Китая. Средняя прибавка урожая пшеницы при рекомендуемой дозе Эмистима составила 600 кг/га (8%), риса — 675 кг/га (11%), кукурузы — 675 кг/га (10%), сои — 300 кг/га (10%), огурца — 27%, арбуза — 21%. Урожайность корнеплодов моркови при замачивании семян в растворе препарата составила 61,7 т/га, что превышало контроль на 4,0 т/га, при этом улучшился биохимический состав корнеплодов: содержание сухого вещества составило 14,7%, каротина 16,8 мг/100 г сырой массы, а массовая доля сахаров колебалась в пределах 7,8–8,1% [10].

Наш институт является разработчиком различных биопрепаратов, в том числе жидкофазного биопрепарата для растениеводства и земледелия — ЖФБ [11]. В настоящее время он проходит широкую апробацию на различ-

ных сельскохозяйственных культурах. ЖФБ не только повышает урожайность растений и качество сельскохозяйственной продукции, но и способствует улучшению агрохимических и биологических составляющих почвы. По количеству агрономически полезной микрофлоры ($n \cdot 10^{12}$ КОЕ/мл) ЖФБ относят к микробным препаратам, в его состав входят аммонифицирующие, амилитические, фосфатмобилизующие микроорганизмы и микроорганизмы, выделяющие свободные аминокислоты. В биопреparate отсутствует патогенная микрофлора и паразиты. В составе ЖФБ присутствуют необходимые для растений элементы питания: $N_{\text{общ}}$ — 0,2–0,5; K_2O — 6,0–9,5; P_2O_5 — 6–10; C — 0,4–2,5 г/л [12].

На основе проведенных в 2009–2012 гг. опытов, по общепринятым методикам (по Б. А. Доспехову и др.) оценивалась по прибавке урожайности и количеству продукции эффективность препарата ЖФБ.

Исследования, проведенные на мелиоративном объекте «Губино» (Тверская обл., Калининский район) в период 2009–2012 гг. на посевах яровой пшеницы сорта Иргина, показали, что двукратное опрыскивание посевов биопрепаратом ЖФБ при норме расхода рабочего раствора 0,1 л/м² и концентрации 1:300 увеличило урожайность культуры на 15% при выращивании по фону минерального удобрения ($N_{50}P_{50}K_{50}$) и на 24% при использовании в качестве основного удобрения компоста многоцелевого назначения (КМН 7 т/га) по сравнению с вариантами без внесения биопрепарата [13]. Такой богатый урожай был получен за счет формирования более крупного зерна — увеличилась масса 1000 зерен: в варианте с НРК — 28,51 г; с КМН — 34,42 г; НРК + ЖФБ (1:300) — 32,23 г; КМН + ЖФБ (1:300) — 36,27 г. При этом зерно характеризовалось повышенным содержанием сырого протеина — прирост от применения ЖФБ составил 0,4–0,5%. Отмечали повышенное содержание минерального азота, сниженное содержание амилитических микроорганизмов, конкурентно потребляющих азот, и микроорганизмов фузариозного увядания растений в почве вариантов с внесением ЖФБ [14].

Также ЖФБ тестировался при возделывании раннеспелого картофеля сорта Жуковский по фону биоудобрения КМН. Применение биопрепарата в качестве подкормки трижды за сезон при норме расхода

рабочего раствора 0,1 л/м² и разбавлении 1:300 способствовало получению повышенного урожая картофеля — 37,2 т/га, из них 35,2 т/га — товарного. Урожайность в варианте без применения ЖФБ (с использованием только КМН) составила 34,8 т/га. Клубни картофеля имели и лучшие показатели качества: увеличилось содержание фосфора — на 10%, клетчатки на 7% [15].

Обработка клубней картофеля ЖФБ в 10%-ной концентрации за 24 часа до посадки увеличила урожайность на 10%: со 12,1 т/га (контроль) до 13,3 т/га. Товарные клубни картофеля, обработанные раствором ЖФБ, имели и лучшие показатели качества: увеличилось содержание фосфора — на 11–13%, протеина — на 14–17%, крахмала — на 8–10% [16].

Апробация биопрепарата ЖФБ осуществлялась и на другой овощной культуре — моркови сорта Карени, выращиваемой на торфяной почве (Московская обл., Дмитровский район, Яхромская пойма) по фону основного удобрения P₄₀K₆₀. Трехкратная внекорневая обработка биопрепаратом при норме рабочего раствора 300 л/га и разбавлении 1:300 увеличила урожайность корнеплодов на 19,4% по общей массе и на 14,4% по массе стандартных корнеплодов. Применение ЖФБ способствовало повышению содержания каротина в корнеплодах на 10 мг/кг по сравнению с контрольным вариантом и составило 75 мг/кг [17].

Кроме этого, проводились исследования по применению ЖФБ на базе тепличного хозяйства ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. Подкормка растений огурца сорта Кураж биопрепаратом при

норме расхода 0,1 л/м² (разбавление 1:30) два раза в месяц повышала их продуктивность на 18%. Была получена экологически чистая продукция, характеризующаяся сниженным содержанием нитратов — 303 мг/кг (достоверно ниже контрольного варианта в среднем на 22%) и повышенной питательной ценностью, что является актуальным в современную эпоху, когда к качеству продуктов питания предъявляются особо высокие требования. В плодах огурца выращенных с внесением ЖФБ наблюдали достоверное увеличение содержания калия и фосфора по сравнению с контролем: на 31 и 14% соответственно, также обнаружили достоверный рост моносахаров в среднем на 14% и тенденцию увеличения содержания витамина С. Обнаружено, что применение ЖФБ замедляло развитие грибной флоры в почвогрунте и увеличивало численность аммонифицирующих микроорганизмов относительно контроля [18].

Таким образом, можно сделать вывод, что применение различных современных биопрепаратов, в том числе и не уступающего своим аналогам препарата ЖФБ, при возделывании сельскохозяйственных культур, высокоэффективно и способствует увеличению урожайности культур и повышению качества продукции, при этом также наблюдается рост агрономически полезной микрофлоры и элементов питания в почве, что направлено на сохранение почвенного плодородия. Поэтому регуляторы роста бактериального происхождения и биопрепараты занимают достойную позицию, наравне с минеральными удобрениями при возделывании различных сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Уромова, И.П. Повышение биопотенциала картофеля с использованием биопрепаратов / И.П. Уромова // Плодородие. — 2008. — № 3. — С. 28-29.
2. Завалин, А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. — М.: ВНИИА, 2005. — 302 с.
3. Бактериальные удобрения, урожай и качество зерна озимой пшеницы / О.В. Семенюк и др. // Земледелие. — 2014. — № 6. — С. 33-34.
4. Злотников, А.К. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты сельскохозяйственных культур / А.К. Злотников. — Подольск: ПФОП. — 2006. — 327 с.
5. Рабинович, Г.Ю. Современные биопрепараты в возделывании сельскохозяйственных культур / Г.Ю. Рабинович, Ю.Д. Смирнова // Инновационные агро- и биотехнологии в адаптивно-ландшафтном земледелии на мелиорированных землях: Сборник материалов Международной научно-практической конференции (15-16 сентября 2016 г., Тверь). — Тверь: ТвГУ. — С. 78-82.
6. Мамонова, Л.Г. Изучение эффективности препарата Байкал ЭМ1 при выращивании томатов и огурцов в теплицах [Электронный ресурс]. URL: <http://baykal.argonet.ru/s06.htm> (дата обращения 12.03.2016)
7. Продуктивность озимой пшеницы при применении подкормок и препарата «Байкал-ЭМ1» в условиях Кабардино-Балкарской республики / К.Г. Магомедов и др. // Фундаментальные исследования. — 2008. — № 5. — С. 165-167.

8. Khalid Muhammad, Ahmad Zahir, Azhar Waseem, Muhammad Arshad Azotobacter and L-tryptophan Application for Improving Wheat Yield// Pakistan Journal of Biological Sciences. – 1999. – V.2, № 3. – P. 739-742. DOI: 10.3923/pjbs.1999.739.742
9. Gururaj R., Mallikarjunaiah R.R. Interaction effect of Azotobacter and phosphate-solubilising fungi on seed germination and seedling growth of sunflower // Hella, 17. – 1994. – № 21. – P. 33-40.
10. Биостимулятори рослин природного походження. Презентація [Електронний ресурс] // Сайт МНТЦ Агробіотех. URL: <http://www.agrobiotech.com.ua> (дата звернення 10.02.2015)
11. Рабинович Г.Ю., Фомичева Н.В., Смирнова Ю.Д. Способ получения жидкофазного биосредства для растениеводства и земледелия. Патент 2365568 (РФ) МПК C05F11/00 Всер. науч.-иссл. ин-т мелиор. земель (РФ). №. 2008112832/12. Заявл. 02.04.2008. Опубл. 27.08.2009. Бюл. № 24.
12. Рабинович, Г.Ю. Научные основы, опыт продвижения и перспективы биотехнологических разработок/ Г.Ю. Рабинович. – ТвГУ. – 2016. – 196 с.
13. Рабинович, Г.Ю. Новые биоудобрения и биопрепараты – основа реконструкции традиционных агротехнологий возделывания картофеля и яровой пшеницы/ Г.Ю. Рабинович, Н.Г. Ковалев, Ю.Д. Смирнова // Сельскохозяйственная биология. – 2015, том 50. – № 5. – С. 665-672. DOI: 10.15389/agrobiology.2015.5.665rus
14. Смирнова, Ю.Д. Эффективность различных способов возделывания яровой пшеницы/ Современные проблемы агрохимии в условиях поиска устойчивого функционирования агропромышленного комплекса при техногенных ситуациях: Сборник докладов 50-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов (21 апреля 2016 г., Москва). – М.: ВНИИА, 2016. – С. 203-207.
15. Смирнова, Ю.Д. Возделывание картофеля с применением современных биосредств/ Ю.Д. Смирнова, Рабинович Г.Ю. // Использование мелиорированных земель – современное состояние и перспективы развития мелиорированных земель: Сборник материалов международной научно-практической конференции (27-28 августа 2015 г., Тверь). – Тверь: ТвГУ. – С. 66-69.
16. Рабинович Г.Ю., Смирнова Ю.Д. Способ повышения урожайности картофеля. Патент 2612209 (РФ). МПК A01C1/00. Всер. науч.-иссл. ин-т мелиор. земель (РФ). №. 2015148409. Заявл. 10.11.2015. Опубл. 03.03.2017.
17. Рабинович, Г.Ю. Процессы биопереработки органического сырья, апробация и производственная оценка получаемой биопродукции. Методическое пособие/ Г.Ю. Рабинович и др. – Тверь: ТГУ, 2016 – 36 с.
18. Рабинович, Г.Ю. Влияние ЖФБЗ на выращивание тепличных огурцов и агрохимические показатели почвогрунта/ Г.Ю. Рабинович и др. // Вестник РАСХН. – 2011. – № 4. – С. 45-47.

References

1. Uromova, I.P. Povyshenie biopotentsiala kartofelya s ispol'zovaniem biopreparatov / I.P. Uromova // Plodorodie. – 2008. – № 3. – S. 28-29.
2. Zavalin, A.A. Biopreparaty, udobreniya i urozhaj / A.A. Zavalin. – М.: VNIIA, 2005. – 302 s.
3. Bakterial'nye udobreniya, urozhaj i kachestvo zerna ozimoy pshenitsy / O.V. Semenyuk i dr. // Zemledelie. – 2014. – № 6. – S. 33-34.
4. Zlotnikov, A.K. Biopreparat Al'bit dlya povysheniya urozhaya i zashchity sel'skohozyajstvennyh kul'tur / A.K. Zlotnikov. – Podol'sk: PFOF. – 2006. – 327 s.
5. Rabinovich, G.Yu. Sovremennye biopreparaty v vozdeleyvanii sel'skohozyajstvennyh kul'tur/ G.Yu. Rabinovich, Yu.D. Smirnova// Innovacionnye agro- i biotekhnologii v adaptivno-landshaftnom zemledelii na meliorirovannyh zemlyah: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (15-16 sentyabrya 2016 g., Tver'). – Tver': TvGU. – S. 78-82.
6. Mamonova, L.G. Izuchenie ehffektivnosti preparata Bajkal EhM1 pri vyrashchivanii tomatov i ogurtsov v teplitsah [Ehlektronnyj resurs]. URL: <http://baykal.argonet.ru/s06.htm> (data obrashcheniya 12.03.2016)
7. Produktivnost' ozimoy pshenitsy pri primenenii podkormok i preparata «Bajkal-EhM1» v usloviyah Kabardino-Balkarskoj respubliki / K.G. Magomedov i dr. // Fundamental'nye issledovaniya. – 2008. – № 5. – S. 165-167.
8. Khalid Muhammad, Ahmad Zahir, Azhar Waseem, Muhammad Arshad Azotobacter and L-tryptophan Application for Improving Wheat Yield// Pakistan Journal of Biological Sciences. – 1999. – V.2, № 3. – P. 739-742. DOI: 10.3923/pjbs.1999.739.742
9. Gururaj R., Mallikarjunaiah R.R. Interaction effect of Azotobacter and phosphate-solubilising fungi on seed germination and seedling growth of sunflower // Hella, 17. – 1994. – № 21. – P. 33-40.
10. Биостимулятори рослин природного походження. Презентація [Електронний ресурс] // Сайт МНТЦ Агробіотех. URL: <http://www.agrobiotech.com.ua> (дата звернення 10.02.2015)

11. Rabinovich G.Yu., Fomicheva N.V., Smirnova Yu.D. Sposob polucheniya zhidkofaznogo biosredstva dlya rastenievodstva i zemledeliya. Patent 2365568 (RF) MPK C05F11/00 Vser. nauch.-issl. in-t melior. zemel' (RF). №. 2008112832/12. Zayavl. 02.04.2008. Opubl. 27.08.2009 Byul. № 24.
12. Rabinovich, G.Yu. Nauchnye osnovy, opyt prodvizheniya i perspektivy biotekhnologicheskikh razrabotok: monografiya/ G.Yu. Rabinovich. — TvGU. — 2016. — 196 s.
13. Rabinovich, G.Yu. Novye bioudobreniya i biopreparaty — osnova rekonstruktsii traditsionnykh agrotekhnologij vozdeliyvaniya kartofelya i yarovoj pshenitsy / G.Yu. Rabinovich, N.G. Kovalev, Yu.D. Smirnova // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. — 2015, tom 50. — № 5. — S. 665-672. DOI: 10.15389/agrobiology.2015.5.665rus
14. Smirnova, Yu.D. Ehffektivnost' razlichnykh sposobov vozdeliyvaniya yarovoj pshenitsy/ Sovremennye problemy agrohimii v usloviyah poiska ustojchivogo funktsionirovaniya agropromyshlennogo kompleksa pri tekhnogennykh situatsiyah: Sbornik dokladov 50-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, spetsialistov-agrohimikov i ehkologov (21 aprelya 2016 g., Moskva). — M.: VNIIA, 2016. — S. 203-207.
15. Smirnova, Yu.D. Vozdeliyvanie kartofelya s primeneniem sovremennykh biosredstv/ Yu.D. Smirnova, Rabinovich G.Yu. // Ispol'zovanie meliorirovannykh zemel' — sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya meliorirovannykh zemel': Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (27-28 avgusta 2015 g., Tver'). — Tver': TvGU. — S. 66-69.
16. Rabinovich G.Yu., Smirnova Yu.D. Sposob povysheniya urozhajnosti kartofelya. Patent 2612209 (RF). MPK A01C1/00. Vser. nauch.-issl. in-t melior. zemel' (RF). №. 2015148409. Zayavl. 10.11.2015. Opubl. 03.03.2017.
17. Rabinovich, G.Yu. Protsessy biopererabotki organicheskogo syr'ya, aprobatsiya i proizvodstvennaya otsenka poluchaemoj bioproduktsii. Metodicheskoe posobie/ G.YU. Rabinovich i dr. — Tver': TGU, 2016 — 36 s.
18. Rabinovich, G.Yu. Vliyanie ZhFBZ na vyrashchivanie teplichnykh ogurtsov i agrohimicheskie pokazateli pochvogrunta/ G.Yu. Rabinovich i dr. // Vestnik RASKHN. — 2011. — № 4. — S. 45-47.

G. Yu. Rabinovich, Yu. D. Smirnova

All-Russian Scientific Research Institute of Reclaimed Lands
2016vniimz-noo@list.ru

EFFICIENCY OF BIOPREPARATIONS IN CROP PRODUCTION

Biological preparations are more and more popular today. They contain a useful microflora and not only contribute to high-quality harvest but also preserve soil balance. Agricultural producers both in Russia and abroad use biological products when growing crops. The article presents data analysis of positive influence of various Russian and foreign biocontrol agents (Azotovit, Phosphatovit, Albit, Baikal, Emistim C, Pakistani and Indian preparations containing bacteria of the genus Azotobacter) on soil and crops: cereals, potatoes, root crops and others. The new liquid-phase bio preparation (LFB) is characterized by a high titer of agronomically useful microflora (up to 10^{12}), and has physiologically significant quantities of growth factors and nutrients for plants. It was developed at All-Russian Scientific Research Institute of Reclaimed Lands (Tver). Spring wheat spraying with biocontrol agent LFB provides yield increase by 15–24% depending on fertilizers used due to larger grain formation. The use of LFB on potato plants increases yield by 1.2–2.4 t/ha, depending on the application method, and tuber quality is improved. Carrot yield and carotene content increases by 10% and 19% respectively when applying LFB. The use of LFB in greenhouse increases cucumber productivity by 18%, reducing the content of nitrates in cucumber fruits by 22%. Therefore, the biocontrol agent LFB should be used when cultivating various agricultural crops along with the known market preparations.

Key words: biopreparations, growth regulators, efficiency, yield, quality.

Влияние некорневых подкормок на восприимчивость винограда к болезням в орошаемых условиях Астраханской области

УДК 634.8

Е. Н. Иваненко¹ (к.с.-х.н.), Н. В. Тютюма¹ (д.с.-х.н.),
А. Ф. Туманян^{1,2} (д.с.-х.н.), Е. В. Полухина¹

¹Прикаспийский НИИ аридного земледелия,

²Российский университет дружбы народов,
pniiaz@mail.ru

В статье представлены данные по изучению влияния некорневых подкормок комплексным удобрением Плантафол и микроудобрением Бороплюс как в чистом виде, так и при совместном применении на восприимчивость винограда к антракнозу и оидиуму в засушливых условиях Астраханской области. По результатам проведенных исследований установлено, что наибольшее влияние на устойчивость винограда к антракнозу оказал препарат Бороплюс, как в чистом виде, так и совместно с Плантафолом. Некорневые подкормки только Плантафолом не оказали значительного влияния на устойчивость винограда к данному заболеванию. У сорта Кодрянка на варианте с применением Плантафола поражаемость была на уровне контроля. Все изучаемые сорта в наибольшей степени были поражены оидиумом на контроле и варианте с обработкой Плантафолом. Наименьшая степень поражения заболеванием отмечена у сорта Кодрянка (1,7% — на варианте с совместным применением препаратов и 11,7% — на варианте с применением Плантафола). Максимальный процент поражения зафиксирован у сорта Ризамат на контрольном варианте (32,6%). Такой же уровень поражения отмечен на варианте с применением Плантафола (32,5%). В середине учетного периода у сорта Кодрянка по всем вариантам опыта зафиксировано значительное снижение процента заболеваемости оидиумом. Наибольшую эффективность проявил препарат Бороплюс, как в чистом виде, так и совместно с Плантафолом (–0,8% и –0,9%, соответственно). На сортах Ризамат и Московский оидиум был распространен даже в конце вегетации. У этих сортов менее остальных были поражены варианты с применением Бороплюса в чистом виде и совместно с Плантафолом.

