

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ *и* ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№3(28) 2016

## 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

### Общее земледелие, растениеводство

*С. Р. Аллахвердиев, З. И. Аббасова, Д. А. Расулова,  
С. И. Гани-заде, Э. М. Зейналова, Х. Д. Халилова*  
Антистрессовые и экологически чистые удобрения  
в растениеводстве.....3

*В. П. Зволинский, Н. Ю. Петров,  
Е. В. Калмыкова, О. В. Калмыкова*

Новые виды продуктов питания  
повышенной пищевой ценности .....8

### Овощеводство

*А. Ф. Туманян, Н. В. Тютюма,  
Н. А. Щербакова, Н. И. Кудряшова*  
Повышение урожайности томатов, перца сладкого  
и баклажанов при капельном орошении  
за счет регулирования минерального питания ..... 11

### Флодоводство, виноградарство

*Е. Н. Иваненко, Е. В. Полухина*  
Влияние удобрений некорневого действия  
на процессы роста и плодоношения винограда  
в аридных условиях Астраханской области..... 18

*Ш. Б. Байрамбеков, Б. Н. Кумашева, Е. С. Таранова*  
Подбор сортов винограда столового направления  
для Астраханской области ..... 23

*Е. Н. Иваненко, А. А. Дроник*  
Оптимизация плодоношения груши на основе  
применения удобрений и регуляторов роста  
в засушливых условиях Северного Прикаспия..... 27

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](mailto:String_25@mail.ru)

## **Биотехнология**

*А. Н. Ветох, Э. Р. Меннибаева, Н. А. Волкова,  
А. А. Никишов, Н. А. Зиновьева*  
Влияние генно-инженерных манипуляций  
на развитие эмбрионов кур ..... 31

## **Животноводство**

*Н. А. Раджабов, В. А. Багиров, Ш. Т. Рахимов,  
Б. С. Иолчиев, П. М. Кленовицкий, М. А. Жилинский,  
Н. А. Зиновьева, Х. К. Давлятов*  
Сохранение и рациональное использование  
генетических ресурсов гиссарской породы овец  
в Таджикистане ..... 35

## **Экология**

*В. А. Андрианов, Е. Г. Булаткина,  
А. Ф. Туманян, Н. В. Тютюма*  
Сезонная динамика распределения ртути  
в органах растений и почвенном покрове  
аридной зоны ..... 41

*Н. В. Тютюма, С. В. Конев*  
Влияние паводков Волги на развитие процессов  
на естественных водно-болотных угодьях  
Волго-Ахтубинской поймы (2015–2016 гг.) ..... 46

*В. П. Зволинский, О. В. Обухова,  
А. В. Королев, А. А. Южалина*  
Динамика численности фазана  
в Астраханской области ..... 51

*В. П. Зволинский, С. В. Котельникова,  
А. В. Королев, Р. Т. Измаилова*  
Численность водоплавающих птиц Нижней Волги ..... 58

## **Экономика**

*А. А. Никульчев*  
Классификация основных направлений  
научно-технического прогресса в растениеводстве ..... 63

## Антистрессовые и экологически чистые удобрения в растениеводстве

УДК 631.8

С. Р. Аллахвердиев<sup>1</sup>, З. И. Аббасова<sup>2</sup>, Д. А. Расулова<sup>2</sup>,  
С. И. Гани-заде<sup>2</sup>, Э. М. Зейналова<sup>2</sup>, Х. Д. Халилова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский педагогический государственный университет,

<sup>2</sup>Институт ботаники национальной академии наук Азербайджана,  
surhay@mail.ru

В статье представлены результаты многолетних исследований экологически чистых удобрений на различных лесных и сельскохозяйственных культурах в условиях солевого стресса и в присутствии тяжелых металлов. Засоление почвы и содержание в ней токсических количеств тяжелых металлов отрицательно сказываются на жизнедеятельности растений, нарушая координацию звеньев метаболизма и различных физиологических и биохимических процессов. В последние годы во многих странах широкое распространение получило экологичное сельское хозяйство, направленное на улучшение качества почвы и повышение устойчивости растений к различным стрессовым факторам. Этим целям соответствуют экологически чистые биологические удобрения «Байкал ЭМ-1», «Биогумус» и «Геотон». Нами в лабораторных и полевых условиях при среднем (0,6%) и высоком (0,9%) хлоридном засолении субстрата исследованы действия препаратов «Байкал ЭМ-1» и «Биогумус» на всхожесть семян и энергию прорастания, содержание фотосинтетических пигментов, общего азота, белков, нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и активность пероксидазы в листьях бука (*Fagus orientalis* Lipsky), ели восточной (*Picea orientalis* Link), сосны черной (*Pinus nigra* Arnold), белой акации (*Robinia pseudoacacia*) и двух видов амаранта (*Amaranthus cruentus* L. и *Amaranthus tricolor* L.). Установлено, что применение экологически чистых препаратов в условиях засоленного субстрата ощутимо снижает ингибиторный эффект соли на вышеуказанные параметры метаболизма растений. В другой серии опытов, при совместном применении соли, тяжелых металлов и препарата «Геотон», ингибирующее действие соли и тяжелых металлов на синтез хлорофиллов несколько снижается. Экспериментально установлено, что обработка семян (замачивание) и опрыскивание растений экологически чистыми удобрениями в период вегетации в определенной степени уменьшают ингибиторный эффект соли и тяжелых металлов на метаболические процессы лесных и сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** солевой стресс, тяжелые металлы, растения, антистрессовые удобрения, устойчивость.

Биотические и абиотические стрессовые факторы постоянно присутствуют в экологической среде нашей планеты и наносят значительный ущерб сельскому и лесному хозяйствам. К биотическим стресс-факторам относятся патогенные (болезнетворные) микроорганизмы. Абиотические стресс-факторы включают температуру (низкую и высокую), воду (дефицит и избыток), радиацию, ветер, давление, магнитные и электрические явления, ионы солей, тяжелые металлы, газы, гербициды, инсектициды и другие химикаты [1, 2]. Во многих странах значительные площади земель не пригодны или малопригодны для успешного ведения сельскохозяйственного производства, что связано с: отсутствием в почвах необходимых элементов минерального питания; наличием в почвах высокого количества солей, ингибирующих рост и развитие растений; недостатком почвенной влаги; присутствием в почвах ионов тяжелых металлов и отходов различных предприятий.

Одним из наиболее распространенных абиотических стрессовых факторов являются почвенное засоление и содержание в почвах токсически опасных доз тяжелых металлов.

В целом почвенное засоление представлено тремя типами: хлоридно-сульфатным, сульфатно-хлоридным и содовым. Экспериментально установлено, что солевой стресс приводит к дискоординации звеньев метаболизма и различных физиологических процессов между собой, в том числе к разрушению единства гормональной системы и повышению чувствительности к экзогенным гормонам [3–7].

Тяжелые металлы, после пестицидов, считаются наиболее токсичными и являются неотъемлемой частью биосферы. Для всех живых организмов наиболее токсичными, даже в малых концентрациях, считаются алюминий (Al), кадмий (Cd), никель (Ni) и свинец (Pb). Токсическое действие этих тяжелых металлов в растениях связано с нарушениями большинства физиологических и

биохимических процессов, таких как фотосинтез, дыхание, водный режим, рост и развитие [8].

В настоящее время, во многих экономически развитых странах наблюдается переход к биологическому или органическому земледелию, предусматривающему применение экологически безопасных микробиологических удобрений. Основой биологического или органического земледелия являются: сокращение до разумного минимума внешнего антропогенного воздействия на агроэкосистему и создание максимума благоприятных предпосылок для полноценного использования ее собственного потенциала.