Ключевые слова: виноград, некорневые подкормки, комплексное удобрение, микроудобрение, поражаемость болезнями, антракноз, оидиум.

Введение

Виноград, относящийся к продуктам питания повышенной ценности, благодаря содержанию в нем ряда биологически активных соединений, является наиболее перспективной и урожайной культурой [3].

Одним из элементов получения стабильных высоких урожаев сельскохозяйственных культур, является надежная защита их от вредителей и болезней, которые могут вызвать гибель или ослабление растений, потерю урожая, вегетативной массы, многолетних органов. Ежегодные потери урожая винограда составляют около 30 %, а при несвоевременном или некачественном проведении защитных мероприятий они достигают более 50 %. В отдельные годы болезни могут привести к полной гибели виноградников, поэтому контроль над фитосанитарным состоянием является важнейшим фактором сохранения урожайности и качества винограда [1, 5, 12, 13].

Целью исследований являлось изучение влияния некорневых подкормок комплексным удобрением Плантафол и микроудобрением Бороплюс на восприимчивость виноградных растений к болезням в период вегетации в орошаемых условиях Астраханской области.

Материал и методы исследования

Исследования по изучению влияния некорневых подкормок макро- и микроудобрениями на поражаемость винограда болезнями проводились в 2015–2016 гг. на орошаемом участке ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», расположенного во втором агроклиматическом районе Астраханской области.

Характерными чертами климата региона являются: засушливое лето, сухая и жаркая весна, холодная, обычно бесснежная и ветреная зима. В теплый период скорость ветра может достигать 30 м/с, что гарантирует высокую вероятность суховеев. Относительная влажность воздуха летних месяцев составляет в среднем 45–53%. Испаряемость влаги со-

ставляет 900–1000 мм, гидротермический коэффициент — 0,1–0,4 [6].

В условиях резкоконтинентального климата Астраханской области, где сумма положительных температур в среднем за год составляет 3100–3800°C, виноград накапливает до 20–25 % сахара, что вполне достаточно для приготовления даже десертных вин [10].

Исследования проводились на трех сортах корнесобственного винограда столового назначения: Кодрянка (раннеспелый), Ризамат (среднеспелый), Московский (позднеспелый). Сорта Кодрянка и Московский согласно Государственному реестру селекционных достижений, допущенных к использованию на 28.03.2017 г., являются районированными в Астраханской области.

Закладка опыта проведена по методу «делянка-куст». Вариантов — 4, повторность — 3-кратная, расположение вариантов рендомизированное, схема посадки кустов 4 × 2 м. Формировка кустов веерная, четырехрукавная, с таким же количеством плодовых звеньев, распределенных в две стороны на провололочной шпалере. В зиму виноград укрывали слоем земли с прослойкой соломы [8].

Учеты и наблюдения проводились на 12 типичных кустах каждого сорта по общепринятым в виноградарстве методикам [4, 9]. Схема опыта включала 4 варианта: вариант 1 — контроль (обработка водой); вариант 2 — Пантафол; вариант 3 — Бороплюс; вариант 4 — Пантафол+Бороплюс. Учетная площадь — 288 м². Опрыскивание выполняли в утреннее время, в тихую безветренную погоду.

Пантафол относится к ряду высоко химически чистых и полностью растворимых удобрений, специально разработанных для ли-

стовой подкормки. В удобрении есть полный комплекс N,P,K + микроэлементы, для обеспечения потребностей растений различными элементами на всех стадиях развития, повышения урожайности и качества продукции.

Микроудобрение Бороплюс, содержащее бор в органической форме (гидроборат этиламина), обладая мягким действием и сниженным риском фитотоксичности, позволяет улучшать формирование плодов и предотвращать заболевания (горошение) ягод винограда [11].

Сроки проведенных обработок винограда Пантафолом и Бороплюсом были приурочены к прохождению фенологических фаз и представлены в табл. 1.

Необходимо отметить, что согласно схеме агрохимических мероприятий на винограднике были проведены обязательные обработки препаратами, входящими в систему защиты растений, не зависимо от указанных вариантов опыта. В 2015 г. пестицидами против болезней и вредителей было проведено 5 обработок, в 2016 году — 8 обработок.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ метеорологических условий 2015 года показал, что они были благоприятными для вегетации винограда. Особенности зимне-летнего сезона являлась умеренно мягкая зима (шкала классификации Д. И. Шашко, 1967 г.), жаркое и засушливое лето. Максимальные температуры воздуха летних месяцев достигали 40,4°C, наиболее жарким и засушливым был август. В пик жары влажность воздуха снижалась до 11%. В целом, метеоусловия 2015 года не значительно отличались от средних многолетних по темпе-

Табл. 1. Сроки обработок винограда комплексным удобрением Пантафол и микроудобрением Бороплюс

Вариант	Фаза развития	Удобрение	Норма на 1 га
1. Контроль	-	Обработка водой	—
2. Пантафол	Перед цветением	Пантафол 30:10:10	3,0 кг
	Начало цветения	Пантафол 10:54:10	3,0 кг
	Образование ягод	Пантафол 20:20:20	3,0 кг
	Начало созревания	Пантафол 5:15:45	3,0 кг
3. Бороплюс	Начало цветения	Бороплюс	1,0 л
	Образование ягод	Бороплюс	1,0 л
4. Пантафол + Бороплюс	Перед цветением	Пантафол 30:10:10	3,0 кг
	Начало цветения	Бороплюс + Пантафол 10:54:10	1,0 л 2,5 кг
	Образование ягод	Бороплюс + Пантафол 20:20:20	1,0 л 3,0 кг
	Начало созревания	Пантафол 5:15:45	3,0 кг

ратурному режиму и количеству осадков на протяжении вегетации.

Отличительной особенностью зимне-весеннего сезона 2015–2016 гг. являлись умеренно мягкая зима и теплая влажная весна. Максимальное количество осадков выпало в мае (89,8 мм), это почти в два раза превысило месячную норму.

В отличие от предыдущих засушливых лет, в 2016 г. из-за обильных весенних дождей и теплой погоды наблюдалось значительное поражение винограда оидиумом и антракнозом — грибковыми заболеваниями, развивающимися в основном в районах с теплым и влажным климатом.

Оидиум — один из самых опасных патогенов виноградной лозы. Он поражает все зеленые части растения — листья, соцветия, ягоды, побеги. В годы с преобладанием пасмурных дней развитие болезни начинается раньше и быстрее. Болезнь активнее развивается в тени и на рассеянном свете, чем на ярком солнце [7].

Антракноз винограда представляет собой грибковое заболевание, развитие которого в большей степени также приходится на зеленые надземные части растения: листья, побеги, соцветия и ягоды (до начала их созревания). Возбудителем болезни является грибок *Gloeosporium ampelinum*. Sass, образующий на начальной стадии бесцветную

грибницу, со временем буряющую. Особенно сильно заболевание проявляется в сырую дождливую погоду и может вызвать поражение растения в самом начале вегетационного периода.

Результаты изучения влияния некорневых подкормок макроудобрением Плантафол и микроудобрением Бороплюс на поражаемость винограда антракнозом представлены в табл. 2.

Изучение особенностей развития антракноза на сортах Кодрянка, Ризамат и Московский показало, что в 2015 г. интенсивность поражения болезнью вегетативных органов виноградных растений не превышала 0,2%. На сортах Ризамат и Московский антракнозом незначительно были поражены лишь контрольные варианты опыта (0,1%), на остальных вариантах заболевание отмечено не было. У сорта Кодрянка поражение антракнозом составило 0,2% на контрольном варианте и 0,1% - на всех остальных вариантах опыта. Второй учет, проведенный в середине июня, показал, что антракноз на винограднике был полностью уничтожен на всех трех сортах по всем вариантам опыта.

В начале учетного периода в 2016 г. наибольшая степень поражения зафиксирована по всем сортам на первых двух вариантах опыта (контроль и вариант с применением Плантафола). Более всего антракнозом был

Табл. 2. Влияние некорневых подкормок на поражаемость винограда антракнозом, 2015–2016 гг.

Варианты опыта	2015 год				2016 год					
	Май		Июнь		Май		Июнь		Июль	
	Степень поражения, %	± к контролю, %	Степень поражения, %	± к контролю, %	Степень поражения, %	± к контролю, %	Степень поражения, %	± к контролю, %	Степень поражения, %	± к контролю, %
Кодрянка										
1. Контроль	0,2	—	0	—	13,3	—	5,2	—	0	—
2. Плантафол	0,1	-0,1	0	0	13,3	0,0	5,4	+0,2	0	0
3. Бороплюс	0,1	-0,1	0	0	6,7	-6,6	1,6	-3,6	0	0
4. Плантафол + Бороплюс	0,1	-0,1	0	0	3,3	-10,0	0,5	-4,7	0	0
Ризамат										
1. Контроль	0,1	-	0	0	26,7	—	8,3	—	0	—
2. Плантафол	0	-0,1	0	0	26,7	0,0	5,0	-3,3	0	0
3. Бороплюс	0	-0,1	0	0	23,3	-3,4	4,1	-4,2	0	0
4. Плантафол + Бороплюс	0	-0,1	0	0	20,0	-6,7	2,9	-5,4	0	0
Московский										
1. Контроль	0,1	—	0	0	10,7	—	5,8	—	0	—
2. Плантафол	0	-0,1	0	0	13,3	+2,6	4,9	-0,9	0	0
3. Бороплюс	0	-0,1	0	0	8,3	-2,4	1,4	-4,4	0	0
4. Плантафол + Бороплюс	0	-0,1	0	0	3,3	-7,4	1,0	-4,8	0	0

поражен сорт Ризамат, степень поражения которого составила 20% на варианте с совместным применением препаратов и 26,7% на контроле и варианте с обработкой Пантафолом. У сорта Кодрянка так же, как и у Ризамата, степень поражения была наибольшей на первых двух вариантах и составила 13,3%. У сорта Московский на контрольном варианте отмечен меньший процент поражения антракнозом, чем на варианте с использованием Пантафола. Минимальный процент поражения зафиксирован у всех сортов на варианте с совместным применением удобрений.

В середине учетного периода отмечалось значительное снижение количества больных растений, а уже ко второй декаде июля антракноз на винограднике был полностью уничтожен. Таким образом, наибольшую эффективность проявил препарат Бороплюс, как в чистом виде, так и совместно с Пантафолом. При этом необходимо отметить, что некорневые подкормки одним Пантафолом не оказали значительного влияния на устойчивость винограда к антракнозу. Более того, у сорта Кодрянка на варианте с применением Пантафола поражаемость была на 0,2% выше контроля.

В отношении оидиума ситуация сложилась следующим образом: в 2015 г. благодаря благоприятным метеорологическим услови-

ям и проведенным агротехническим мероприятиям заболевания на винограде не было. Однако метеоусловия 2016 года способствовали значительному распространению болезни. Первый учет, проведенный в начале вегетации 2016 года, показал, что оидиумом так же, как и антракнозом у всех трех сортов в наибольшей степени были поражены первые два варианта опыта. Наименьшая степень поражения заболеванием отмечена у сорта Кодрянка (от 1,7% на варианте с совместным применением препаратов до 11,7% на варианте с применением Пантафола). У данного сорта поражаемость на варианте с применением Пантафола была на 0,5% выше по сравнению с контролем (табл. 3).

Сорта Ризамат и Московский были поражены оидиумом в значительно большей степени. Максимальный процент поражения зафиксирован у сорта Ризамат на контрольном варианте (32,6%). Практически на одном уровне с контролем находился процент поражения на варианте с применением Пантафола (32,5%). У сорта Московский максимальный процент поражения также отмечен на контроле и составил 31,3%.

В середине учетного периода у сорта Кодрянка по всем вариантам опыта зафиксировано значительное снижение процента заболеваемости оидиумом. Наибольшую эф-

Табл. 3. Влияние некорневых подкормок на поражаемость винограда оидиумом, 2015–2016 гг.

Варианты опыта	2015 г.				2016 г.					
	Май		Июнь		Май		Июнь		Июль	
	Степень поражения, %	± к контролю, %	Степень поражения, %	± к контролю, %	Степень поражения, %	± к контролю, %	Степень поражения, %	± к контролю, %	Степень поражения, %	± к контролю, %
Кодрянка										
1. Контроль	0	—	0	—	11,2	—	1,9	—	0	—
2. Пантафол	0	0	0	0	11,7	+0,5	1,5	-0,4	0	0
3. Бороплюс	0	0	0	0	1,7	-9,5	1,1	-0,8	0	0
4. Пантафол + Бороплюс	0	0	0	0	1,7	-9,5	1,0	-0,9	0	0
Ризамат										
1. Контроль	0	—	0	—	32,6	—	30,1	—	28,3	—
2. Пантафол	0	0	0	0	32,5	-0,1	26,2	-3,9	21,0	-7,3
3. Бороплюс	0	0	0	0	30,5	-2,1	22,5	-7,6	19,9	-8,4
4. Пантафол + Бороплюс	0	0	0	0	30,1	-2,5	21,8	-8,3	20,1	-8,2
Московский										
1. Контроль	0	—	0	—	31,3	—	30,8	—	30,0	—
2. Пантафол	0	0	0	0	30,8	-0,5	33,4	+2,6	23,7	-6,3
3. Бороплюс	0	0	0	0	30,2	-1,1	28,0	-2,8	20,2	-9,8
4. Пантафол + Бороплюс	0	0	0	0	27,4	-3,9	20,4	-10,4	18,5	-11,5

фективность здесь также проявил препарат Бороплюс, как в чистом виде, так и совместно с Пантафолом (–0,8% и –0,9%, соответственно). Последний учет показал, что к середине июля оидиум на сорте Кодрянка полностью исчез.

На сортах Ризамат и Московский оидиум был распространен даже в конце вегетации. Менее остальных на этих сортах также были поражены варианты с применением Бороплюса в чистом виде и совместно с Пантафолом. У сорта Московский на варианте с применением Пантафола в середине учетного периода поражаемость была на 2,6% выше, чем у контроля.

Выводы

В результате исследований выявлено положительное влияние некорневых подкормок микроудобрением Бороплюс, как отдельно, так и совместно с комплексным удобрением Пантафол на устойчивость винограда к антракнозу и оидиуму в процессе вегетации. При проведении некорневых подкормок процент поражаемости антракнозом в зависимости от сорта снизился на 0,9–10%, оидиумом — на 0,1–11,5%. Однако, при этом важно учитывать индивидуальные особенности каждого сорта, своевременно проводить обработки ядохимикатами и агротехнические мероприятия.

Литература

1. Алейникова, Н.В. Элементы интегрированной системы защиты винограда от основных болезней / Н.В. Алейникова, П.А. Диденко, Л.В. Диденко // Ж.: Магарач. Виноградарство и виноделие. - Изд-во: Национальный институт винограда и вина «Магарач», Ялта. - 2016. - №2. - С. 17-19.
2. Асриев, Э.А. Комплексная защита виноградников / Э.А. Асриев // Справ. изд. - Симферополь: Изд-во «Таврия», 1983. - 144 с.
3. Валушко, Г.Г. Технология столовых вин. - М.: Пищевая промышленность, 1969. 303 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Урожай, 1985. - 336 с.
5. Иваненко, Е.Н. Применение регуляторов роста «Оберег» и «Завязь» для повышения устойчивости винограда и груши к стресс-факторам, болезням и вредителям / Е.Н. Иваненко, Л.А. Доброскокина / Научное обеспечение развития АПК аридных территорий: теория и практика. - М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2011.
6. Иваненко, Е. Н. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество виноградной продукции в условиях аридной зоны Северного Прикаспия / Е. Н. Иваненко, Л.А. Доброскокина // Научное обозрение.- 2012.- № 5.- с. 66-69.
7. Петров, В.С. Устойчивость к оидиуму групп сортов винограда разных по происхождению / В.С. Петров, А.И. Талаш, А.А. Лукьянова, М.А. Сундырева // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки: конференция. - Анапа, 01-31 марта 2010.
8. Полухина, Е.В. Эффективность применения агрохимических препаратов нового поколения Пантафол и Бороплюс на винограде в зависимости от сортов, погодных условий и фаз развития / Е.В. Полухина, Т.В. Мухортова, Н.В. Тютюма, А.А. Дроник // Теоретические и прикладные проблемы АПК, 2016. - №4.- С. 51-57.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под редакцией Е.Н. Седова [и др.] - Орел, 1999. - 606 с.
10. Система интенсивных технологий производства винограда в северной зоне промышленного виноградарства Российской Федерации [Текст] / Под общей редакцией Л.В. Кравченко. — ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко Россельхозакадемии. — Новочеркасск. — 2010.
11. Эффективное питание растений: каталог «Современные агрохимикаты» - Краснодар, 2011. - 136 с.
12. Brendel G. Der Echte Mehltau der Reben und seine Berampfung "Dtsch. Weinbau", 1986,41, №15, 674, 676-678.
13. Corvi F., Tullio O. Prova di l'orra cortro l'oidio della vite con prodotii distribuiti a turni fissi. Inform, fitopatol., 1983, 33, 6: С.59-60.

References

1. Alejnikova, N.V. Jelementy integrirovannoj sistemy zashhity vino-grada ot osnovnyh boleznej / N.V. Alejnikova, P.A. Didenko, L.V. Didenko // Zh.: Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. - Izd-vo: Nacional'nyj institut vinograda i vina «Magarach», Jalta. - 2016. - №2. - S. 17-19.
2. Asriev, Je.A. Kompleksnaja zashhita vinogradnikov / Je.A. Asriev // Sprav. izd. - Simferopol': Izd-vo «Tavrija», 1983. - 144 s.
3. Valujko, G.G. Tehnologija stolovyh vin. - M.: Pishhevaja promyshlennost', 1969. 303 s.
4. Dosphehov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov. - M.: Uro-zhaj, 1985. - 336 s.

5. Ivanenko, E.N. Primenenie reguljatorov rosta «Obereg» i «Zavjaz'» dlja povyshenija ustojchivosti vinograda i grushi k stress-faktoram, boleznjam i vrediteljam / E.N. Ivanenko, L.A. Dobroskokina / Nauchnoe obespechenie razvitiya APK aridnyh territorij: teorija i praktika. - M.: Izdatel'stvo «Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk», 2011.
6. Ivanenko, E. N. Vlijanie reguljatorov rosta na urozhajnost' i kachestvo vinogradnoj produkcii v uslovijah aridnoj zony Severnogo Prikaspija / E. N. Ivanenko, L.A. Dobroskokina // Nauchnoe obozrenie.- 2012.- № 5.- s. 66-69.
7. Petrov, V.S. Ustojchivost' k oidiumu grupp sortov vinograda raznyh po proishozhdeniju / V.S. Petrov, A.I. Talash, A.A. Luk'janova, M.A. Sundyreva // Obespechenie ustojchivogo proizvodstva vinogradov inodel'cheskoj otrasli na osnove sovremennyh dostizhenij nauki: konferencija. - Anapa, 01-31 marta 2010.
8. Poluhina, E.V. Jefferktivnost' primenenija agrohimicheskikh preparatov novogo pokolenija Plantafol i Boropljus na vinograde v zavisimosti ot sortov, pogodnyh uslovij i faz razvitiya / E.V. Poluhina, T.V. Muhortova, N.V. Tjutjuma, A.A. Dronik // Teoreticheskie i prikladnye problemy APK, 2016. - №4. - S. 51-57.
9. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehop-lodnyh kul'tur / pod redakciej E.N. Sedova [i d.r.] - Orel, 1999. - 606 s.
10. Sistema intensivnyh tehnologij proizvodstva vinograda v severnoj zone promyshlennogo vinogradarstva Rossijskoj Federacii [Tekst] / Pod obshej redakciej L.V. Kravchenko. - GNU VNIIViV im. Ja.I. Potapenko Rossel'hozokademii. - Novoherkassk. - 2010.
11. Jefferktivnoe pitanie rastenij: katalog «Sovremennye agrohimikaty» - Krasnodar, 2011. - 136 s.
12. Brendel G. Der Echte Mehltau der Reben und seine Berampfung "Dtsch. Weinbau", 1986,41, №15, 674, 676-678.
13. Corvi F., Tullio O. Prova di lorra cortro l'oidio della vite con prodotii distribuiti a turni fissi. Inform, fitopatol., 1983, 33, 6: C.59-60.