Этим целям соответствуют микробиологическое удобрение «Байкал ЭМ-1» (ЭМ — эффективные микроорганизмы) и органо-минеральные удобрения «Биогумус» и «Геотон». Микробиологическое удобрение «Байкал ЭМ-1» представляет собой устойчивое сообщество непатогенных микроорганизмов, разлагающих органику в легкодоступные формы, обогащающие почву аминокислотами и продуктами своей жизнедеятельности [9]. Экспериментально установлено, что «Байкал ЭМ-1» не обладает мутагенным, тератогенным, канцерогенным, аллергогенным и пирогенным действием, что очень важно с точки зрения его влияния на здоровье человека и окружающую среду, а также отмечено, что препарат «Байкал ЭМ-1» обладает амилазной, протеолитической и ДНК-зной активностью [10].

«Биогумус» — высокоэффективное удобрение природного происхождения, обладающее гормональной активностью. Исследованиями установлено, что «Биогумус» стимулирует корневую деятельность и формирование фотосинтетического аппарата [8, 11].

Действующим веществом удобрения «Геотон» являются гуминовые кислоты. С гуминовыми кислотами препарата «Геотон» связаны плодородие почвы, ее протекторные и экологические функции, миграция и аккумуляция минеральных элементов в природных ландшафтах, а также регуляция минерального питания растений [12].

В 2001–2015 гг. нами на различных лесных и сельскохозяйственных культурах проведены экспериментальные исследования с вышеуказанными удобрениями в условиях таких стресс-факторов, как почвенное засоление и присутствие тяжелых металлов.

В лабораторных и полевых условиях исследованы действия экологически чистых препаратов «Байкал ЭМ-1» и «Биогумус» в условиях среднего (0,6%) и высокого (0,9%) хлоридного засоления субстрата на всхожесть семян и энергию прорастания, содержание фотосинтетических пигментов, общего азота, белков, нуклеиновых кислот (ДНК и РНК) и активность пероксидазы в листьях бука (*Fagus orientalis* Lipsky), ели восточной (*Picea orientalis* Link), сосны черной (*Pinus nigra* Arnold), белой акации (*Robinia pseudoacacia*) и двух видов амаранта (*Amaranthus cruentus* L. и *Amaranthus tricolor* L.).

Экспериментально установлено, что хлоридное засоление (0,6 и 0,9%) оказывает ингибирующее влияние на вышеперечисленные параметры метаболизма растений. Обработка семян (замачивание) препаратами «Байкал ЭМ-1» и «Биогумус» в условиях засоленного субстрата ощутимо уменьшает ингибиторный эффект соли, который проявляется в повышении всхожести и энергии прорастания семян, в появлении более дружных всходов, наибольшем количестве листьев на одно растение, темно-зеленой окраске листьев, в более утолщенных стеблях и более развитой корневой системе.

Анализируя полученные результаты, мы пришли к выводу, что стимулирующий эффект природных препаратов на метаболические процессы в условиях хлоридного засоления субстрата непосредственно связан с деятельностью эффективных микроорганизмов, продукты жизнедеятельности которых принимают участие в метаболизме растений и тем самым повышают их относительную устойчивость к действию соли.

Наряду с этим нами в условиях хлоридного засоления (0,4%) субстрата выполнены исследования на яровом ячмене (*Hordeum vulgare* L.) с применением препарата «Байкал ЭМ-1» и на сахарной свекле (*Beta vulgaris* L.), с применением препарата «Геотон».

Семена ярового ячменя замачивались в водном растворе «Байкал ЭМ-1» с концентрацией 1 : 1000 в течение 4 часов и высаживались в вегетационные сосуды емкостью 12 кг сероземной почвы + 0,4% хлористого натрия. Затем в фазе кушения проводилось опрыскивание растений при концентрации препарата 1 : 2000. Контролем служили сосуды с 0,4% NaCl в почве и необработанными препаратом семенами.

Анализ полученных данных по определению всхожести и энергии прорастания семян выявил следующую картину: всхожесть и энергия прорастания семян ярового ячменя в контроле составили 36 и 32% соответственно, в то время как в опытных вариантах эти показатели составили 60 и 54% соответственно. Наблюдения показали, что в вариантах с солью и обработкой препаратом, всходы появились на два-три дня раньше, чем в контрольных вариантах. Максимальная прибавка урожая в опытном варианте (соль + обработка препаратом), по сравнению с контролем, составила в среднем 26,3%. Данный факт объясняется тем, что «Байкал ЭМ-1» в условиях хлоридного засоления почвы оказывает стимулирующее действие на процессы метаболизма, способствует лучшей выживаемости растений и более высокой продуктивной кустистости, тем самым в определенной степени ослабляет ингибирующее действие соли.

В другой серии опытов семена озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), томата настоящего (*Lycopersicon esculentum*) и фасоли (*Phaseolus vulgaris*) помещались в чашки Петри с многослойной фильтровальной бумагой, замоченной водой (контроль), водным раствором NaCl (0,3 и 0,6 %) и водным раствором NaCl (0,3 и 0,6%) с добавлением препарата «Байкал ЭМ-1» при концентрации 1 : 1000. Опыты для каждой отдельной культуры закладывались в пяти вариантах в трехкратной повторности. Семена проращивались в термостате при температуре 25°C, относительной влажности воздуха 70% и 16-часовой освещенности в течение 30 дней.

Экспериментально установлено, что 0,6%-ное хлоридное засоление субстрата в значительной степени ингибирует энергию прорастания и всхожесть семян, а также синтез общего азота и общего белка в исследованных культурах. Наряду с этим применение препарата «Байкал ЭМ-1» в условиях 0,6%-ного хлоридного засоления в среднем по культурам повышает всхожесть (на 5-6%) и энергию прорастания семян (на 6-7%), а также количественное содержание общего азота (на 0,4–0,5%) и общего белка (на 2–2,5%) в проростках пшеницы, фасоли и томата. Полученные данные свидетельствуют о том, что препарат «Байкал ЭМ1» в определенной степени снижает ингибиторный эффект среднего (0,6%) хлоридного засоления на ростовые параметры и содержание белка в проростках пшеницы, фасоли и томата.

В опытных вариантах семена сахарной свеклы замачивались в водном растворе препарата «Геотон» с концентрацией 1 : 1000 в течение 4 часов и высевались в сосуды емкостью 12 кг с сероземной почвой при 0,4%-ном содержании в ней хлористого натрия. Затем, в фазе 2-3 пар настоящих листьев, было проведено опрыскивание растений препаратом (20 мл препарата в 10 литрах воды). Контролем служили сосуды с сероземной почвой и 0,4%-ным хлористым натрием, в которых семена не замачивались в препарате.

Для оценки биологической урожайности 9 августа определяли средний вес корня и средний вес ботвы. Так, средний вес корня в контроле (0,4% NaCl) составил 154,5 г, а средний вес ботвы — 131,4 г. В то же время средний вес корня в опытном варианте («Геотон» + 0,4% NaCl) составил 178,9 г, а средний вес ботвы — 162,3 г. Согласно полученным данным, сахарная свекла, обработанная удобрением «Геотон», в условиях 0,4%-ного хлоридного засоления накапливает массу корня и ботвы на 24,4 и 30,9 г больше соответственно, чем необработанная сахарная свекла в условиях 0,4% NaCl. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности препарата «Геотон» при выращивании сахарной свеклы в условиях слабозасоленной 0,4%-ным хлористым натрием почвы.

Таким образом, проведенные исследования показали, что применение экологически безопасного удобрения («Геотон») при выращивании сахарной свеклы в условиях 0,4% NaCl в сероземной почве ослабляет ингибирующий эффект соли на параметры роста и развития растений сахарной свеклы. Это говорит о возможности выращивания этой культуры на слабозасоленных почвах, с применением вышеуказанного удобрения, которое безопасно для здоровья человека.

В опытах с тяжелыми металлами объектом исследования служили 60-дневные растения пшеницы, выращенные в сосудах (10 кг дерново-подзолистой почвы). Опыты были заложены по следующим вариантам:

- 1) контроль (без соли и тяжелых металлов);
- 2) NaCl — 150 mM;
- 3) Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> — 300 мг Pb/кг;
- 4) Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> — 12 мг Cd/кг;
- 5) NaCl — 150 mM + Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> — 300 мг Pb/кг;

6) NaCl — 150 mM + Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> — 12 мг Cd/кг;

7) NaCl — 150 mM + «Геотон»;

8) NaCl — 150 mM + Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> — 300 мг Pb/кг + «Геотон»;

9) NaCl — 150 mM + Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> — 12 мг Cd/кг + «Геотон».