E. N. Ivanenko¹, N. V. Tyutyuma¹, A. F. Tumanyan^{1,2}, E.V. Polukhina¹

¹Caspian research Institute of arid agriculture,

²Peoples' Friendship University of Russia

pniiaz@mail.ru

INFLUENCE OF FOLIAR FERTILIZATION ON GRAPE SUSCEPTIBILITY TO DISEASES UNDER IRRIGATION IN THE ASTRAKHAN REGION

Influence of foliar spraying with complex fertilizer Plantafol and microfertilizer Boroplus (singly or in combination) on grape susceptibility to anthracnose and powdery mildew in arid conditions of the Astrakhan region was studied. The experiments showed that the greatest influence on grape resistance to anthracnose was provided by preparation Boroplus both singly and in combination with Plantafol. Foliar fertilizing with Plantafol did not have a significant effect on grape resistance to the disease. Variety 'Kodrianka' in variant with Plantafol application had the same damage level as in the control. All varieties studied were most affected by powdery mildew in the control and in variant with Plantafol treatment. The lowest damage was noted in variety 'Kodrianka' (1.7% – in variant with joint fertilizer application and 11.7% – in variant with Plantafol treatment).

The highest damage was recorded in variety 'Rizamat' in the control (32.6%). The same damage level was noted in variant with Plantafol application (32.5%). Boroplus appeared to be the most effective both singly and in combination with Plantafol (-0.8% and -0.9%, respectively). Powdery mildew occurred in varieties 'Rizamat' and 'Moskovsky' even at the end of vegetation. These varieties were less affected in variants with Boroplus spraying singly and in combination with Plantafol.

Key words: grape, foliar fertilizing, complex fertilizer, microfertilizer, disease, anthracnose, powdery mildew.

Способ повышения мясной продуктивности калмыцкого скота

УДК 636.2.265

Л. Г. Моисейкина (д.б.н.), К. К. Магомедов, С. Л. Босхаев
Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова,
turdumatovbm@mail.ru

В фермерских хозяйствах, разводящих калмыцкий скот, можно повысить продуктивность путем скрещивания с другими мясными породами. Особый интерес представляет порода лимузин, так как она является неприхотливой и наиболее приспособлена к содержанию и использованию в мелкогрупповых условиях, не вызывает трудных отелов и хорошо передает потомству мясные качества. На всей территории республики Калмыкии, где продуктивность лимитируется аридностью, выбрана порода лимузин, как наиболее приспособленная. Целью исследований являлось изучение мясной продуктивности помесного молодняка, полученного от скрещивания коров калмыцкой породы и быков породы лимузин. Проведенные в 2014–2015 гг. исследования показали, что при соблюдении технологии получен молодняк, который при отбивке превышал средние показатели не только в целом по республике, но и в племенных хозяйствах. Суть технологии в том, что при скрещивании, во избежание трудных отелов, использовались только полновозрастные коровы калмыцкой породы. Быки породы лимузин стали использоваться раньше чем в два года. Половая активность в этом возрасте при вольной случке позволяет им покрывать 50 коров и более. Качество спермы двух использованных быков соответствовало норме и различалось незначительно. Полновозрастные коровы калмыцкой породы без осложнений отелились крупными телятами с живой массой 34–35 кг. Молочность коров была высокой, что обеспечило получение живой массы телят в возрасте 205 дней 250 кг. Помесный молодняк отличался высокой энергией роста, абсолютный прирост составил 215 кг, среднесуточный 1051 г. Молодняк реализован сразу после отбивки по цене 25–26 тыс. руб. за одну голову.

Ключевые слова: скрещивание, продуктивность, породы калмыцкая и лимузин.

Введение

Главные методы разведения в товарном мясном скотоводстве - простое и переменное промышленное скрещивание. Такая направленность характерна и для мясного скотоводства России [1].

Промышленное двух — и многопородное скрещивание в мясном скотоводстве при правильном подборе пород позволяет не только использовать эффект гетерозиса для оплаты корма, качества продукции и увеличения продуктивности товарных стад мясного скота на 10–15%, но также создает основу для создания новых мясных животных [2].

К важнейшим экономическим показателям оценки продуктивных качеств мясного скота относят живую массу, скорость роста, оплату корма продукцией, эффективность доращивания и откорма [3].

Анализ данных многочисленных исследований показывает, что при правильном подборе пород при скрещивании и применении интенсивной технологии выращивания, помеси обычно превосходят сверстников материнской породы по живой массе, массе туши и оплате корма продукцией на 8–15%. Себестоимость прироста у них ниже на

10–15%, прибыль от реализации на 15–20% выше [4].

Лимузинскую породу эффективно используют в качестве отцовской, особенно в тех случаях, когда необходимо быстро улучшить мясность и избежать, по возможности, трудных отелов. Анализ данных скрещивания коров калмыцкой породы с породой лимузин показывает, что потомки имеют превосходство над материнской породой в 100% случаев по живой массе на 9,7 кг и массе туши на 14,6 кг.

Лимузинская порода скота имеет хорошо выраженный мясной тип, относится к средним по живой массе породам, их туши оцениваются «отборным» сортом по достижению живой массы 500 кг. По выходу ценных отрубов лимузины превосходят почти все породы кроме абердин-ангуссов и шортгорнов.

Животные породы лимузин легко акклиматизируются, не теряя присущую им высокую мясную продуктивность. Лимузины приспособлены для мелко- и среднегруппового содержания, неприхотливы к кормлению, что обусловило их выбор в качестве отцовской породы для скрещивания с калмыцким скотом [5, 6].

Целью исследований являлось изучение мясной продуктивности помесного молодняка, полученного от скрещивания коров калмыцкой породы и быков породы лимузин.

Материал и методы исследования

Для проведения скрещивания в 2014 г в КФХ «Магомедов К.Р.», расположенном в Яшалтинском районе Калмыкии в Ростовской области было приобретено два бычка породы лимузин российской селекции.

Быки породы лимузин стали использоваться в случке гораздо раньше, чем принято, то есть в возрасте 14–15 мес. Режим использования быков включал 3 дня нахождения в гурте и один день отдыха, при этом быки отдыхали по отдельности. Рацион кормления был составлен в соответствии с рекомендациями [7], что позволило максимально раскрыть потенцию производителя. Наблюдения за садками фиксировались в журнале.

В случке использовались чистопородные полновозрастные коровы калмыцкой породы. Молодняк взвешивался при рождении и отбивке, при этом полученное потомство было протестировано на достоверность происхождения, по группам крови, что в современных условиях необходимо для определения отцовства [8].

Результаты исследования и их обсуждение

Характеристика быков производителей использованных в новой технологии скрещивания приведена в табл. 1, 2.

Данные табл. 1 показывают, что быки в двухлетнем возрасте были достаточно крупные и по живой массе один соответствовал классу элита, а другой только на 2% не достигал этого класса. Промеры обоих быков соответствуют их возрасту.

Показатели	Кличка быков	
	Лидер	Туман
Возраст, лет	2	2
Масть	Золотисто-красная	Темно-красная
Живая масса, кг	590	605
Высота в холке, см	128	130
Высота в крестце, см	136	138
Косая длина туловища, см	180	183
Обхват туловища, см	190	193
Конституция и экстерьер, баллов	80	82

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что половая активность быков и качество семени были высокими. Вопреки мнению, что один бык-производитель не может при вольной случке покрыть более 30 коров, в наших исследованиях было получено от Лидера 52 теленка. Бык Туман имел худшие показатели семени по количеству аномальных спермиев и от него получено меньшее количество телят, с живой массой меньше, чем от Лидера. Большое количество плодотворных садок объясняется тем, что у них не было столкновений при выборе коров, как это бывает обычно у быков калмыцкой породы.

Из наблюдений выявлено, что коровы с крепкой конституцией обладают лучшими продуктивными и воспроизводительными качествами (табл. 3).

Анализ данных таблицы показывает, что быком Лидером были покрыты коровы с наибольшей живой массой. В обеих группах коров было получено 100 телят от 100 коров. Молочность коров была также выше средних показателей по калмыцкой породе, при этом наивысшие показатели у коров, давших приплод от быка Лидера.

Таким образом, от лимузинских быков-производителей и высокопродуктивных коров

Кличка	Живая масса, кг	Получено потомков, гол.	Качество спермы			Живая масса потомков, кг	
			Объем эякулята, мл	Подвижность, балл	Аномальные спермии, %	при рождении	в 205 дней
Лидер	590	52	3–4	Г-10	8	35	251
Туман	605	46	3–4	Г-10	9	34	249

Осеменены быком	Осеменено, гол.	Отелилось		Живая масса коров, кг	Молочность, кг	Сервис-период, дней
		голов	%			
Лидер	52	52	100	508	251	27–90
Туман	46	46	100	504	249	23–110

Табл. 4. Рост и развитие помесного молодняка

Кличка	Живая масса, кг		Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
	при рождении	при отбивке		
Лидер	35	251	216	1054
Туман	34	249	215	1049
В среднем	34,5	250	215,5	1051

калмыцкой породы можно получать самых лучших потомков в количестве, значительно превышающем показатели в чистопородном стаде.

Нами сделан анализ роста и развития молодняка от рождения до отбивки (табл. 4).

Анализ данных таблицы показывает, что получены очень высокие результаты. Живая масса чистопородного молодняка калмыцкой породы в республике при отбивке 160–165 кг, в лучших племенных хозяйствах 180–190 кг.

В нашем опыте получено 98 телят, которые весили при отбивке 250 кг, что выше, чем в среднем по республике на 85–90 кг и на 70–60 кг в племязаводах. Абсолютный прирост за подсосный период составил 215 кг, среднесуточный прирост более 1 кг. Бык Туман дал несколько худшие показатели, но и они значительно превышают показатели

чистопородных сверстников. Экстерьер помесного молодняка уклоняется в сторону породы лимузин, особенно по заполненности задней трети туловища. Ограниченность пастбищ не позволяет наращивать поголовье, поэтому молодняк был реализован сразу после отбивки. Такая система практикуется в США, Канаде и ряде европейских стран, но не применяется в России, частности Калмыкии. Молодняк был реализован живой массой 250 кг, выручка от продажи составила 25–26 тыс. руб. Затраты были отнесены только на содержание коров.

Выводы

Таким образом, скрещивание коров калмыцкой породы с быками породы лимузин позволило получить по 100 телят от 100 коров живой массой при отбивке 250 кг, реализованных по 25–26 тыс. руб.

Литература

1. Губашев Н, Латынов Ф. Эффект скрещивания в мясном скотоводстве. 2008. №2. С.11-13.
2. Курак А.С, Петрушко А.С, Петрушко С.А. Продуктивные качества помесного молодняка от скрещивания мясных и комбинированных пород. Сб. научных трудов «Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства» Ставрополь. 2010. С. 81-88.
3. Левантин Д.В. и др. Промышленное производство говядины. — М.: Колос — 447 с.
4. Черехаев А.В. Мясное скотоводство: породы, технологии, управление стадом. — М., 2010. — 220с.
5. Магомедов К.К., Чимидова Н.В., Моисейкина Л.Г. Повышение мясной продуктивности калмыцкого скота //Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях». 2016. С.99-100.
6. Магомедов К.К., Чимидова Н.В., Очирова А.Ф. Использование гетерозиса в повышении мясной продуктивности // Осенняя межрегиональная молодежная научно-техническая конференция «Наука и молодежь» в рамках форума «Инновационная Калмыкия» финальный отбор программы «УМНИК — 2015». 2015. С.94-96.
7. Убушаев Б.С., Мороз Н.Н. Влияние комплекса азотсодержащих минеральных веществ на мясную продуктивность бычков. // Межд.научн.-иссл. ж. 2016, №3 (45). С.129-133
8. Моисейкина Л.Г. и др. Современные биотехнологии маркерной селекции сельскохозяйственных животных. — Элиста, 2015. — 210 с.

References

1. Gubashev N, Latynov F. Jeffekt skreshhivaniya v mjasnom skotovodstve. 2008. №2. S.11-13.
2. Kurak A.S, Petrushko A.S, Petrushko S.A. Produktivnye kachestva pomesnogo molodnjaka ot skreshhivaniya mjasnyh i kombinirovannyh porod. Sb. nauchnyh trudov «Aktual'nye problemy proizvodstva i pererabotki produkcii zhivotnovodstva» Stavropol'. 2010. S. 81-88.
3. Levantin D.V. i dr. Promyshlennoe proizvodstvo govjadiny. — M.: Kolos — 447 s.
4. Cherekaev A.V. Mjasnoe skotovodstvo: porody, tehnologii, upravlenie stadom. — M., 2010. — 220s.
5. Magomedov K.K., Chimidova N.V., Moisejkina L.G. Povyshenie mjasnoj produktivnosti kalmyckogo skota //Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Aktual'nye voprosy razvitija agrarnoj nauki v sovremennyh jekonomicheskikh uslovijah». 2016. S.99-100.

6. Magomedov K.K., Chimidova N.V., Ochirova A.F. Ispol'zovanie geterozisa v povyshenii mjasnoj produktivnosti // Osennaja mezhtse regional'naja molodezhnaja nauchno-tehnicheskaja konferencija «Nauka i molodezh'» v ramkah foruma «Innovacionnaja Kalmykija» final'nyj otbor programmy «UMNIK – 2015». 2015. S.94-96.
7. Ubushaev B.S., Moroz N.N. Vlijanie kompleksa azotsoderzhashchih mineral'nyh veshhestv na mjasnuju produktivnost' bychkov. // Mezhd.nauchn.-issl. zh. 2016, №3 (45). S.129-133
8. Moisejkina L.G. i dr. Sovremennye biotehnologii markernoj selekcii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. – Jelista, 2015. – 210 s.

L. G. Moisejkina, K. K. Magomedov, S. L. Boskhalev

Gorodovikov Kalmyk State University
turumatovbm@mail.ru

METHOD OF BEEF PRODUCTIVITY INCREASE IN KALMYK CATTLE

Farms breeding Kalmyk cattle can increase productivity by crossing with other beef breeds. Limousine breed is of particular interest, since it is unpretentious and is most adapted for using in small-group conditions, it does not have difficult calving and breed true. Limousine breed was chosen as the most adapted to arid regions of the Republic of Kalmykia. The aim of the research was to study meat productivity of cross-bred young animals resulted from Kalmyk cows and Limousine bulls. Studies in 2014–2015 have shown that young cattle exceeded average values not only in the republic, but also in breeding farms when observing technology. The gist of the technology is using only full-grown Kalmyk cows in crossing to avoid difficult calving. Limousine bulls under the age of 2 were used. Sperm quality of the two bulls used met the standards and varied insignificantly. Full-grown Kalmyk cows calved with big cubs (34–35 kg) without complications. Cow milking quality was high, that resulted in 250 kg calves at the age of 205 days. The young cattle was characterized by high growth energy, the absolute weight increase was 215 kg (1051 g per day). Each young animal was sold at the price of 25–26 thousand rubles.

Key words: crossing, productivity, Kalmyk and Limousine breeds.

Влияние лишайников и отнерестившейся рыбы на воспроизводительную функцию коров

УДК 636.0841 (571.65)

И. Ю. Кузьмина, А. С. Лыков

Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,
agrarian@maglan.ru

Актуальность выбранного направления исследований обусловлена необходимостью оптимизации кормления крупного рогатого скота (КРС) в целях повышения продуктивности, воспроизводительной функции, общей резистентности организма. Целью исследований являлось изучение влияния кормовой добавки (КД) из лишайников и отнерестившейся горбуши на воспроизводительную функцию и физиологическое состояние коров в период четырех месяцев после отела. Использование в кормлении коров лишайников, оказывает положительное влияние на микрофлору желудочно-кишечного тракта, усиливая секрецию пищеварительных ферментов. Для восполнения недостатка протеина в местных кормах перспективно применение КД животного происхождения, таких как отходы рыбозаводской деятельности. Разработка новых КД на основе региональных растительных ресурсов (лишайники) и кормов животного происхождения (отнерестившаяся рыба) для оптимизации кормления коров разных физиологических периодов актуальна и имеет важное научное и практическое значение. Проведенные исследования показали, что применение КД способствует увеличению среднесуточного удоя на 35,1%, содержания жира в молоке на 0,72% относительно контроля.

Положительно влияет на физиологическое состояние и воспроизводительную функцию коров.

У коров получающих КД сервис-период короче на 19,5 дня, индекс осеменения меньше на 0,6, показатель оплодотворяемости от 1-го осеменения выше на 20%, чем у коров контрольной группы.

Применение КД улучшает биохимические и морфологические показатели крови, что оказывает благоприятное влияние на животных, нормализует обменные процессы и повышает защитные функции организма. Полученные данные свидетельствуют, что данная КД может быть использована для оптимизации воспроизводительной функции КРС в условиях Магаданской области.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, кормовая добавка, лишайники, отнерестившаяся рыба, воспроизводительная функция, молочная продуктивность, биохимические показатели крови.

Введение

Для получения максимальной молочной продуктивности необходимо постоянно поддерживать высокий уровень воспроизводства стада, обеспечивать своевременное плодотворное осеменение коров для ежегодного получения от них приплода. От состояния воспроизводства зависит экономика молочного животноводства, уровень селекционно-племенной работы, продолжительность и интенсивность использования животных. От бесплодных коров в хозяйствах недополучают до 8–10% возможного годового удоя, значительное количество коров выбраковывается еще до того, как окупятся средства на их выращивание. Неоправданно расходуются средства на содержание и кормление бесплодных коров, их лечение и многократные осеменения, что значительно удорожает продукцию [1].

О состоянии воспроизводства в стаде можно судить по таким показателям, как продолжительность сервис-периода, оплодотворяемость, индекс осеменения.

Сервис-период определяет длительность лактации и имеет прямое влияние на уровень продуктивности. Он является важнейшим показателем воспроизводства, характеризует воспроизводительную способность коровы, работу персонала и влияет на экономическую эффективность производства молока.

Принято считать, что сервис-период должен составлять не более 80–90 дней. Этого времени достаточно для нормальной инволюции половых органов коровы. Экономически выгодным и биологически оправданным является сервис-период в 30–60 дней, благодаря такой продолжительности обеспечивается оптимальный межотельный интервал и физиологически обоснованный сухостойный период (не более 60 дней) [2].

Удлинение продолжительности сервис-периода более чем 90 дней, будет отрицательно отражаться на воспроизводстве стада, т. е. на выходе приплода. Причем, удлинение сервис-периода примерно на 40–50 дней сверх оптимального, т.е. экономически обоснованного, сопровождается недополучением 13–20 телят на 100 коров и около

500 кг молока от коровы в расчете на 300 календарных дней [2].

Оплодотворяемость считается удовлетворительной, когда она составляет 55-60% по стаду. Индекс осеменения при нормальных условиях содержания и организации осеменения животных, не должен превышать 1,5–2,0 [3].

Функции воспроизводства тормозятся при недостатке в рационах коров микроэлементов и витаминов или плохом их усвоении. Недостаток этих веществ можно компенсировать введением в рацион животных КД из местного природного сырья, это позволит коровам быстрее восстановиться после отела и улучшит их воспроизводительные функции.

В изученных патентах и литературных источниках не обнаружено данных о применении лишайников для оптимизации воспроизводительных функций коров.

Проведенные нами ранее исследования по применению КД на основе лишайников (кладонии альпийской (*Cladonia alpestris*), цетрарии исландской (*Cetraria islandica*) в сочетании с морскими водорослями: ламинарии (*Laminaria Bullate lancet-like large kelp*), фукуса (*Fucus evanescens* С.Агардх) и крабовых отходов, микроэлементов в рационах кормления крупного рогатого скота (КРС), свидетельствуют об их положительном влиянии на воспроизводительные способности коров [4, 5].

Особого внимания заслуживает вопрос практического использования ферментативных свойств лишайников: кладонии альпийской (*Cladonia alpestris*) и цетрарии исландской (*Cetraria islandica*), как способа повышения общей резистентности, продуктивности и воспроизводительной функции КРС.

Натриевая соль усниновой кислоты является первым отечественным антибиотиком, полученным из лишайников. Его бактериостатическое действие проявляется в отношении золотистого стафилококка, стрептококков, анаэробов, пневмококков и туберкулезной палочки. Натриевая соль усниновой кислоты испытывалась в Ленинградском ветеринарном институте. Препарат с успехом применялся при лечении острых и хронических эндометритов, при паренхиматозных маститах вымени у коров [6]. Лишайники, как продуценты натриевой соли и усниновой кислоты, являются богатым источником витамина В₁₂. Кроме того, что сам по себе витамин В₁₂ необходим для организма животного, было уста-

новлено, что он повышает уровень секреции желудочного сока и значительно увеличивает переваривающую силу пепсина.

Характерным отличительным признаком лишайников является высокое содержание в них особых углеводов, почти совершенно не встречающихся у других представителей растительного мира. Это, в первую очередь, лихенин. А. Л. Курсанов и Н. Н. Дьячков (1945) установили, что углеводы лишайников, составляющие примерно 80% и более от их сухого веса, при нагревании с разведенными минеральными кислотами легко превращаются в простые сахара: глюкозу (97%), галактозу (2,5%) и маннозу (0,5%) [7].

В составе кладонии альпийской Э. П. Шейнкером (1937) была обнаружена аскорбиновая кислота, а также витамины А, Д, В₁, В₂, В₁₂ и др. [8].

Материал и методы исследования

С целью изучения влияния КД из лишайников и отнерестившейся горбуши на воспроизводительную функцию и физиологическое состояние коров в период четырех месяцев после отела, был проведен научно-хозяйственный опыт в сельскохозяйственном предприятии «Новая Армань» (г. Магадан). Опыт проведен в стойловый период. Для экспериментальных исследований были отобраны 20 коров айрширской породы, разделенные по принципу аналогов на две равные группы. При подборе в группы учитывались породность, возраст и срок отела.

Изучали показатели воспроизводительной функции (продолжительность сервис-периода, оплодотворяемость, индекс осеменения), молочную продуктивность (удой, жирность молока) и биохимические показатели крови.

Основной рацион состоял из сена дикоросов, силоса овсяно-горохового и комбикорма. К основному рациону коров опытной группы последовательно добавляли лишайники ежедневно в течение первых 60 дней — 75 г на голову в сутки. Следующие 60 дней коровы ежедневно получали соленую горбушу — 1 кг на голову в сутки.

Для приготовления КД в августе производился сбор лишайников на Охотском побережье (Ольский лиман). Лишайники досушивали в специально оборудованном складском помещении на сетчатых стеллажах и измельчали. КД хранилась в крафтмешках в помещениях складского типа. В опыте были использованы отходы рыбозаводской деятель-

Показатели воспроизводительной способности коров				
Показатель	Контрольная группа		Опытная группа	
	М ± m	Cv, %	М ± m	Cv, %
Сервис – период (дн)	108,1 ± 5,3	19,8	87,3 ± 2,6	12,9
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	60		80,	
Индекс осеменения	2,3 ± 0,05	13,6	1,7 ± 0,03	10,5

ности, которые остаются не востребованы и подлежат обязательной утилизации в береговой части моря, что требует лишних трудовых и денежных затрат. При отборе икры для закладки на рыбозаводный завод была собрана отнерестившаяся горбуша. Горбушу промывали, резали на части и солили в бочках. Соль добавляли в количестве 10% от веса рыбы. Рыба хранилась в холодном складе.

Исследования проводились с помощью общепринятых зоотехнических методик. Были использованы: «Методические указания по анализу состояния искусственного осеменения на молочных фермах и комплексах». ВНИИ племенного дела (1980).

Дисперсионный анализ экспериментальных данных и их статистическую достоверность (по Р. Фишеру) определяли с помощью методик описанных в пособии: «Генетика с основами биометрии», 1983.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведение производственного опыта показало, что применение КД позволяет оптимизировать воспроизводительные функции коров (таблица).

Так у коров получающих добавку сервис-период был в пределах нормы и короче на 19,5%, чем у коров контрольной группы. У коров опытной группы индекс осеменения был меньше на 0,6, а показатель оплодотворяемости от 1-го осеменения выше на 20%, чем у коров контрольной группы.

Коэффициенты изменчивости (Cv) сервис-периода и индекса осеменения меньше у коров опытной группы, что говорит об их большей выравненности по этим показателям. Все вышеперечисленные статистические показатели достоверны (P<0,05).

Таким образом, коровы, получающие дополнительно к основному рациону КД обладают повышенной воспроизводительной способностью по сравнению с аналогичными животными, не получающими ее, что позволяет успешней использовать первых в процессе воспроизводства стада.

Применение последовательно лишайников и рыбы позволило увеличить среднесуточный удой (относительно контрольной группы) на 35,1%. Жирность молока, у коров принимавших КД, увеличилась за период опыта на 0,72%. По группе контрольных животных этот показатель снизился на 0,1%. Это способствовало сдерживанию у коров опытной группы сезонного спада молочной продуктивности, характерного для стойлового периода.

Повышение удоя и жирномолочности в результате включения в рацион кормовой добавки из лишайников и рыбы, дало увеличение уровня рентабельности (за время опыта, относительно контроля) на 30,7%.

Введение в рацион коров КД оптимизировало биохимические и морфологические показатели крови, что подтверждается результатами исследований. Применение КД повышает содержание альбуминов на 4,74%, α-глобулинов на 1,89 п.п., эритроцитов на 4,99% и гемоглобина на 3,1%, относительно контроля, что свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в организме коров, лучшей способности усваивать кислород при дыхании, снабжая им ткани и органы организма, активизации иммунной системы. Применение КД сдерживает увеличение лейкоцитов на 51,2% относительно контроля, что оказывает благотворное влияние на организм животных. Более высокое содержание нейтрофилов указывает на повышение защитных функций организма животных, т.к. эта группа клеток являются фагоцитами.

Выводы

КД на основе лишайников и отнерестившейся горбуши пополняет рацион КРС протеином, ферментами, витаминами и оказывает положительное влияние на воспроизводительную функцию, показатели крови животных и обеспечивает своевременное плодотворное осеменение, что в конечном итоге влияет на увеличение продуктивности коров.

Полученные данные свидетельствуют, что данная КД может быть использована для оптимизации воспроизводительной функции КРС в условиях Магаданской области.

Литература

1. Захаров П.Г. Практические рекомендации по воспроизводству крупного скота // Сб. информационных материалов: Современное молочное скотоводство. С.-Петербург: ЦНТИ Прогресс, 2004.- С. 8.
2. Болгов А.Е., Карманова Е.П. Использование айрширского скота для улучшения молочных пород. - М.: Росагропромиздат, 1989. 304 с.
3. Чомаев А.М., Митяшова О.С. Влияние различных факторов на воспроизводительную функцию высокопродуктивных молочных коров // Зоотехния.- 2009.- №5. — С. 27-29.
4. Лыков А. С., Кузьмина И. Ю. Применение морских водорослей для оптимизации воспроизводительных функций коров // Современные тенденции развития науки и технологий : периодический научный сборник по материалам XXIV Международной научно-практической конференции.- Белгород, 2017. №3, часть 1, С. 123-128.
5. Кузьмина И. Ю., Лыков А. С. Влияние кормовой добавки из крабовых отходов и лишайников на продуктивность и воспроизводительную функцию крупного рогатого скота в Магаданской области // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции/ Под общ. ред. С.С. Чернова.- Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2017.- С.80-87.
6. Моисеева Е.Н. Биохимические свойства лишайников и их практическое значение.- М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1961.- С. 7-9; 53-62.
7. Курсанов А.Л., Дьячков Н.Н. Лишайники и их практическое использование.-М.-Л., 1945.- С.13-19, 36-55.
8. Шейнкер Э.П. Антицинготные свойства ягеля (*Cladonia alpestris*) и желтых осенних листьев // Проблема витаминов.- М.: Изд-во Всесоюз. Акад. С.-х. наук им. Ленина, 1937.- С. 94-95.

References

1. Zaharov P.G. Prakticheskie rekomendacii po vosproizvodstvu krupnogo skota // Sb. informacionnyh materialov: Sovremennoe molochnoe skotovodstvo. S.-Peterburg: CNTI Progress, 2004.- S. 8.
2. Bolgov A.E., Karmanova E.P. Ispol'zovanie ajrshirskogo skota dlja uluchshenija molochnyh porod. - M.: Rosagropromizdat, 1989. 304 s.
3. Chomaev A.M., Mitjashova O.S. Vlijanie razlichnyh faktorov na vosproizvoditel'nuju funkciju vysokoproduktivnyh molochnyh korov // Zootehnija.- 2009.- №5. — S. 27-29.
4. Lykov A. S., Kuz'mina I. Ju. Primenenie morskikh vodoroslej dlja optimizacii vosproizvoditel'nyh funkcij korov // Sovremennye tendencii razvitija nauki i tehnologij :periodicheskij nauchnyj sbornik po materialam XXIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii.- Belgorod, 2017. №3, chast' 1, S. 123-128.
5. Kuz'mina I. Ju., Lykov A. S. Vlijanie kormovoj dobavki iz krabovyh othodov i lishajnikov na produktivnost' i vosproizvoditel'nuju funkciju krupnogo rogatogo skota v Magadanskoj oblasti // Sel'skohozjajstvennye nauki i agropromyshlennyj kompleks na rubezhe vekov: sbornik materialov XIX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii/ Pod obshh. red. S.S. Chernova.- Novosibirsk: Izdatel'stvo CRNS, 2017.- S.80-87.
6. Moiseeva E.N. Biohimicheskie svojstva lishajnikov i ih prakticheskoe znachenie.- M.-L.: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1961.- S. 7-9; 53-62.
7. Kursanov A.L., D'jachkov N.N. Lishajniki i ih prakticheskoe ispol'zovanie.-M.-L., 1945.- S.13-19, 36-55.
8. Shejunker Je.P. Anticingotnye svojstva jagelja (*Cladonia alpestris*) i zheltyh osennih list'ev // Problema vitaminov.- M.: Izd-vo Vsesoyuzn. Akad. S.-h. nauk im. Lenina, 1937.- S. 94-95.

I. Yu. Kuzmina, A. S. Lykov

Scientific Institution Magadan Agricultural Research Institute
agrarian@maglan.ru

EFFECT OF LICHENS AND SPENT FISH ON COW REPRODUCTIVE FUNCTION

Topicality of the investigation is conditioned by the necessity of optimizing cattle feeding to increase animal productivity, reproductive function and general resistance. The aim of the investigations was studying influence of the feed additive (FA) based on lichens and spent pink salmon on physiology and reproductive function of cows during the four months after calving. The use of lichens in cow feeding has a positive effect on gastrointestinal tract microflora, enhancing secretion of digestive enzymes. To compensate for protein lack in local feeds, feed additive use of animal origin (e.g. fishery waste) is promising. Developing new FA on the basis of regional plant resources (lichens) and feeds of animal origin (spent fish) to optimize cow feeding in various physiological periods is topical and has an important scientific and practical significance. The experiments showed that use of FA promotes increasing average daily milk yield by 35.1%, milkfat content – by 0.72%, compared to the control. Also it influences positively on physiological state and reproductive function of cows. Service period of cows fed with FA was shorter by 19.5 days, insemination index was lower by 0.6, conception rate after the 1st insemination was higher by 20% than in the control cows. The use of FA improves biochemical and morphological indicators of blood, which has a beneficial effect on animals, normalizes metabolic processes and increases protective functions. The data obtained indicate that this FA can be used to optimize reproductive function of cattle in the Magadan Region.

Key words: cattle, feed additive, lichens, spent fish, reproductive function, milk productivity, blood biochemical parameters.

Качественные характеристики молока больных кетозом коров на фоне применения нового метаболического средства

УДК 619:637.12.04/.07:616-008:616-03:636.2

О. А. Грачева (к.вет.н.), **Л. Ф. Якупова** (к.б.н.), **Д. М. Мухутдинова** (к.вет.н.)
Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана,
gracheva-oa@mail.ru

В мире растет спрос на молочную продукцию высокого качества, которая должна соответствовать требованиям потребителя и по биологической ценности, и по безопасности. Серьезной проблемой остается качество молока при нарушениях обменных процессов у коров, в том числе и при кетозе. Целью наших исследований было определение химического состава, физико-химических и санитарно-гигиенических характеристик молока, полученного от коров, больных субклинической формой кетоза на фоне применения нового, разработанного на кафедре терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ средства, используемого для коррекции обменных процессов, содержащего янтарную кислоту и органическое соединение фосфора. Молоко, полученное от коров больных субклиническим кетозом, в 15% случаев характеризовалось кетолактацией, повышенными кислотностью и содержанием жира, сниженной массовой долей белка и лактозы. На фоне применения препарата увеличивался среднесуточный удой на 6–10%. В конце опыта молоко коров всех групп по органолептическим показателям отвечало требованиям действующих нормативно-технических документов. Изменялся химический состав молока и его физико-химические свойства: повышалась плотность молока, сухой обезжиренный молочный остаток, который коррелировал с увеличением массовой доли белка и лактозы при уменьшении массовой доли жира.

Повышенная титруемая кислотность молока снизилась у опытных животных, тогда как у контрольных животных осталась на высоком уровне. При изучении содержания минеральных веществ в молоке установили, что наибольшее влияние средство оказало на концентрацию фосфора.

При этом все качественные показатели молока коров, которым применяли испытуемый препарат, соответствовали требованиям действующих нормативно-технических документов.

Ключевые слова: кетоз, молоко, химический состав, кислотность, плотность.

Введение

Производство молока и молочных продуктов является одной из важнейших отраслей деятельности человека во всех развитых странах мира. В молочном скотоводстве продолжает оставаться серьезной проблемой качество молока при нарушениях обменных процессов у коров, в том числе и при кетозе. Получение качественного молока — сложный технологический процесс, направленный на реализацию генетического потенциала коров, профилактику метаболических нарушений, связанных с полноценностью кормления и содержания животных, что невозможно без использования в составе рационов различных добавок, препаратов и других ингредиентов [1, 2].

В связи с этим целью наших исследований было определение качественных характеристик молока, полученного от коров, больных субклинической формой кетоза на фоне применения нового, разработанного на кафедре терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО Казанская

ГАВМ средства, используемого для коррекции обменных процессов.

Материал и методы исследования

Для подтверждения диагноза «субклинический кетоз» осуществляли отбор новотельных коров, принадлежащих ООО «Сэт Иле» «Новая Шешма» Республики Татарстан, голштинизированной черно-пестрой породы, 3–4 лактации клиническим осмотром, определением кетоновых тел в моче и молоке тест-полосками «Кетотест» с дальнейшим клиническим исследованием по общепринятой схеме.

В целях изучения влияния испытуемого средства, содержащего янтарную кислоту и органическое соединение фосфора, на организм больных коров и качество, получаемого от них молока, было сформировано три группы коров, больных субклиническим кетозом, по 10 голов в каждой. Первой группе коров изучаемый препарат вводили трижды внутримышечно с интервалом в пять дней в дозе 10 мл, второй — 15 мл, третья группа служила контролем.

Учет и оценку молочной продуктивности коров в опыте проводили во время ежемесячных контрольных доек. Наличие кетоновых тел в молоке определяли с помощью тест-полосок Keto-Test ТМ. При оценки качественных показателей молока руководствовались действующими нормативно-техническим документами. Пробы молока для исследований отбирались в стерильные пробирки согласно ГОСТ 13928–84 «Правила отбора проб сборного молока». Качество молока оценивали по органолептическим показателям — цвет, консистенция, вкус и запах. Санитарно-гигиеническую оценку молока выполняли согласно ГОСТ: кислотность — ГОСТ 5867–92, степень чистоты — ГОСТ 8218–89, бактериальную обсемененность по ГОСТ Р 53430–2009. Определение массовой доли жира, белка, сухого обезжиренного молочного остатка и плотность на анализаторе молока «Клевер-2». Массовую долю лактозы и сухого вещества определяли расчетным методом. Содержание соматических клеток в молоке определяли с помощью вискозиметрического анализатора СОМАТОС-М. Определение содержания кальция в молоке проводили титриметрическим методом ГОСТ ISO 1281–2013, фосфора — на многоцелевом спектрофотометре «Shimadzu» модели «UV-1800», микроэлементов атомно-абсорбционным методом на атомно-абсорбционном спектрометре Apylist 400 (США). Полученные данные подвергали вариационно-статистической обработке с применением критерия достоверности Стьюдента на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

При клинко-физиологическом исследовании подопытных коров был подтвержден диагноз — кетоз, который характеризовался кетонемией, кетоурией, но так как течение болезни характеризовалось субклинической формой, кетолактация была выражена только у 15% коров, которая была выявлена качественной реакцией с помощью тест-полосок [3]. Известно, что увеличение кетоновых тел в молоке снижает его потребительские свойства за счет изменения органолептических и технологических свойств.

В начале опыта при органолептическом исследовании установлено, что молоко, полученное от больных субклиническим кетозом,

имело слабо уловимый горьковатый вкус, запах ацетона не ощущался. В конце исследований по органолептическим показателям молоко коров всех групп представляло собой однородную жидкость белого цвета с желтоватым оттенком. Оно не имело слизи и хлопьев, имело чистый, свойственный натуральному свежему молоку вкус и запах, без посторонних привкусов и запахов. Стоит отметить, что молоко коров всех групп по органолептическим показателям отвечало требованиям действующих нормативно-технических документов (НТД) [4, 5].

При определении физико-химических свойств контролировали плотность и титруемую кислотность молока (табл. 1). При исследовании физико-химических показателей на первом этапе исследования молоко всех коров опытных и контрольной групп не имело достоверной разницы.

Известно, что при кетозе данные показатели могут значительно варьировать. Так как молоко неоднородно по составу, то его общая плотность зависит от массовой доли и плотности его компонентов, так жир понижает плотность молока, а массовая доля молочного жира при кетозе в начальный период повышается, что связано с его мобилизацией из жировых депо при энергетической необеспеченности организма. Так, плотность составила 1023,5–1026,0 кг/м³, что коррелирует с жирностью молока. Титруемая кислотность была выше требований НТД и составляла в среднем 22°Т, что, несомненно, обусловлено ацидотическим состоянием организма, которое характеризует патогенез кетоза. К концу эксперимента плотность молока во всех группах повысилась и составила 1028,63–1031,03 кг/м³, что обуславливается снижением в молоке массовой доли жира с одновременным повышением содержания белка и лактозы. Титруемая кислотность к концу эксперимента у животных опытных групп достигла нормативных значений и составила 18°Т, тогда как в контрольной она осталась на уровне 20,4°Т.

Анализ химического состава молока подопытных коров показал, что содержание жира, белка, лактозы в экспериментальный период колеблется, что может быть связано с нормализацией физиологического состояния коров под влиянием применяемого средства.