NaCl и соли тяжелых металлов в указанных концентрациях вносили в почву сосудов за три дня до посадки семян пшеницы. Семена пшеницы перед посадкой замачивались в водном растворе «Геотона» (из расчета 20 мл удобрения на 1 л воды) в течение трех часов. В фазе кушения — начала выхода в трубку и в фазе цветения — начала молочной спелости были проведены некорневые подкормки растений препаратом, из расчета 2 л рабочего раствора на 10 м<sup>2</sup>. Концентрацию хлорофиллов «а» и «б» определяли в спиртовой вытяжке с дальнейшим фотоэлектроколориметрированием на ФЭК-56 с красным светофильтром. Содержание хлорофилла (а + б), выраженное в мг/г сырой массы, рассчитывали по формуле:  $(C \cdot V / 1000) \cdot P$ , где *C* — концентрация хлорофилла (а + б), определяемая по калибровочной кривой; *V* — объем вытяжки; *P* — навеска растительного материала [13].

Экспериментально установлено, что хлористый натрий и тяжелые металлы подавляют синтез хлорофиллов в листьях пшеницы. По степени подавления синтеза хлорофиллов действующие факторы располагаются следующим образом: хлористый натрий, азот-

нокислый кадмий и азотнокислый свинец. При этом токсическое действие хлористого натрия и азотнокислого кадмия выше, чем азотнокислого свинца. Очевидно и то, что совместное применение соли и тяжелых металлов (варианты 5 и 6) еще более активно подавляет синтез хлорофиллов, и наибольшее подавление отмечено в случае совместного применения NaCl и Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. В то же время при совместном применении соли, тяжелых металлов и препарата «Геотон» ингибирующее действие соли и тяжелых металлов на синтез хлорофиллов несколько снижается, особенно в варианте с применением соли, азотнокислого свинца и «Геотона». На наш взгляд, гуминовые кислоты удобрения «Геотон» связывают ионы тяжелых металлов и значительно снижают их фитотоксичность. Таким образом, указанные в вариантах опытов концентрации NaCl и тяжелых металлов приводят к снижению содержания хлорофиллов в листьях пшеницы и, как следствие, к заметному ингибированию фотосинтетического процесса. В аналогичных условиях применение удобрения «Геотон» несколько смягчает ингибирующее действие NaCl, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> на синтез хлорофиллов в листьях пшеницы. В заключение отметим, что «Геотон», являясь природным продуктом, не загрязняет почву и растения токсичными элементами, тем самым он безопасен для здоровья человека, что особенно важно в наше время, когда экологическая ситуация на нашей планете напряжена до предела.

#### Литература

1. Boyer J. S. Plant Physiology and Environment // Science. — 1982. — Vol. 218. — P. 443–448.
2. Bohnert H. J., Nelson D. E. and Jensen R. G. Adaptation to environmental stresses // The Plant Cell. — 1995. — Vol. 7. — P. 1099–1111.
3. Строгонов Б. П. Физиологические основы солеустойчивости растений. — М., 1962. — 366 с.
4. Удовенко Г. В. Солеустойчивость культурных растений. — Ленинград: «Колос», 1977. — 214 с.
5. Аллахвердиев С. Р., Расулова Д. А., Аббасова З. И. и др. Обзор многолетних исследований солеустойчивости растений различных таксономических групп // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. — 2012. — №2 (11). — С. 3–7.
6. Ashraf M., Bokhari M. H., and Mehmood S. Effect of four different salts on germination and seedling growth of four Brassica species // J. Biol. — 1989. — Vol. 35. — P. 173–187.
7. Gorham J. Salt tolerance of plants // Science Progress Oxford. — 1992. — Vol. 76. — P. 273–285.
8. Кузнецов М. Н. Экологические последствия загрязнения тяжелыми металлами фитоценозов Центральной России: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук. — Орел, 2009. — 44 с.
9. Шаблин П. А. Применение ЭМ-технологии в сельском хозяйстве / Микробиологические препараты «Байкал ЭМ-1», «Тамир», «ЭМ-курунга». — Москва, 2006. — С. 23–36.
10. Блинов В. А., Скофляков В. М. Фундаментальные и прикладные аспекты действия эффективных микроорганизмов. Микробиологические препараты «Байкал ЭМ-1», «Тамир», «ЭМ-курунга». — Москва, 2006. — С. 22.