Содержание жира в молоке коров больных кетозом в начале лактации и при энергетической необеспеченности рациона повы-

Табл. 1. Качественные показатели молока

Показатели	Сроки исследований*	Первая опытная группа	Вторая опытная группа	Контрольная группа
Физико-химические показатели молока				
Плотность, кг/м ³	1	1026,0 ±1,04	1023,49±2,36	1024,64±1,27
	2	1029,47±2,00	1031,03±1,89	1028,63±3,02
Кислотность, °Т	1	21,7±0,03	22,5±0,07	22,4±0,06
	2	17,6±0,04	18,0±0,05	20,4±0,03
Химический состав молока				
Массовая доля жира, %	1	4,78±0,32	4,96±0,12	4,82±0,18
	2	4,01±0,23	3,85±0,13	3,75±0,16
Массовая доля белка, %	1	3,01±0,06	3,02±0,05	3,04±0,05
	2	3,23±0,07	3,26±0,07	3,11±0,04
Массовая доля лактозы, %	1	4,3±0,03	4,4±0,02	4,37±0,06
	2	4,6±0,04	4,65±0,03	4,45±0,02
Массовая доля СОМО, %	1	8,16±0,34	8,18±0,35	8,18±0,37
	2	8,78±0,41	9,0±0,29	8,55±0,41
Кальций, %	1	0,10±0,003	0,09±0,005	0,08±0,01
	2	0,15±0,001	0,13±0,003	0,10±0,002
Фосфор, %	1	0,04±0,001	0,05±0,002	0,07±0,002
	2	0,08±0,001	0,09±0,001	0,07±0,001
Медь, мкг %	1	14,6±1,45	16,2±2,34	17,3±3,05
	2	20,6±3,15	18,9±1,98	19,2±2,07
Цинк, мкг %	1	226,7±15,7	248,4±10,6	237,9±18,2
	2	332,7±20,7	340,9±15,8	298,6±10,6
Марганец, мкг %	1	4,68±0,05	6,01±0,06	5,74±0,07
	2	5,07±0,03	6,23±0,02	5,23±0,03
Железо, мкг %	1	97,8±3,47	105,3±4,58	110,7±6,02
	2	127,5±5,29	132,6±2,98	126,5±2,34
Селен, мкг %	1	3,01±0,03	4,12±0,02	3,54±0,13
	2	4,21±0,11	4,56±0,04	4,01±0,06

*Примечание: 1 — показатели до начала исследований, 2 — через 30 дней опыта.

шается, что подтверждается нашими исследованиями. Жирность молока при фоновом исследовании составляла в среднем 4,85%, что характеризует его как жирное, тогда как содержание белка — 3,02%, при этом разница между показателями была 1,6%. В последнее время для ранней диагностики кетоза учитывают соотношение жира и белка, различия между которыми более 1,5, особенно в начале лактации (кроме молочивного периода) признак очень сильной мобилизации жира из организма (признак скрытой формы кетоза) [6]. Из данных табл. 1, следует, что массовая доля жира в молоке за исследуемый период снизилась в опытных группах на 16–22%, в контрольной — на 22%. Однако, стоит отметить, что в опытных группах повысилась массовая доля белка на 5,6–6,9%, тогда как в контрольной лишь на 2,3%. Аналогичным изменениям подверглось и содержание лактозы, которое в начале исследования в молоке опытных коров было на уровне 4,35% и уве-

личилось к концу наблюдений на 6–7%, а в контрольной лишь на 1,8%. Положительная динамика роста этих показателей может быть связана с нормализацией обменных процессов на фоне применения препарата, обеспечивающая образование в оптимальном количестве предшественников компонентов молока. Величина СОМО является достаточно устойчивой частью молока и изменяется в основном при изменении содержания белка. Это показывает высокий коэффициент корреляции между белком и СОМО, равный +0,979 [7]. Наши исследования также подтверждают данный факт, и незначительный рост данного показателя коррелирует с увеличением в молоке массовой доли белка и лактозы, однако достоверной разницы между опытными и контрольной группами нет.

Содержание многих минеральных веществ в молоке относительно постоянно при различном уровне их потребления и изменяется только при выраженном дефиците,

Табл. 2. Санитарно-гигиенические показатели молока

Показатели	Сроки исследований, сут	Первая опытная группа	Вторая опытная группа	Контрольная группа
Соматические клетки, тыс/см ³	Фон	390,1±95,9	382,6±107,6	377,5±89,7
	30 дней	256,8±134,2	224,8±84,8	278,5±101,5
Редуктазная проба, ч	Фон	1,6±0,11	1,4±0,14	1,5±0,14
	30 дней	1,3±0,08	1,4±0,17	1,7±0,13

причем снижение молочной продуктивности обычно обнаруживается значительно раньше, чем изменение концентрации минеральных веществ. Среднее содержание кальция в молоке подопытных животных составило 0,09%, фосфора — 0,05%. Стоит отметить, что наиболее существенные изменения произошли в концентрации фосфора в молоке опытных животных, которая увеличилась практически в два раза, тогда как в молоке коров контрольной группы этот показатель остался на том же уровне. Динамика изменения микроэлементов молока не имеет четкой закономерности. Так, на протяжении всего периода эксперимента содержание меди, цинка, марганца и железа в молоке находились в нижних нормативных значениях и незначительно увеличились к концу опыта во всех группах

Важнейшим параметром в оценке качества молока и его пригодности для переработки является количество содержащихся в нем соматических клеток, которые представляют собой лимфоциты и клетки тканей молочных проходов и альвеол. Количество соматических клеток в выдоенном молоке из здорового вымени колеблется между 10 и 100 тыс. в 1 мл (табл. 2). Оно зависит от индивидуальных особенностей животного и его физиологического состояния, повышенного влияния стрессовых факторов, наличия травматических повреждений вымени, маститов. К концу эксперимента количество соматических клеток в молоке коров опытных групп составляло в среднем 240 тыс. в 1 см³ и было ниже, чем в контроле на 38 тыс., что в том и другом случае не выходит за рамки требований действующих нормативно-технических документов.

Проба на редуктазу являются косвенным показателем бактериальной обсемененности

молока, основанная на биохимической активности микроорганизмов. По результатам определения уровня бактериальной обсемененности, молоко коров первой опытной группы в начале эксперимента преимущественно было отнесено ко второму классу. Однако, к концу опыта, большая его часть была отнесена к первому. Обратная тенденция наблюдалась в контрольной группе, где большая часть молока в конце опыта была отнесена ко второму классу. Необходимо отметить, что молоко коров всех групп на протяжении всего опыта не имело видимых частиц механических примесей, и было отнесено к первой группе.

Анализ молочной продуктивности коров в опыте показал положительное влияние испытываемого средства на удой, как в период применения препарата, так и в последующий период лактации. Среднесуточный удой в период эксперимента у коров в опытных группах был выше на 5,7–9,6 %, чем в контроле.

Выводы

На основании результатов исследования клинико-физиологического состояния, химического состава, физико-химических и санитарно-гигиенических показателей молока установили, что изучаемый препарат положительно влияет на организм лактирующих коров, больных кетозом, что подтверждается нормализацией химического состава молока и его физико-химических свойств. За счет улучшения физиологического состояния и коррекции обменных процессов [8–10] происходит увеличение массовой доли белка, лактозы и некоторых минеральных веществ в молоке, что, несомненно, повышает его биологическую ценность. Среднесуточный удой у новотельных коров в опытных группах был на 5,7–9,6 % выше, чем в контроле.

Литература

1. Сизенко Е.И. Научное обеспечение переработки животноводческого сырья и производства продуктов питания высокого качества // Достижение науки и техники АПК. — 2007. — с.33-37
2. Солошенко В.А., Клименок И.И., Хлебников И.К. Стратегические направления интенсификации молочного скотоводства Сибири. // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 2009. — №10. — С. 68-77.

3. Грачева, О.А. Влияние новой композиции на основе янтарной кислоты на гематологические показатели при кетозе коров / О.А. Грачева, Д.М. Мухутдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.- 2016, т.228. - С. 11-16
4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции»(ТР ТС 033/2013) [Электронный ресурс] – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
5. ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» Введ. 2014-07-01.- Москва: Стандартинформ, 2013. - 8 с.
6. Бабенко, Е. О чем говорят жирность и белок молока [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://soft-agro.com/korovy/o-chem-govoryat-zhirnost-i-belok-moloka.html> (дата обращения: 04.04.2017).
7. Трофимова, Е.А.. Состав и технологические свойства молока черно-пестро-голландских помесных коров в условиях Красноярского края: диссертация...кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.04. - Красноярск, 2007.- 151 с.
8. Грачева, О.А. Применение субстратов энергетического обмена при кетозе коров для коррекции метаболических нарушений / О.А.Грачева // Ветеринарная патология. - 2016. - № 4 (58). - С.35-40.

References

1. Sizenko E.I. Nauchnoe obespechenie pererabotki zhivotnovodcheskogo syr'ya i proizvodstva produktov pitaniya vysokogo kachestva //Dostizhenie nauki i tekhniki APK. – 2007. – s.33-37
2. Soloshenko V.A., Klimenok I.I., Hlebnikov I.K. Strategicheskie napravleniya intensivizatsii molochnogo skotovodstva Sibiri.// Sib. vestn. s.-h. nauki. – 2009. – №10. – S. 68-77.
3. Gracheva, O.A. Vlijanie novoj kompozicii na osnove jantarnoj kisloty na gematologicheskie pokazateli pri ketoze korov / O.A. Gracheva, D.M. Muhutdinova // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. Je. Baumana.- 2016, t.228.-S. 11-16
4. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza «O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii»(TR TS 033/2013) [Jelektronnyj resurs] – Dostup iz sprav.-pravovoj sistemy «Konsul'tant Pljus».
5. GOST 31449-2013 «Moloko korov'e syroe. Tehnicheskie uslovija» Vved. 2014-07-01.- Moskva: Standartinform, 2013. - 8 s.
6. Babenko, E. O chem govoryat zhirnost' i belok moloka [jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://soft-agro.com/korovy/o-chem-govoryat-zhirnost-i-belok-moloka.html> (data obrashhenija: 04.04.2017)
7. Trofimova, E.A.. Sostav i tehnologicheskie svojstva moloka cherno-pestro-golshtinskih pomesnyh korov v uslovijah Krasnojarskogo kraja: dissertacija...kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk : 06.02.04.- Krasnojarsk, 2007.- 151 s.
8. Gracheva, O.A. Primenenie substratov jenergeticheskogo obmena pri ketoze korov dlja korrekcii metabolicheskikh narushenij / O.A.Gracheva // Veterinarnaja patologija.-2016. -№ 4 (58).- S.35-40.

O. A. Gracheva, L. F. Yakupova, D. M. Mukhutdinova

Bauman Kazan State Academy of Veterinary Medicine
gracheva-oa@mail.ru

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF MILK IN KETOTIC COWS TREATED WITH NEW METABOLIC REMEDY

There is a growing demand for high quality dairy products in our country. But a problem of great concern is reducing of milk quality due to metabolic disorders and disturbances in cows including ketosis. The purpose of our research was to determine the chemical composition, physico-chemical and sanitary-hygienic characteristics of milk obtained from cows with subclinical ketosis. To correct metabolic disturbances in ketotic cows a new remedy containing succinic acid and phosphorus organic compound was developed at Department of Therapy and Clinical Diagnostic Radiology in Kazan State Academy of Veterinary Medicine. In 15% of cases milk obtained from cows with subclinical ketosis was characterized by ketolactia, increased acidity and fat content, reduced mass fraction of protein and lactose. During the treatment average daily milk production increased by 6–10%. At the end of the experiment, milk organoleptic parameters of all the cows met the requirements recommended by the current regulatory and technical documents. Chemical composition of milk and its physico-chemical properties have resulted in increasing of milk density and skimmed milk powder, which correlated with increase in protein mass fraction and lactose with decrease in fat mass fraction. Increased titratable acidity of milk decreased in treated animals, whereas milk of control animals had the same high acid level. When studying mineral substances content in milk, the drug was established to have the most important effect on phosphorus concentration. Meanwhile, all milk qualitative indicators in treated cows corresponded to the requirements of the current normative and technical documents.

Key words: ketosis, milk, chemical composition, milk acidity, milk density.

Перспективы использования криоконсервации семени птицы

УДК 636.082

Ю. А. Прытков (к.б.н.), А. Н. Ветох

Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
имени академика Л. К. Эрнста,
anastezuva@mail.ru

В данном обзоре рассмотрены биологические особенности птичьей спермы, оказывающие влияние на эффективность криоконсервации и способность к оплодотворению и выживаемости после оттаивания. Установлено, что до сих пор нет стандартного набора методов для обеспечения устойчивости и надлежащего уровня оплодотворяемости для спермы птиц. Это связано с наличием у них уникальных морфологических характеристик, таких как нитевидная форма, длинный хвост и конденсированное ядро, в сравнении с другими видами животных. Однако показано, что ключевым фактором, от которого зависит успешность плодотворного осеменения, является потребность длительного сохранения жизнеспособности спермия в половых путях самки. Анализ литературных данных продемонстрировал влияние различных факторов, таких как температурные и временные режимы криоконсервации, объем семенной жидкости и ее разбавление, состав криопротектора и тип упаковки, и другие условия, на сохранность сперматозоидов. Установлено, что разбавление семенной жидкости отрицательно воздействует на выживаемость спермы птицы. Для сперматозоидов петуха критическая осмоляльность составляет 17 мОсм, что ниже, чем для сперматозоидов быка — 36 мОсм. Криоконсервация вызывает повреждение мембраны спермия, что приводит к нарушению его подвижности, способности к выживанию с последующим снижением фертильности. Летальность промежуточной температурной зоны от -15 до -60°C , является основной проблемой для выживания клеток при криоконсервации. Фрагментация ДНК после криоконсервации может повышаться до 19,8% после заморозки. Существует необходимость в стандартизации всего процесса замораживания/оттаивания и определении ключевых факторов в значительной мере влияющие на успех криоконсервации и нивелировании их влияния.

Ключевые слова: криоконсервация, птица, петух, сперма, выживаемость.

Использование вспомогательных репродуктивных технологий в птицеводстве представляет определённый интерес для предотвращения риска исчезновения многочисленных диких видов, аборигенных и редких пород, специальных линий птицы [1–3]. В качестве важного инструмента для сохранения генетических ресурсов в криобанках мировым научным сообществом признана криоконсервация спермы [4]. Сегодня, только криоконсервация спермы может быть единственным эффективным методом хранения репродуктивных клеток для ex situ управления генетическим разнообразием у птиц [5, 6]. В настоящее время разработаны и используются методические подходы по получению спермы, определены разбавители, отработаны процедуры искусственного осеменения со свежей и охлажденной спермой для большинства видов домашней птицы [7, 3]. Однако, до сих пор нет рутинного использования замороженной спермы в птицеводстве, поскольку отсутствует стандартная процедура, обеспечивающая устойчивый и надлежащий уровень оплодотворяемости. Оптимизация процедур криоконсервации семенной жидко-

сти птицы предусматривает определение набора методов, обеспечивающих общую оценку состояния семенной жидкости в нескольких аспектах: структурных, функциональных и метаболических [4], которые должны быть направлены на выявление последствий, возникших в результате влияния факторов, участвующих в процессе криоконсервации спермы, таких как, условия замораживания и разбавления, качество и количество криопротективных агентов, температурно-временные режимы охлаждения, замораживания и размораживания, тип упаковки.

Цель исследований дать аналитический обзор по изучению некоторых биологических особенностей спермы птицы для оценки перспектив эффективного использования криоконсервации в птицеводстве.

Еженедельное осеменение кур в течение периода яйцекладки (12–14 месяцев) требует, чтобы относительно большое количество спермы птицы оставалось жизнеспособной в канальцах для хранения спермы кур (КСС) в течение как минимум 7 суток для обеспечения оплодотворения между осеменениями. Порядка 1–2% свежей, неконсервированной

инсеменированной спермы достигает КСС [8]. Вполне вероятно, что любое воздействие криогенного цикла на спермии может серьезно повлиять на количество, которое сохраняется в КСС.

Криоконсервация спермы включает в себя несколько этапов, каждый из которых влияет на структуру и функцию сперматозоидов: расширение, охлаждение, добавление криопротективных агентов, замораживание и оттаивание [9]. Повреждение мембраны, вызываемое криоконсервацией, приводит к нарушению подвижности спермы и способности к выживанию в женском репродуктивном тракте с последующим снижением фертильности, которая коррелирует с количеством сперматозоидов в каналах для хранения сперматозоидов в маточно-вагинальном соединении [10].

Спермии птицы характеризуется более высокой чувствительностью к плохой выживаемости после криоконсервации. Наличие у них уникальных морфологических характеристик, таких как их нитевидная форма, длинный хвост и конденсированное ядро, может обуславливать их восприимчивость к замораживанию [11].

Пагубные эффекты являются результатом осмотического стресса, а изменения температуры, возникающие при охлаждении, замораживании и восстановлении, образование кристаллов льда являются одним из основных биофизических механизмов гибели сперматозоидов. Основной проблемой для выживания клеток при криоконсервации является летальность промежуточной температурной зоны ($-15...-60^{\circ}\text{C}$), в которую сперматозоид попадает дважды во время криогенного цикла, при охлаждении и повторном нагревании [12].

Еще один фактор, имеющий важное значение — это объем криоконсервируемой семенной жидкости. Объемы семенной жидкости, взятой от птицы, составляют 0,1–0,3 мл. Несмотря на то, что средняя концентрация спермы птицы довольно высока ($6-10 \cdot 10^9$ сперматозоидов / мл), чрезмерное разбавление отрицательно воздействует на выживаемость спермы птицы. Этот «эффект разбавления» может снизить общую оплодотворяющую способность замороженной/оттаянной спермы птицы [13]. Морфология птичьего сперматозоида имеет особенности, влияющие на эффективность криоконсервации. Например, плотное ядро и общая нитевидная форма птичьего спермия дает относительно небольшое соотношение площади поверхности к объему, что может объяснить

восприимчивость к различным факторам, налагаемым на процесс криоконсервации, таким как критическая осмоляльность [11].

Сперматозоиды птицы имеют меньший потенциал для разбавления, чем бычья сперма, поскольку для сперматозоидов петуха критическая осмоляльность ниже (17 мОсм), чем для сперматозоидов быка (36 мОсм) [14].

Влияние различных протоколов на способность сперматозоидов к выживанию после цикла замораживания/оттаивания может быть спрогнозировано путем изучения морфометрических показателей до и после криоконсервации [15]. Как правило, замороженная/оттаянная сперма птицы имеет более высокие уровни ультраструктурных аномалий митохондрий, шейки сперматозоида и акросом, чем свежая сперма и до 60% оргanelл спермиев после криоконсервации могут приобретать необратимые повреждения. Таким образом, процесс криоконсервации вызывает многочисленные отрицательные эффекты, в том числе повреждение клеточных мембран (плазмы и митохондрий), а в некоторых случаях ядро с разрушительными последствиями для жизнеспособности сперматозоидов [16]. Птичий сперматозоид довольно крупный (80–90 мкм), что делает его восприимчивым к повреждениям, которые могут возникнуть в результате механических манипуляций, таких как пипетирование и центрифугирование [17]. Выживаемость спермиев может быть обусловлена размером головки сперматозоида, от которого зависит объем жидкости, переносимый клеткой, а также проницаемость клеточной мембраны. Таким образом, ожидаемые криоповреждения сперматозоидов могут быть напрямую связаны с размерами головки спермия, и лучшую выживаемость сперматозоидов после замораживания следует ожидать для видов с менее крупными головками сперматозоидов [15]. Наличие большого количества незрелых клеток спермы также может снизить эффективность криоконсервации [18]. Хвост птичьего сперматозоида приблизительно в 8 раз длиннее головки сперматозоида, что также повышает вероятность повреждения в процессе криоконсервации.