11. Шаповал О. А. Роль экологически чистых гуминовых веществ в биосфере // Плодородие. – 2003. – №1. – С. 7–15.
12. Галактионова А. А. Экологические аспекты использования торфогуминовых удобрений // Аграрная наука. – 1998. – № 2. – С. 30–32.
13. Гавриленко В. Ф. и др. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание. – М.: Высшая школа, 1975. – 392 с.

**S. R. Allahverdiev<sup>1</sup>, Z. I. Abbasova<sup>2</sup>, D. A. Rasulova<sup>2</sup>,  
S. I. Gani-zade<sup>2</sup>, E. M. Zeynalova<sup>2</sup>, X. D. Khalilova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Moscow State University of Education,

<sup>2</sup>Botanical Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences  
surhay@mail.ru

### **ANTI-STRESSES AND ECO-FRIENDLY FERTILIZERS IN PLANT-GROWING**

*The article presents the results of years of research of eco-friendly fertilizers on different cultures under salt stress and heavy metals. Soil salinization and its content of toxic amounts of heavy metals adversely affect plant life, disrupting the coordination units and the metabolism of various physiological and biochemical processes. In recent years, in many countries, widespread ecological agriculture, aimed at improving soil quality and increase resistance of plants to various stress factors. Environmentally friendly biological fertilizer «Baikal EM-1», «Biohumus» and «Geoton» consistent for these purposes. We in the laboratory and in the field of action of preparations investigate «Baikal EM-1» and «Biohumus» under the average (0,6%) and high (0,9%) of the chloride of substrate salinity on seed germination and vigour, content of photosynthetic pigments in common nitrogen, proteins, nucleic acids (DNA and RNA) and the peroxidase activity in the leaves of beech, spruce eastern, black pine, acacia and two kinds amaranth. It's established, that the use of environmentally friendly products in a saline substrate, significantly lowers the inhibitory effect of the above salts metabolic parameters of plants. Another series of experiments, the joint application of salt, heavy metals and preparation «Geoton», the inhibitory effect of salts and heavy metals in the synthesis of chlorophyll had a few reduction. Experimental found that seed treatment (soaking) and the plant environmentally friendly fertilizer spraying in during the growing season, to a certain level, it reduce the inhibitory effect of salts and heavy metals in the metabolic processes of forest and agricultural plants.*

**Key words:** salt stress, heavy metals, plants, anti-stresses fertilizers, resistance.

## Новые виды продуктов питания повышенной пищевой ценности

УДК 664.8.03

В. П. Зволинский<sup>1</sup>, Н. Ю. Петров<sup>2</sup>, Е. В. Калмыкова<sup>2</sup>, О. В. Калмыкова<sup>2</sup><sup>1</sup>Прикаспийский НИИ аридного земледелия,<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет,  
palermik.33@gmail.com

*В качестве рецептурного ингредиента, обогащающего продукты недостающими компонентами, могут выступать бобовые культуры, которые являются источником белка, пищевых волокон, минеральных веществ (особенно калия, магния, железа), фолиевой кислоты. Данный вид сырья обладает уникальным химическим составом. В Волгоградской области имеется достаточная сырьевая база для производства бобовых. Нут по праву считается самой перспективной зернобобовой культурой в засушливых районах Нижнего Поволжья. На основании результатов исследования разработаны новые виды овощных консервов с использованием бобовой культуры — нута, — обладающих повышенным содержанием белка, пищевых волокон и биологически активных компонентов.*