Для прогнозирования оплодотворяющей способности сперматозоидов и оценки повреждений, нанесенных их функциям процессом замораживания-оттаивания и воздействием криопротекторов, может быть использован анализ качества спермы, при котором оценивают подвижность, выживаемость, функции мембраны, акросомную

Влияние концентрации криопротектора и системы хранения на биологические качества спермы кур [25]				
Система хранения	Концентрация криопротектора	Выживаемость, %	Подвижность, %	Оплодотворяющая способность, %
Гранулы	DMA 6%	33–42,5	33–50	84,7–94,4
	DMA 3%	23,6	24,7	25,0
	DMA 6%	18,0	19,8	12,8
	Глицерин 11%	18,6	24,0	4,2
Соломинки	Glycerol 11%	52,0	45,0	88,0
	Glycerol 11%	79,0	—	63,9
	DMA 6%	74,0	—	26,7
	Glycerol 11%	54,0	—	76,0
	DMA 6%	47,0	—	88,0
	Glycerol 11%	—	50,0	—
	Glycerol 11%	73,0	—	—
	DMSO 11%	28,0	—	—
	DMA 6%	60,7	46,3	84,4
	DMA 6%	21,1	21,3	10,8
	Glycerol 8%	37,0	39,0	28,8
	Glycerol 11%	47,6	43,4	2,1

целостность, морфологические аномалии спермиев [19]. Имеются сообщения об оценке целостности ДНК после криоконсервации, в которых указывается о повышении фрагментации после заморозки до 19,8%, в то время как у свежих сперматозоидов это значение составило 6,2% [4].

Процесс криоконсервации различным образом влияет и на химические компоненты, необходимые для таких функций, как энергетический обмен для поддержки подвижности. Сперматозоиды птицы, как правило, неспособны поддерживать содержание аденозинтрифосфат (АТФ) после криоконсервации [2, 26], который необходим для моторики сперматозоидов [11]. Кроме того, характерные

конкретным видам различия в обмене веществ могут повлиять на выживаемость после заморозки-оттаивания спермы птиц. Снижение качества сперматозоидов после хранения спермы сопровождается изменениями в системе проакрозина / акрозина, которая участвует в акросомной реакции сперматозоидов и фосфолипидов [21, 22]. При организации хранилищ генетических ресурсов уникальных видов и пород птицы необходимо учитывать особенности в восприимчивости к криоконсервации различных видов птицы [23]. Считается, криотолерантность мужских гамет разных видов птиц зависит от липидного профиля, включая липиды клеточной мембраны, такие как холестерин и фосфолипиды, соотношение которых определяет пластичность мембраны [24].

Как показывают многочисленные исследования (таблица), значительное влияние на выживаемость и оплодотворяющую способность спермы оказывают системы хранения и концентрация криопротектора.

Наибольшую эффективность показывает использование в качестве криопротектора 11% глицерина и сохранение спермы в соломинках. Хорошая оплодотворяющая способность спермы сохраняется при использовании в качестве криопротектора DMA 6%.

Таким образом, литературные данные показывают, что в настоящее время отсутствуют стандартные условия для криоконсервации, поскольку восприимчивость к криоконсервации спермы варьирует среди видов птицы [5, 26], в пределах вида, генетических линий и внутри породы. Существует необходимость в стандартизации всего процесса замораживания/оттаивания, для того чтобы минимизировать изменчивость результатов и определить ключевые факторы в значительной мере влияющие на успех криоконсервации. Поиск эффективных протоколов замораживания, определение соответствующей дозы и частоты осеменения, позволит повысить эффективность использования криоконсервации в птицеводстве и улучшит текущие перспективы коммерческого использования замороженной спермы птиц.

Литература

1. Fisinin, V.I. The cryoconservation of mail generative cells as the method of preservation of genetic recourses in poultry /V.I. Fisinin, V.A. Bagirov, N.A. Volkova, N.A. Zinovieva, Ya.S. Roiter, M.A. Zhilinskij// Achievements of Science and Technology of AIC. -2012. -№ 8. -P. 65-68.
2. Prieto M.T., Sanchez-Calabuig M.J., Hildebrandt T.B., Santiago-Moreno J., Saragusty J. Sperm cryopreservation in wild animals. Eur J. Wildl Res. - 2014. - № 60. — P. 851-864.
3. Santiago-Moreno J., Cristina Estesó M., Villaverde-Morcillo S., Toledano-Diaz A., Castano C., Velazquez R., Lopez-Sebastian A., Lopez Goya A., Gimeno Martinez J. Recent advances in bird sperm morphometric analysis and its role in male gamete characterization and reproduction technologies Asian journal of andrology. — 2016. - V.18 - I.6. - P.882-888.
4. Gliozzi T.M., Zaniboni L., Cerolini S. DNA fragmentation in chicken spermatozoa during cryopreservation. Theriogenology. - 2011. - № 75. — P. 1613–1622.

5. Blesbois E. Freezing avian semen. Avian. Biol. Res. - 2011. - № 4. - P. 52.
6. Kowalczyk A., Lukaszewicz E. Simple and effective methods of freezing capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) semen. PLoS ONE. - 2015. - I.10. - №1. - P.11.
7. Brown K.I., Graham E.F. Effect of semen quality on fertility in turkeys. Poult. Sci. - 1971. - №1. - P. 295-297.
8. Bakst M.R., Wishart G. J., Brillard J.P. Oviductal sperm selection, transport and storage in poultry. Poult. Sci. Rev. - 1994. - №5. - P.117-143.
9. Bailey J.L., Morrier A., Cormier N. Semen cryopreservation: success and persistent problems in farm species. Canadian J. Anim. Sci. - 2003. - №83: P.393-401.
10. Tajima A. Conservation of avian genetic diversity. Jpn. Poultry Sci. - 2013. - №50. - P.1-8.
11. Long J.A. Avian Semen Cryopreservation: What Are the Biological Challenges? Poultry Science. - 2006. - № 85. - P.232-236.
12. Blanco J.M., Long J.A., Gee G., Wildt D.E., Donoghue A.M. Comparative cryopreservation of avian spermatozoa: benefits of non-permeating osmoprotectants and ATP on turkey and crane sperm cryosurvival. Anim. Reprod. Sci. - 2011. - №123. - P. 242-248.
13. Bakst M.R. Preservation of avian cells. R. D. Crawford, ed. Elsevier Sci. Poultry Breeding and Genetics. Publ. BV, Amsterdam, The Netherlands. -1990. - P. 91-108.
14. Watson P.F., Kunze E., Cramer P., Hammerstedt R.H. A comparison of critical osmolality and hydraulic conductivity and its activation energy in fowl and bull spermatozoa. J. Androl. - 1992. - №13 - P.131-138.
15. Estes M.C., Soler A.J., Fernandez-Santos MR, Quintero-Moreno A.A., Garde J.J. Functional significance of the sperm head morphometric size and shape for determining freezability in Iberian red Deer (*Cervus elaphus hispanicus*) epididymal sperm samples. J. Androl. - 2006. - № 27. - P. 662-670.
16. Blesbois E., Brillard J.P. Specific features of in vivo and in vitro sperm storage in birds. Animal. - 2007. - №1. - P.1472-1481.
17. Agca, Y., Critser J. K. Cryopreservation of spermatozoa in assisted reproduction. Semin. Reprod. Med. - 2002. - №20. - P.15-23.
18. Villaverde-Morcillo S. Collection, Storage and Morphometry of Avian Sperm: Use for Sperm Characterization and Cryopreservation in Wild Species. Doctoral Thesis. Faculty of Veterinary Medicine. Spain: Universidad Complutense de Madrid. - 2016. - P. 137.
19. Abouelezz F.M, Castano C., ToledanoDiaz A., Estes M.C., Lopez Sebastian A., et al. Effect of the interaction between cryoprotectant concentration and cryopreservation method on frozen/thawed chicken sperm variables. Reprod Domest Anim. - 2015. - №50. - P.135-141.
20. Soderquist, L., H. Rodriguez-Martinez, and L. Janson. Post-thaw motility, ATP content and cytochrome C oxidase activity of A.I. bull spermatozoa in relation to fertility. Zentralbl. Veterinarmed. A. - 1991. - №38 - P.165-174.
21. Kotlowska M., Dietrich G., Wojtczak M., Karol H., Ciereszko A. Effects of liquid storage on amidase activity, DNA fragmentation and motility of turkey spermatozoa. Theriogenology. - 2007. - №67. - P.276-286.
22. Slowinska M., Dietrich G.J., Liszewska E., Kozlowski K., Jankowski J., Ciereszko A. Effect of dialysis on the proacrosin/acrosin system and motility of turkey (*Meleagris gallopavo*) spermatozoa during liquid storage. Poultry Sci. 2013. - №54. - P. 661-668.
23. Alexander A., Graham J., Hammerstedt R.H., Barbato G.F. Effect of genotype and cryopreservation of avian semen on fertility and number of perivitelline spermatozoa. Br. Poult. Sci. - 1993. - №34. - P.757-764.
24. Blanco J.M., Long J.A., Gee G., Donoghue A.M., Wildt D.E. Osmotic tolerance of avian spermatozoa: Influence of time, temperature, cryoprotectant and membrane ion pump function on sperm viability. Cryobiology. - 2008. - №56. -P.8-14.
25. Iaffaldano N., Di Iorio M., Cerolini S., Manchisi A. Overview of turkey semen storage: focus on cryopreservation - a review Ann. Anim. Sci., Vol. 16, No. 4 (2016) 961-974 DOI: 10.1515/aoas-2016-0026
26. Blesbois E., Brillard J.P. Specific features of in vivo and in vitro sperm storage in birds. Animal. - 2007. - №1. - P.1472-1481.

Y. A. Prytkov, A. N. Vetokh

Ernst Institute of Animal Husbandry, anastezuya@mail.ru

PROSPECTS FOR AVIAN SPERMCRYOPRESERVATION

The review considers biological features of avian sperm affecting cryopreservation, fertilizing ability and surviving after thawing. There is no standard set of methods for ensuring sustainability and adequate fertilization of avian sperm nowadays. This is due to unique morphological characteristics, such as filamentary form, long tail and condensed core, in comparison with other animal species. However, the key factor which affect fruitful insemination is long-term preservation of sperm viability in female genital tract. Various factors influence spermatozoa preservation: temperature and time cryopreservation regimes, volume of seminal fluid and its dilution, cryoprotectant composition and packaging type, etc. Dilution of seminal fluid turned to affect adversely survival of avian sperm. Critical osmolality for avian spermatozoa is 17 mOsm, which is lower than for bull spermatozoa - 36 mOsm. Cryopreservation results in sperm membrane damage, which leads to its motility disruption and survival disability, followed by fertility decrease. Lethality in temperature zone - 15 to -60°C is the main problem for cells survival during cryopreservation. DNA fragmentation can increase to 19.8% after freezing. Therefore, the entire freeze-thawing process must be standardized and key factors which influence cryopreservation success must be identified.

Key words: cryopreservation, poultry, cock, sperm, viability.

Корреляции параметрических показателей рогов и хозяйственно–полезных признаков у северного оленя чукотской породы

УДК 636.082.2:636.294

Г. Я. Брызгалов

Магаданский научно–исследовательский институт сельского хозяйства,
agrarian@maglan.ru

*Изучены биометрические данные рогов и корреляции с хозяйственно–полезными признаками у северного оленя чукотской породы (*Rangifer tarandus*). Работа выполнена в генофондном хозяйстве «Возрождение» Чукотского автономного округа. Установлено, что масса рогов в большей мере связана с толщиной ($r=0,594$), чем с длиной ствола ($r=0,273$). Коэффициент множественной корреляции, отражающий зависимость массы рогов от длины и толщины ствола, составил 0,434. Между массой и количеством отростков (ветвистостью) рогов существует слабая отрицательная зависимость. Отсутствует сопряженность длины и толщины ствола, аналоги отростков, напротив, коррелируют положительно и статистически достоверно: $r=0,522–0,738$. У быков и молодняка оленей масса рогов тесно коррелирует с живой массой ($r=0,74–0,78$), у важенок такая зависимость менее значительная: $r=0,415$, что, вероятно, связано с различным влиянием лактации на изучаемые признаки. Степень корреляции величины рогов и живой массы приплода у 4–7–летних важенок оказалась средней ($r=0,38–0,52$), у маток старше 8 лет — сильной ($r=0,76–0,78$). Отбор оленей с учетом величины рогов будет способствовать росту живой массы молодняка и взрослых особей. Полученные данные указывают на определенное диагностическое значение рогов и возможность использования их в качестве дополнительного селекционного признака, что позволит более эффективно проводить отбор в оленеводстве.*

Ключевые слова: северный олень, чукотская порода, рога, морфометрия, корреляции, отбор.

Введение

Рост, развитие и смена рогов оленей подчинены процессам размножения, условиям существования животных и находятся в тесной связи с их нервной и гормональной деятельностью [1,2]. Оборона — не главная функция рогов. В сезон размножения они служат турнирным оружием самца в борьбе за самку и играют важную роль в эволюции вида. С помощью рогов важенка зимой защищает кормовую лунку, весной — новорожденного теленка. В отличие от других представителей семейства Cervidae, у северных оленей рога носят самцы и самки [3, 4]. При обильном питании уже в первый год жизни на рогах вырастают один или два отростка. К 2,5 годам эти уникальные морфологические образования принимают форму и строение, аналогичные взрослым животным. Рога оленей ежегодно спадают и отрастают вновь в сроки, которые зависят от пола, возраста и физиологического состояния животного [5–7]. Регенерирующая ткань растущих рогов пронизана кровеносными сосудами, вокруг которых функционируют очаги кроветворения, способствующие интенсификации обмена веществ [8]. Во многом благодаря такому уникальному адаптогенному свойству,

за весьма непродолжительное время происходит подготовка организма северного оленя к существованию в экстремальных зимних условиях Арктики и субарктики.

Установлены значительные индивидуальные различия в генетическом потенциале рогов. Хорошо развитые крупные рога свидетельствуют о нормальном физиологическом состоянии и здоровье животного. Маленькие или тонкие, асимметричные рога, напротив, считаются недостатком. У самцов нежелательны слишком ветвистые рога [5]. Гармоничности конструкции и величине массы пантов (неокостеневших рогов) особое значение придается в мараловодстве [9]. Инструкцией по бонитировке северных оленей рекомендуется отбирать производителей, имеющих хорошо развитые крепкие рога [10].

Большинство селекционных работ в оленеводстве проводится с использованием традиционных приемов. Такие массовые зоотехнические мероприятия, как взвешивание и снятие промеров, сопряжены со значительными трудностями из-за слабой доместикиции животных. Рога же, как стать экстерьера оленей, объективно удобный параметрический признак, который можно оценивать визуально. Однако, использование рогов в селекционной практике требует на-

учно-обоснованных данных о сопряженности с хозяйственно-полезными признаками.

Сведений о фенотипических корреляциях рогов северного оленя в научной литературе недостаточно. В связи с актуальностью нами поставлена задача, изучить биометрические характеристики рогов и их связь с хозяйственно-полезными признаками у оленей чукотской породы.

Материал и методы исследования

Работа выполнена в СХП «Возрождение» Чукотского автономного округа в 2012–2015 гг. на клинически здоровых животных. Отбор особей во всех случаях проводился рандомным методом. Для изучения морфометрии у хоров (быков-производителей) спилили рога под корень во второй половине августа. Массу рогов устанавливали с помощью электронных весов с точностью до 1 г. Промеры выполнены мерной лентой с точностью до 0,1 см. Определяли длину и толщину (охват) ствола и основных отростков. Длину ствола и отростков измеряли по наибольшей длине, толщину — посередине. Число концов рога учитывали по количеству на отростках и стволе. Полученные данные обработаны био-

метрическими методами [11]. Доверительные границы генеральной средней ($M \pm 2 t \cdot m_m$) установлены при уровне вероятности $P = 0,95$. Корреляцию массы рогов и живой массы изучали во время планового убоя оленей на мясо. Для исследования связи величины рогов важенок и массы приплода взвешено безменом 110 новорожденных телят в период с 28 апреля по 3 мая. У матерей визуально оценивали относительный размер и форму рогов по 5-балльной шкале: 5 баллов — очень большие по размерам рога, с типичным развитием основных отростков — надглазного, носового, спинного, промежуточных, верхнего терминального; 4 балла — такие же, но уступающие первым по размерам; 3 балла — средние по величине рога; 2 балла — небольшие рога; 1 балл — мелкие, неразвитые рога. При выраженной асимметрии или отсутствии основных отростков балл за рога у важенок среднего возраста снижался на 1. По возрасту были отобраны матки среднего возраста — 4–7 лет и старшего — 8 и более лет. В пределах групп рассчитали коэффициенты корреляции балльной оценки рогов важенок и живой массы новорожденных телят. Ис-

Табл. 1. Биометрические показатели рогов хоров чукотской породы

Показатель	n	Lim	$M \pm m$	$M \pm 2 t \cdot m$	σ	CV
Масса рога, кг	30	2,05–3,2	2,39±0,049	2,29 –2,49	0,271	11,3
Ствол рога, см						
длина	30	90 –127	111,6±1,9	108,6–115,4	10,47	9,3
толщина	30	9 –14	11,6±0,21	11,2–12,0	1,14	9,8
Отростки рога, см:						
носовой:						
длина	26	21–37	30,6±0,91	28,8–32,4	4,68	15,3
надглазный:						
длина	30	22–59	45,6±1,51	42,6–48,6	8,28	18,2
толщина	30	5–11	9,4±0,23	8,9–9,9	1,24	13,2
спинной:						
длина	22	2–23	10,5±1,12	8,3–12,7	5,24	49,9
толщина	22	2–7,1	5,2±0,26	4,68–5,72	1,25	24,1
1-й промежуточный:						
длина	30	14–46	34,3±1,32	31,7–36,9	7,23	21,1
толщина	30	5,5–12	8,7±0,30	8,1–9,3	1,64	18,8
2-й промежуточный:						
длина	27	11–37	24,3±1,23	21,8–26,8	6,39	26,3
толщина	27	5,5–10,5	7,8±0,23	7,3–8,3	1,19	15,2
3-й промежуточный:						
длина	17	11–33	20,4±1,32	17,8–23,0	5,46	26,8
толщина	17	6–11	7,8±0,35	7,1–8,5	1,46	18,6
верхний терминальный:						
длина	30	4,5–31	12,6±1,17	10,3–14,9	6,43	51,0
толщина	30	3,5–11,5	6,4±0,36	5,7–7,1	2,01	31,4
Число концов рога	30	8–18	12,7±0,50	11,7–13,7	2,74	21,6

пользовали также дисперсионный анализ однофакторного статистического комплекса.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

Установлены показатели морфометрии рогов, характеризующие их конструкцию (табл. 1). Анализ полученных данных показал следующее. Относительные размеры отростков в процентах от длины ствола рога (индексы) составили: носовой — 27,4, надглазный — 40,9, спинной — 9,4, 1-й промежуточный — 30,7, 2-й промежуточный — 21,8, 3-й промежуточный — 18,3, верхний терминальный — 11,3.

Наиболее развитыми среди отростков являются надглазный, 1-й промежуточный, носовой, 2-й промежуточный, 3-й промежуточный, верхний терминальный. Наименьшим оказался спинной отросток.

Коэффициент вариации (CV) и среднее квадратическое отклонение (σ) характеризуют параметры длины отростков как более изменчивые морфометрические признаки в сравнении с таковыми толщины. При этом установлено, что показатели длины и толщины ствола менее вариабельны, чем аналоги отростков. Коэффициенты вариации промеров ствола рога оказались практически одинаковы. Наиболее изменчивы размеры спинного и верхнего отростков, у которых CV = 49,9–51%. Носовой отросток отсутствовал у 13,3%, спинной — у 26,7%, промежуточные отростки — у 10–43,3% обследованных экземпляров рогов. Экстремальные значения морфометрических признаков рогов северного оленя существенно выходят за пределы доверительных границ генеральной средней, что, очевидно, связано с их большой изменчивостью.

Из табл. 2 следует, что масса рогов в значительной мере зависит от длины и толщины ствола и отростков, причем с толщиной рога данный хозяйственно-полезный признак коррелирует более тесно ($r = 0,594$), нежели с промерами, характеризующими длину ($r = 0,116-0,273$).

Коэффициент множественной корреляции (R), отражающий зависимость массы рогов от длины и толщины ствола составил 0,434. Характер корреляционной связи массы с количеством отростков (числом концов) рога имеет обратную и слабую сопряженность ($r = -0,161$), что свидетельствует о несущественной зависимости массы рогов от их ветвистости.

Параметры длины и толщины ствола рога не коррелируют, чего нельзя сказать о

Табл. 2. Корреляции морфометрических показателей рогов у хоров чукотской породы

Коррелирующие признаки	n	$r \pm m_r$
Масса рога — длина ствола	30	0,273±0,181
Масса рога — толщина ствола	30	0,594±0,152*
Масса рога — длина надглазного отростка	30	0,116±0,186
Масса рога — длина промежуточного—1-го отростка	30	0,254±0,182
Масса рога — длина верхнего терминального отростка	30	0,224±0,184
Масса рога — число концов	30	-0,161±0,186
Длина — толщина ствола рога	30	-0,02±0,189
Длина—толщина надглазного отростка	30	0,522±0,161*
Длина — толщина спинного отростка	22	0,775±0,141*
Длина—толщина промежуточного 1-го отростка	30	0,583±0,153*
Длина — толщина промежуточного 2-го отростка	27	0,631±0,155*
Длина — толщина промежуточного 3-го отростка	17	0,657±0,194*
Длина — толщина верхнего терминального отростка	30	0,738±0,127*
Длина ствола — число отростков рога	30	-0,321±0,178
Толщина ствола — число отростков рога	30	-0,709±0,133*
Носовой отросток: длина — число концов	26	0,129±0,202
Надглазный отросток: длина — число концов	27	0,354±0,187
Промежуточный отросток 1: длина — число концов	23	0,489±0,190**
Промежуточный отросток 2: длина — число концов	22	0,584±0,181*

*Статистически достоверно при P=0,99.

**Статистически достоверно при P=0,95.

степени связи между данными показателями у отростков, которая характеризуется как средняя и даже тесная ($r = 0,522-0,775$). Практически, чем длиннее отросток, тем он толще, а значит и массивнее. Длина и толщина ствола отрицательно коррелирует с числом концов (отростков) рога: $r = -0,321$ и $-0,709$ соответственно. В то же время длина и число концов у основных отростков коррелируют положительно, при этом, чем выше находится отросток на стволе, тем теснее связь. Так, если у носового отростка $r = 0,129$, то у надглазного — $r = 0,354$, у промежуточных отростков — $r = 0,489-0,584$.

Масса рогов и живая масса у быков и молодняка оленей коррелируют тесно и статистически достоверно (табл. 3). У важенков сопряженность между признаками менее значительная, что, видимо, связано с раз-

Табл. 3. Корреляция массы рогов и живой массы у оленей чукотской породы

Показатель	Половозрастная группа		
	Важенки	Быки	Телята
Количество голов, <i>n</i>	23	20	20
Живая масса, кг	91,5±1,83	116,1±2,68	46,5±1,56
Масса пары рогов, кг	1,875± 0,30	4,865±1,11	0,263±0,01
Коэффициент корреляция, $r \pm m_r$	0,415±0,198	0,780±0,147	0,738±0,159
Уровень вероятности, <i>P</i>	0,95	0,99	0,99

личным влиянием лактации на живую массу и регенерацию рогов.

Величина коэффициента корреляции указывает на то, что с отбором по живой массе должна расти и масса рогов. Повторяемость массы рогов (0,64) у оленей близка к таковой живой массы. При отборе особей с учетом размера рогов соответственно будет изменяться и масса животных.

Вес теленка при рождении, во многом определяющий его дальнейшее развитие, — важный хозяйственно-полезный признак маток северных оленей. Из табл. 4 видно, что у важенок среднего возраста (4–7 лет) коэффициент корреляции величины рогов и массы телят-самцов ($r = 0,52$ при уровне вероятности $P = 0,99$) выше, чем телят-самок: $r = 0,38$ при $P = 0,95$.

Корреляция изучаемых признаков у важенок старшего возраста оказалась на уровне 0,76–0,78 ($P = 0,95–0,99$), что характеризует ее как тесную. Зависимость между величиной рогов важенок и живой массой приплода исследована также методом дисперсионного анализа однофакторного статистического комплекса. В случае, когда в приплоде самцы, доля влияния изучаемого фактора составила 29,5% при уровне вероятности $P = 0,999$. Корреляционное отношение (0,542) подтверждает существование зависимости между признаками. Если у маток в приплоде самки, то доля влияния изучаемого фактора равна

6,4%, что свидетельствует о менее значительной связи между признаками. В среднем факториальная изменчивость составляет 18%, что говорит о корреляции величины рогов важенки и массы теленка при рождении.

Наблюдаемую зависимость можно объяснить тем, что вес приплода положительно коррелирует с весом матери. А между живой массой оленей и массой их рогов также существует положительная связь. Крупные упитанные важенки, как правило, имеют хорошо развитые рога и приносят крупных телят [4, 5, 7]. Отбор маток с учетом величины рогов будет способствовать росту живой массы молодняка.

Выводы

Проведенными исследованиями установлено: масса рогов в большей мере связана с толщиной ($r = 0,594$), чем с длиной ствола ($r = 0,273$). Коэффициент множественной корреляции, отражающий зависимость массы от длины и толщины рогов, оказался равным 0,434. Не установлено сопряженности показателей длины и толщины ствола. Напротив, данные параметры отростков рога коррелируют положительно и статистически достоверно от $r = 0,522$ до $r = 0,738$. Между массой и количеством отростков (ветвистостью) рогов существует слабая отрицательная зависимость. У быков и молодняка оленей масса рогов тесно связана с живой массой: $r = 0,74–0,78$ ($P = 0,99$), у важенок корреляция менее значительная: $r = 0,415$ ($P = 0,95$), что, по-видимому, связано с различным влиянием лактации на живую массу и регенерацию рогов. Корреляция между величиной рогов, оцененной в баллах, и живой массой приплода, у важенок среднего возраста оказалась равной $r = 0,38–0,52$, у маток старше 8 лет — $r = 0,76–0,78$. Зависимость между признаками, исследованная методом дисперсионного анализа однофакторного статистического комплекса, составила 6,4–29,5%, корреляционное отношение — 0,253–0,542. В среднем факториальная изменчивость — 18%. Отбор маток с учетом величины рогов будет спо-

Табл. 4. Корреляции балльной оценки рогов важенок и живой массы приплода

Показатель	Возраст важенок, лет			
	4–7		8+	
Количество голов	57	27	17	8
Величина рогов, балл	3,6±0,17	2,9±0,18	3,7±0,30	3,3±0,67
Пол теленка	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Живая масса теленка, кг	8,02±0,10	7,31±0,16	8,11±0,19	7,45±0,44
Коэффициент корреляции, $r \pm m_r$	0,52±0,11	0,38±0,18	0,76±0,16	0,78±0,25

собствовать росту живой массы молодняка и взрослых оленей.

Полученные данные указывают на определенное диагностическое значение рогов и

возможность использования их в качестве дополнительного селекционного признака, что позволит более эффективно проводить отбор в оленеводстве.

Литература

1. Юдин, А.М. Панты северного оленя / А.М. Юдин и др. - Владивосток, 1974.- С. 5-21.
2. Борисенков, М.Ф. Функция надпочечников и состав крови у северного оленя при обрезке пантов / М.Ф. Борисенков и др. // С.-х. биология.- 2003.- № 4.- С. 102-104.
3. Тарасов, П.П. Зачем животным рога? / П.П. Тарасов // Охота и охотничье хозяйство. - 1958. - № 2.- С. 22-25.
4. Баскин, Л.М. Северный олень. Экология и поведение / Л.М. Баскин. - М.: Наука, 1970. - 150 с.
5. Бороздин, Э.К. Разведение северных оленей / Э.К. Бороздин и др.- Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1977.- 223 с.
6. Боль, Б.К. О росте и сбрасывании рогов у северного оленя / Б.К. Боль и др. // Советское оленеводство. - Л., 1936.- № 8.- С. 45-60.
7. Подкорытов, Ф.М. Северное оленеводство / Ф.М. Подкорытов и др.-М.: Аграрная Россия, 2004.- 450 с.
8. Брызгалов, Г.Я. Корреляции гематологических и продуктивных признаков пятнистого оленя (*Cervus nippon Temm.*) / Г.Я. Брызгалов.- Качество жизни населения и экология.- Монография.- Пенза, 2015.- С. 106-119.
9. Луницын, В.Г. Инструкция по бонитировке маралов с основами селекционно-племенной работы: Научно-методические рекомендации / В.Г. Луницын и др. -РАСХН, Сиб. отд-ние. ВНИИПО. Барнаул, 2006.-32 с.
10. Инструкция по бонитировке северных оленей. Новосибирск, 1988.- 20 с.
11. Плохинский, Н.А. Биометрия для зоотехников / Н.А. Плохинский.- М.: Колос, 1969.-255 с.

References

1. Judin, A.M. Panty severnogo olenja / A.M. Judin i dr. - Vladivostok, 1974.- S. 5-21.
2. Borisenkov, M.F. Funkcija nadpochechnikov i sostav krvi u severnogo olenja pri obrezke pantov / M.F. Borisenkov i dr. // S.-h. biologija.- 2003.- № 4.- S. 102-104.
3. Tarasov, P.P. Zachem zhiivotnym roga? / P.P. Tarasov // Ohota i ohotnich'e hozjajstvo.-1958.-№ 2.- S. 22-25.
4. Baskin, L.M. Severnyj olen'. Jekologija i povedenie / L.M. Baskin. - M.: Nauka, 1970.- 150 s.
5. Borozdin, Je. K. Razvedenie severnyh olenej / Je. K. Borozdin i dr.-Krasnojarsk: Krasnojarskoe knizhnoe izd-vo, 1977. - 223 s.
6. Bol', B.K. O roste i sbrasyvanii rogov u severnogo olenja / B.K. Bol' i dr. // Sovetskoe olenevodstvo.- L., 1936.- № 8.- S. 45-60.
7. Podkorytov, F.M. Severnoe olenevodstvo / F.M. Podkorytov i dr. -M.: Agrarnaja Rossija, 2004.- 450 s.
8. Bryzgalov, G.Ja. Korreljicii gematologicheskikh i produktivnyh priznakov pjatnistogo olenja (*Cervus nippon Temm.*) / G.Ja. Bryzgalov.-Kachestvo zhizni naselenija i jekologija.- Monografija.- Penza, 2015.- S. 106-119.
9. Lunicyn, V.G. Instrukcija po bonitirovke maralov s osnovami selekcionno-plemennoj raboty: Nauchno-metodicheskie rekomendacii / V.G. Lunicyn i dr.- RASHN, Sib. otd-nie. VNIPO. Barnaul, 2006. - 32 s.
10. Instrukcija po bonitirovke severnyh olenej. Novosibirsk, 1988. - 20 s.
11. Plohinskij, N.A. Biometrija dlja zootehnikov / N.A. Plohinskij.- M.: Kolos, 1968.- 255 s.

G. Ya. Bryzgalov

Magadan Research Institute of Agriculture
agrarian@maglan.ru

CORRELATION OF HORNPARAMETRIC CHARACTERISTICS AND AGRONOMIC CHARACTERS IN CHUKCHI REINDEER

Biometric data of horns and correlation with agronomic characters were studied in Chukchi reindeer (Rangifertarandus). The investigation was carried out in the gene pool farm «Vozrozhdenie» of the Chukotka Autonomous Okrug. Horn mass was established to depend largely on beam thickness ($r = 0.594$) than length ($r = 0.273$). The coefficient of multiple correlation was 0.434 reflecting dependence of horn mass on beam length and thickness. There is a weak negative dependence between horn mass and tine number. There is no conjugation of beam length and thickness, but tine analogies correlate positively and statistically reliably: $r = 0.522 - 0.738$. Horn mass closely correlates with body weight in males and young deer ($r = 0.74 - 0.78$), and the dependence is less significant in females: $r = 0.415$, which is probably due to different effects of lactation on characteristics studied. The correlation degree between horn size and body weight in 4-7-year-old females was medium ($r = 0.38 - 0.52$), in females older than 8 years it was high ($r = 0.76 - 0.78$). Deer selection concerning horn size will promote increase in body weight of young and adult individuals. The data obtained indicate a certain diagnostic significance of horns and possibility of using horns as an additional breeding feature, which will allow more efficient selection in reindeer husbandry.

Key words: reindeer, Chukchi breed, horns, morphometry, correlation, selection.

Особенности природно-исторического парка «Измайлово»

УДК 711.46

С. Н. Волков, П. С. Коршунов, Б. Р. Тугеев, А. Ю. Вислогузов

Мытищинский филиал МГТУ им. Н. Э. Баумана,
vergasovser@mail.ru

В настоящее время не снимается проблема сохранения лесных биогеоценозов от чрезмерного рекреационного воздействия. Посещение лесных насаждений рекреантами для различных видов отдыха не снижается, а в таком городе как Москва увеличивается. Необходимо учитывать, что зеленые насаждения природно-исторического парка «Измайлово» кроме рекреационных выполняют защитные и средообразующие функции. Комплексное воздействие значительных экотоксикантов — выхлопные газы автомобилей, выбросы промышленных предприятий, электромагнитное воздействие, шум и другие факторы приводят к нежелательным изменениям в растительных сообществах таких как изреживание и усыхание крон деревьев, ожоги листовых пластинок, развитие болезней и т.д. Рекреационные возможности природно-исторического парка «Измайлово» не безграничны, поэтому актуальность проблемы сохранения такого уникального парка в условиях мегаполиса возрастает. Большое значение в организации рекреационного использования территорий природно-исторического парка «Измайлово» играет его рекреационный потенциал и его реальные возможности. Чем тщательней он изучен и дифференцирован, тем выше возможности организации отдыха безопасного для природной среды парка. Характерно, что почти все компоненты лесных биогеоценозов (живой напочвенный покров, подрост, подлесок, древостой) вовлечены в рекреационное лесопользование, и в наиболее посещаемых участках прослеживается их деградация.

Устойчивость ландшафтов обусловлена региональными природными особенностями и природно-культурными особенностями отдельных компонентов ландшафта. Состояние, состав, структура, ландшафтная характеристика разнообразных древостоев характерно влияют на рекреационные возможности участков территории и посещаемость. Детализация особенностей лесных биогеоценозов природно-исторического парка «Измайлово» позволит спланировать ведение рекреационного хозяйства в парке.

Ключевые слова: природно-исторический парк «Измайлово», ландшафты, устойчивость, древостой, состав, подрост, водоемы, бонитет, растительность, эстетическая оценка, стадия нарушенности.

Природно-исторический парк «Измайлово» находится на востоке г. Москвы, в пределах Восточного административного округа. Ранее с 1935 г. он назывался лесопарком «Измайлово» и свое современное название получил в 1998 г. Парк окружен жилой застройкой муниципальных районов: Измайлово, Восточное Измайлово, Ивановское, Перово, Соколиная гора с численностью населения до 500 тыс. чел. По главной аллее парка проходит автомобильная дорога, которая разделяет территории парка культуры и отдыха и лесопаркового массива.

Транспортная доступность территории парка очень высокая — вблизи границ расположены станции метро, по прилегающим проспектам и шоссе осуществляется движение автобусов, троллейбусов, трамваев, маршрутных такси. Площадь природно-исторического парка в пределах красных линий определена в 1608,1 га. Зеленые насаждения (лесные и парковые, луга, поляны) и водные объекты занимают площадь 1373 га (85%), дороги, усадьбы и прочее — 234 га (15%).

Огромное значение в процессе рекреационного лесопользования играет структура ландшафтов. По своим природным особенностям территория природно-исторического парка относится к ландшафту волнисто-холмистых моренно-водноледниковых днепровских и московских влажных и сырых равнин. В пределах территории природно-исторического парка выделяются следующие природно-исторические комплексы: холмисто-волнистые моренно-водноледниковые поверхности, сложенные водноледниковыми отложениями (пески с прослоями опесчаненных суглинков), осложненные ложбинами, ложбинообразными понижениями, долиной р. Серебрянки с притоками с сохранившимися элементами исторической планировки XVII—XIX вв. (пруды, плотины, каналы, участок бывшего Владимирского тракта, аллеи, валы) и современной планировочной структурой (здания и сооружения, дороги): плосковершинные поверхности моренно-водноледниковых равнин со спелыми среднеполнотными липово-березовыми насаждениями с подростом клена с

нарушенной устойчивостью; привершинные поверхности моренно-водноледниковых равнин со спелыми и перестойными липовыми и липово-дубовыми насаждениями с подростом клена и липы с нарушенной устойчивостью; крутые поверхности с перестойными липово-сосновыми с дубом, березой среднеполнотными с нарушенной устойчивостью насаждениями; круто-покатые поверхности со спелыми и перестойными липово-березово-сосновыми низкополнотными насаждениями с нарушенной устойчивостью и средневозрастными низкополнотными липово-дубово-кленовыми устойчивыми насаждениями; полого-покатые поверхности с перестойными липово-дубовыми с березой среднеполнотными и средневозрастными насаждениями с нарушенной устойчивостью.

Привлекательная для отдыхающих выразительная долина реки Серебрянки частично антропогенно-нарушенная (бывшее днище прудов XVII в.) с притоками (долины ручьев), сложенная древнеаллювиальными суглинками и песками, с сохранившимися историческими сооружениями (плотины XVII в., сооружения на острове — «Государев двор»), осложненная каналами с открытыми (луговыми) пространствами и черноольшаниковыми устойчивыми насаждениями: выровненная, плоская пойма долины реки Серебрянки, сложенная аллювиальными суглинками и песками, с открытыми (луговыми) пространствами, осиново-ивовыми насаждениями и ольшаниками; полого-наклонные надпойменные террасы долины реки, осложненные ложбинами с открытыми (луговыми) пространствами, культурами, ольшаниково-березовыми насаждениями с нарушенной устойчивостью; антропогенно-нарушенные участки полого-наклонных надпойменных террас долины реки Серебрянки с открытыми (луговыми) пространствами и черноольшаниковыми насаждениями, заболачиваются; термокарстовые западины сырые и заболоченные, осложненные осушительно-мелиоративными каналами с открытыми болототравными участками, березняками и черноольшаниками болотно-травно-осоковыми.

Морфологические и динамические особенности ландшафтно-исторических комплексов определяются ландшафтной структурой, в основу которых положено соотношение форм рельефа, типов леса, хозяйственно-исторической деятельности [1–4].

Холмисто-волнистые моренно-водноледниковые равнинные поверхности парка образуют ландшафты Московской Мещеры. Особенностью ландшафтов Московской Мещеры является наличие надморенного чехла водноледниковых песков и суглинков, мощностью от 3,0 до 7,5 м (местами 9 м) и древних ложбин стока ледниковых вод, западин, преимущественно заболоченных.

Ландшафты волнисто-холмистых моренно-водноледниковых неоднородно дренированных равнин сформировались на повышенных междуречных участках Московской Мещеры, которые совпадают с выступами коренного фундамента. Кровлю их на разных участках образуют глины юры, пески нижнего мела или известняки с прослоями глины карбона.

В парке преобладает холмистый рельеф, сложенный с поверхности водноледниковыми песками, часто каменистыми (0,3–1,5 м), подстилаемыми моренной. Моренно-водноледниковые холмы имеют разную высоту (от 7 до 10 м) круто-покатые и полого-покатые склоны (3–5°), длиной более 200 м. Плосковершинные поверхности моренно-водноледниковых холмов, сложены водноледниковыми песчанистыми легкими суглинками, подстилаемыми водноледниковыми песками, а с глубины около 1 м — суглинистой, сильнокаменистой моренной. На них развиты дерново-среднеподзолистые почвы с липово-березовыми и липово-дубовыми насаждениями.

Склоны холмов сложены с поверхности водноледниковыми суглинками и песками, мощностью 80–150 см, которые ложатся на морену, иногда сверху перемытую, мощностью до 4–5 м, а местами прямо на нижнемеловые пески.

Грунтовые воды первого от поверхности водоносного горизонта вскрываются на глубине менее 3 м. Водовмещающие породы флювиогляциальные песчаные отложения. Водоупором являются слабопроницаемые моренные суглинки. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Воды надъюрского водоносного горизонта залегают на глубине около 10 м. Водовмещающие породы — подморенные песчаные отложения.

Почвы дерново-среднеподзолистые, по водосборным понижениям поверхностно-глеевые. В верхних частях склонов слабо- и среднесмытые почвы, в нижних — слабонамытые. На склонах развиты липово-бере-

зово-сосновые, липово-дубовые с березой насаждения.

Моренно-водноледниковые поверхности осложнены долиной реки Серебрянки с притоками, с сохранившимися сооружениями XVII—XIX вв. Долина реки сложена древнеаллювиальными суглинками и песками, а пойма долины реки - современными аллювиальными отложениями. Отложения имеют пестрый литологический состав с преобладанием глинистых разностей. Мощность аллювия не превышает 1–2 м (глины, суглинки, супеси). Геологическое строение и рельеф характеризуются условиями Мещерской низменности — водноледниковой слабо расчлененной равнины (флювиогляциальные песчано-гравийные, озерные и озерно-болотные отложения, абс. высоты 145–170 м).

Рельеф низменный, зандровый, преимущественно плоский, характеризуется местными водоразделами, разделенными неглубокими ложбинами и оврагами, без резких перепадов. Материнскими породами (подпочвами) на глубине, доступной для корневой системы древесной растительности территории парка, в основном, являются моренные отложения. Залегают они здесь сплошным покровом, выклиниваясь только на незначительной площади в юго-западном углу парка.

Моренные отложения представлены преимущественно грубым суглинком (реже супесями). Морена (особенно в верхней части) характеризуется песчаностью, наличием частых линз и карманов песка, чередованием то более песчаных, то более глинистых прослоек.

Флювиогляциальные отложения территории представлены, в основном, песками (пески мелко- и среднезернистые, сильно глинистые с включением гравия, щебня и гальки), а также — супесями и, местами, — суглинками. Эти отложения покрывают более повышенные части водоразделов с абсолютными отметками от 150 до 160,3 м. Мощность их незначительна; она колеблется в пределах от 0,5 до 1,5, реже от 2,0–2,5 м и только в местах размыва морены в некоторых случаях достигает 5 м.

Древнеаллювиальные отложения представлены мелкозернистыми глинистыми песками с включением гравия, щебня и гальки. Эти отложения заполняют долину р. Серебрянки и поднимаются по ее склонам и по ложбинам притоков до абсолютных отметок 148–150–152 м. Мощность древнеаллюви-

альных отложений изменяется от 0,5 до 6 м. Но средняя их мощность на водораздельных частях территории не превышает 2 м.

Глубина залегания первого (от поверхности) горизонта грунтовых вод на водораздельных частях территории колеблется приблизительно в пределах от 1,5 до 6 м. Но средняя глубина его в этих частях территории составляет 1,5–2,0 до 3–4 м. В пойме реки Серебрянки и у оснований склонов уровень надморенного водоносного горизонта колеблется от 0 до 1 м. В нижних частях склонов долины реки Серебрянки и ее притоков (на пойменных террасах) отмечаются выходы вод этого горизонта на поверхность, обуславливающие довольно обширное заболачивание.

По химическому составу грунтовые воды надморенного горизонта и грунтовые воды, заключенные внутри моренного слоя (в верхней его части) относятся в большинстве случаев к жестким, слабощелочным водам. Таким образом, суммируя вышеизложенное, можно выявить следующие основные геологические и гидрогеологические условия местопроизрастания лесных массивов парка. Во-первых, песчаность и легкая проницаемость для корневой системы древесной растительности моренных суглинков; во-вторых, карбонатность на незначительной глубине морены; в-третьих, оптимально благоприятная (для произрастания древесной растительности) глубина залегания грунтовых вод в слоях флювиогляциальных и древнеаллювиальных отложений и в песчаных прослойках и карманах морены; в-четвертых, жесткость и слабощелочная реакция pH этих вод.

На территории парка выделены два типа почв: дерново-подзолистые и лугово-болотные. Дерново-подзолистые почвы развиты на водораздельных частях территории парка; лугово-подзолистые и лугово-болотные — в ложбинах; лугово-болотные, торфянисто-лугово-болотные почвы и торфяники — в пойме реки Серебрянки.

В соответствии с легким механическим составом материнских пород, почвы территории выражены преимущественно супесями и легкими суглинками.

Вышеперечисленные геологические и гидрогеологические условия предопределили характер древесного растительного покрова территории.

По-видимому, легкий механический состав материнских пород обусловил произрастание на территории парка сосны высокого

бонитета. Карбонатность и проницаемость (для корневой системы) морены, жесткость и, местами, слабощелочная реакция рН грунтовых вод обусловили произрастание богатого состава широколиственных пород и подлеска из разнообразного кустарника.

По историческим данным с XV и до XVII вв. широколиственные породы — дуб, липа на значительной территории парка составляли первый ярус насаждений, затем, с середины XVII до 2-й половины XX в. — «строевой лес» (с преобладанием сосны, ели, дуба) [5–10].

За период 1950–1960-х гг. сосна, а ранее ель на большей части территории парка выпали из первого яруса и почти повсеместно из 2 яруса, из подроста вышли широколиственные и мелколиственные древостои. Основной преобладающей породой парка в данный момент является липа II бонитета и береза I бонитета с той или иной примесью сосны, осины, дуба, клена, вяза, ясеня, лиственницы и ели. Густой подлесок состоит из орешника, жимолости, бузины, крушины, ивы, рябины, малины. Травяной покров составляет осока волосистая, сныть, зеленчук, копытень, папоротники.

В парке преобладают лесная растительность и растительность пойменных и суходольных лугов, а также отмечено наличие водной и сорно-рудеральной растительности. Древесная растительность парка представлена, в основном, двумя типами леса: сложносуборевыми и судубравными. В современной флоре Измайловского леса отмечено: 5 видов лишайников, 2 вида мхов, 244 вида сосудистых в том числе 9 интродуцентов.

Природно-исторический парк «Измайлово» в соответствии с Лесным кодексом РФ в состав государственного лесного фонда не входит, леса парка относятся к защитным лесам. С 1998 г. лесопарк имеет статус особо охраняемой природной регионального значения — категории «природно-исторический парк».

Одновременно территория парка является памятником истории и культуры, в том числе некоторые из них: Измайловский остров — создан в 1660 г., Царская усадьба «Измайлово» с сохранившимися памятниками архитектуры, истории и культуры разных лет: Серебряно-Виноградный пруд с плотинами с 1664 г.; Покровский собор 1671–1679 гг.; Государев двор (передние и задние ворота, 1682 г.); Мостовая башня, 1670 г.; Северный, южный и восточный корпуса, 1839-49 гг.; Офицерский корпус (на месте Царского дворца 1702 г.), 1857 г.; Фонтан, 1859 г. Лесопарк «Измайлово», парк культуры и отдыха «Измайловский», 1 квартал Терлецкого лесопарка — хозяйственный комплекс царской усадьбы XVII века, «Зверинец» — XVIII–XIX вв.

Основная ценность бывших усадебных земель — это лесные массивы Измайлово и старого Гиреево, представлявшие в разные времена — «бортный лес», затем — «строевой лес» и в настоящем липово-березовый с примесью хвойных, твердолиственных и прочих пород.

Кроме лесных массивов сохранились и: остатки аллеи Елизаветинских времен; пасека, аллеи и культуры Императорского Русского Общества акклиматизации растений; лесные просеки конца XIX — начала XX вв. в массивах парка.

Свыше 300 лет Измайловский и Гиреевский леса служат жителям и гостям Москвы чистым воздухом, тенистыми просеками и аллеями, пением и щебетом птиц, видами могучих дубов и стройных сосен, цветущими лугами, светлыми рощами и темными чащами.

Высокий возраст, изреженность почти половины древостоев леса, засилье малоценными породами будущей смены, накопление сухостойных и больных деревьев являются современной задачей в целях сохранения, воспроизводства и улучшения состояния

Распределение площади по преобладающим породам и классам возраста

Класс, возраста	Порода									Итого
	Сосна	Ель	Лиственница	Дуб высокоствольный и низкоствольный	Липа	Клен остролиственный, серебристый, ясенелистный	Береза	Ольха серая, и черная	Ясень, вяз, осина, бархат, тополь и др.	
I–II	0,03	1,32	4,18	0,26	4,37	2,44			0,69	12,22
III	7,62	0,17	11,22	20,20	72,88	8,92	298,12	54,96	10,65	485,81
IV	2,55		0,59	24,01	10,70		6,23	5,68	2,79	52,55
V	49,13		3,31	32,33	296,67		46,06	2,83	20,66	451,19
Всего	59,33	1,49	19,30	76,80	384,62	11,36	350,41	63,47	34,99	1001,77
%	6	—	2	8	38	1	35	6	4	100

Табл. 2. Распределение земель по классам эстетической оценки (Средняя оценка – 1,66)

Классы эстетической оценки	Лесные земли	Нелесные земли	Всего	%
Высокая	479,45	52,01	531,46	41
Средняя	527,52	139,12	666,64	52
Низкая	45,39	44,57	89,96	7
Всего	1052,36	235,70	1288,06	100

массивов парка. Распределение лесных площадей по преобладающим породам и классам возраста приведено в *табл. 1*.

Половина насаждения парка (50,3%) представлены высоковозрастными древостоями, средний возраст которых равен 87 лет.

Молодняки практически отсутствуют, их площади незначительны, в основном, это культуры ели, лиственницы, липы и клена остролистного. Несмотря на то, что в парке имеются площади изреженных насаждений, где можно вводить культуры целевых пород, почти половина из них занята подростом клена – густым или средней густоты. Основной запас насаждений составляют древостои липы и березы, причем древостои высоких классов возраста.

Большая часть насаждений парка имеют высокие бонитеты 1_а-1,2, за исключением дуба, который в условиях Москвы и Московской области, как правило, имеет III бонитет. Средний класс бонитета определен в 1,6 балла. Средняя оценка полноты наиболее высокая в древостоях мягколиственных пород – 0,61.

Средняя формула состава: 4Лп 4Б 1Д 1Олч + С ед.Л, Ос, Кло, Я, В, Ив, Тп.

Сводная основных средних таксационных показателей по сравнению с предыдущими данными изменилась незначительно. Средний прирост на 1 га/кбм продолжает незначительно снижаться, хотя запас пока еще возрастает и улучшается бонитет.

Общее состояние насаждений парка несколько ухудшается, так как снижаются показатели по приросту, полноте и бонитету, что вполне объяснено возрастом, пик роста и развития древостоев пройден, начинается замедление (старение) физиологических процессов.

Подлесок встречается на большей площади. В составе подлеска 16 пород, преобладание имеют рябина (36%), лещина (22,6%), черемуха (21%) и ива кустарниковая (8%), остальные встречаются незначительными площадями. Более 50% площади распространения подлеска представлено подростом

Табл. 3. Распределение покрытой лесом лесной площади по стадиям рекреационной дигрессии (средняя оценка – 1,7)

Индекс	Стадия рекреационной дигрессии	Площадь, га	%
1	Лесная среда не нарушена	631,0	63,0
2	Незначительное изменение	305,33	30,5
3	Значительное нарушение	64,71	6,5
4	Сильное нарушение	0,73	–
	Всего	1001,77	100

средней густоты, что является оптимальным для устойчивого состояния древостоев. Излишне загущенные группы подростка создают препятствие естественному возобновлению. Эстетическая оценка приведена в *табл. 2*.

Более половины лесов и открытых пространств лесопарков имеют средние оценки, что связано с наличием сухостоя и захламленности, зарослей малоценной растительности и прочее [11, 12].

Степень деградации природной лесной среды лесопарка находится в прямой зависимости от рекреационного пресса и устойчивости к ним природных комплексов приведено в *табл. 3*.

В основном, зафиксированы слабые и незначительные изменения лесной среды – 93% площади лесов. Дигрессия отмечена локальными участками при входах, или где насаждения рекреационных участков не защищены подростом.

Природно-исторический парк – это особо охраняемая природная территория, имеющая природоохранное, историко-культурное, просветительское и рекреационное значение, как особо ценный для города природный комплекс и памятник отечественной истории и культуры, своим многообразием природной флоры и фауны он привлекателен для рекреантов.

Детализация рекреационных возможностей природно-исторического парка позволит создать условия для отдыха и главное сохранить природную среду, природных ландшафтов.

Литература

1. Говорухин, В.С., Геология, геоморфология и климат Московской области. В кн.: Очерки природы Подмосковья и Московской области В.С.Говорухин / – М.:МОИП, 1947, с. 38-46.
2. Казакова, Н.М., Основные черты рельефа Московской области. Очерки природы Подмосковья. Труды института географии АН СССР, вып. 71. / Н.М.Казакова –М., 1957, с. 57-63.
3. Курнаев, С.Ф., Лесорастительное районирование СССР. / С.Ф. Курнаев– М.: Наука, 1973. – 202 с.
4. Мелехов, И.С., Состояние лесного хозяйства и повышение продуктивности и сохранности лесов//Повышение продуктивности и сохранности лесов / И.С. Мелехов– М.: 1964. – с. 10-48.
5. Мелехов, И.С., Лесоведение. / И.С. Мелехов – М.: Лесная промышленность; 1980 – 408 с.
6. Мелехов, И.С., Лесоводство. / И.С.Мелехов–М.: Госагропромиздат. 1989 – 302 с.
7. Морозов, Г.С., Очерки по лесокультурному делу / Г.С.Морозов– М.,Л. Гослесбумиздат,1950. – 234 с.
8. Морозов, Г.Ф., Учение о лесе /Г.Ф. Морозов– М.Л., Госиздат,1928. –С.252-255.
9. Поляков, А.Н., Ипатов, Л.Ф., Успенский В.В. Продуктивность лесных культур/ А.Н.Поляков, Л.Ф. Ипатов, В.В. Успенский – М.: Агролесиздат, 1986, – 240 с.
10. Иванов, Ю.Г., Памятные места Подмосковья / Ю.Г. Иванов – Смоленск : Русич, 2007. – 416с.: ил. – (Памятные места России).
11. Серебряков, А.Г. и др. Учебно-методическое пособие по охране окружающей среды и использованию природных ресурсов /А.Г. Серебряков – МП Ровер – 1999, 218с.
12. Рысин, С.Л. Динамика и устойчивость рекреационных лесов. / С.Л. Рысин– М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. – С. 142-164, 157.

References

1. Govoruhin, V.S., Geologija, geomorfologija i klimat Moskovskoj oblasti. V kn.: Ocherkiprirody Podmoskov'ja i Moskovskoj oblasti V.S. Govoruhin / – M.:MOIP, 1947, s. 38-46.
2. Kazakova, N.M., Osnovnye cherty rel'efa Moskovskoj oblasti. Ocherkiprirody Podmoskov'ja. Trudy institutageografii ANSSSR, vyp. 71. / N.M. Kazakova – M., 1957, s. 57-63.
3. Kurnaev, S.F., Lesorastitel'noerajonirovanie SSSR. / S.F. Kurnaev– M.: Nauka, 1973, –202 s.
4. Melehov, I.S., Sostojanielesnogohozjajstva i povyshenieproduktivnosti i sohrannostilesov//Povyshenie produktivnosti i sohrannostilesov / I.S. Melehov – M.: 1964. – s. 10-48.
5. Melehov, I.S., Lesovedenie. / I.S. Melehov – M.: Lesnaja promyshlennost'; 1980 – 408 s.
6. Melehov, I.S., Lesovodstvo. / I.S.Melehov – M.: Gosagropromizdat. 1989 – 302 s.
7. Morozov, G.S., Ocherkipolesokul'turnomudelu / G.S. Morozov – M.,L. Goslesbumizdat,1950 – 234 s.
8. Morozov, G.F., Uchenie o lese / G.F. Morozov – M.L., Gosizdat,1928. –S.252-255.
9. Poljakov, A.N., Ipatov, L.F., Uspenskij V.V. Produktivnost' lesnyh kul'tur / A.N.Poljakov, L.F. Ipatov, V.V. Uspenskij – M.: Agrolsizdat, 1986, – 240 s.
10. Ivanov, Ju.G., Pamjatnyemesta Podmoskov'ja / Ju.G. Ivanov – Smolensk : Rusich, 2007. – 416s.: il. – (Pamjatnyemesta Rossii).
11. Serebrjakov, A.G. i dr. Uchebno-metodicheskoe posobie po ohrane okruzhajushhejsredy i ispol'zovaniju prirodnih resursov / A.G. Serebrjakov – MP Rover – 1999, 218s.
12. Rysin, S.L., Dinamika i ustojchivost' rekreacionnyh lesov. / S.L. Rysin – M.: T-vonauchnyh izdaniy KMK. 2006. – S. 142-164. 157.

S. N. Volkov, P. S. Korshunov, B. R. Tugeev, A. Yu. Visloguzov

Mytishchi branch of Bauman Moscow State Technical University
 vergasovser@mail.ru

FEATURES OF THE NATURAL AND HISTORICAL PARK «IZMAYLOVO»

The problem of forest biogeocenoses conservation from excessive recreational impact persists today. Visiting forest plantations for various types of recreation does not decrease; it increases, especially in such a city as Moscow. Green plantations of the natural-historical park «Izmaylovo» perform not only recreational functions but also protective and environment-forming ones. Complex effect of such ecotoxicants as car exhausts, industrial emissions, electromagnetic interference, noise and other factors, leads to undesirable changes in plant communities like thinning and drying of tree crowns, burns of leaf blades, development of diseases, etc. Recreational opportunities of the natural and historical park «Izmaylovo» are not unlimited, therefore urgency of the problem of preserving such a unique park in the megacity is growing. Recreational potential and real possibilities play a great importance in recreational use organization of «Izmaylovo» park territories. The more thoroughly it is studied and differentiated, the higher possibility of recreation organizing which is safe for park natural environment. Almost all components of forest biogeocenoses (living soil cover, low cover, undergrowth, forest stands) are involved in recreational forest management, and their degradation occurs in the most visited areas. Landscape stability is due to regional natural features and natural and cultural features of individual landscape components. Condition, composition, structure and landscape characteristics of various tree stands affect recreational opportunities of areas and attendance. Detailing features of forest biogeocenoses in the natural-historical park «Izmaylovo» will allow planning management of recreational facilities in the park.

Key words: "Izmaylovo" natural and historical park, landscapes, stability, tree stand, composition, undergrowth, water bodies, bonitet, vegetation, aesthetic assessment, impairment stage.