**Ключевые слова:** нут, овощные консервы, пищевая ценность, Волгоградский–5, Волгоградский–10, Приво–1.

Обеспечение полноценного белкового питания человека в нашей стране является социально значимой задачей. Дефицит белка в питании населения сегодня составляет в среднем 26%. Это серьезная причина для разработки научно обоснованных способов получения и рационального использования белков растительного происхождения из традиционного и нетрадиционного сырья, для создания пищевых добавок повышенной пищевой и биологической ценности, получаемых при переработке растительного сырья [1]. Перед пищевой промышленностью поставлена задача создать технологии производства продуктов массового потребления с высокой пищевой и биологической ценностью [2, 3].

Экономически наиболее доступной растительной пищей являются зернобобовые культуры.

Для обогащения продуктов недостающими компонентами могут использоваться семена нута, которые являются источником белка, пищевых волокон, минеральных веществ (прежде всего калия, магния, железа), фолиевой кислоты. Кроме того, нут отличается доступностью. Он по праву считается наиболее перспективной зернобобовой культурой в засушливых условиях Нижнего Поволжья [4, 5].

Существует множество работ диетологов, доказывающих, что нут — это универсальный источник растительного белка, он превосходит даже сою — известный продукт питания вегетарианцев.

Таким образом, разработка технологии, позволяющей использовать семена бобовых в производстве продуктов питания для повышения их пищевой ценности, является актуальной задачей [6, 7].

Целью настоящей работы являлась разработка научно обоснованных технологий производства новых видов овощных консервов с повышенной пищевой ценностью на основе семян бобовых — нута. В рамках поставленной цели решались следующие задачи: выработать концепцию обогащения и научно обосновать выбор натуральных источников функциональных ингредиентов — нута — для производства консервов; разработать способы получения консервов из нута и исследовать их свойства; разработать технологию приготовления консервов повышенной пищевой ценности и оптимизировать их состав на основе полуфабрикатов из нута; провести промышленную апробацию результатов экспериментальных исследований и разработать проект технической документации на консервы (ТУ, ТИ); рассчитать ожидаемый экономический эффект от внедрения технологий производства консервов из нута.

Нами теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность применения нута для производства овощных консервов повышенной пищевой ценности. Так, были разработаны новые виды овощных консервов с использованием нута, которые отличаются повышенным содержанием белка,



Пищевая ценность в 100 г продукта				
Наименование продукта	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Калорийность, кКал/кДж
«Закуска по-Балашовски»	6,0	4,5	15,0	130/560
«Радость лета»	5,5	4,5	16,0	130/550
«Волгоградская осень»	5,0	4,5	17,0	130/550
«Лобио из нута»	6,5	7,1	17,9	162/678
«Салат для поста»	15,2	3,6	33,8	228/995

пищевых волокон и биологически активных компонентов.

В работе использованы общепринятые и специальные физические, химические, физико-химические, биологические, математические, а также органолептические методы исследования и комплексная оценка технологических процессов, полуфабрикатов, пищевых систем и продуктов в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

Сделан акцент на имеющийся опыт возделывания нута и его наиболее перспективные биологические сорта с характеристикой биометрических показателей (сорта Волгоградский-5, Волгоградский-10, Приво-1) [4].

В качестве овощного ингредиента использовалось региональное растительное сырье: гибриды томата промышленного агрофирм «Саката» и «Нунемс», гибрид перца Звезда востока золотистая, гибриды лука репчатого Пандеро F<sub>1</sub>, Инфинити F<sub>1</sub>, гибрид баклажана Тиррения F<sub>1</sub>. Из представленных сортов и гибридов авторами разработаны элементы технологии и рецептура овощных консервов повышенной пищевой ценности с добавлением нута: «Закуска по-Балашовски», «Волгоградская осень», «Радость лета», «Лобио из нута», «Салат для поста», — пищевая ценность которых представлена в *таблице*.

Результаты органолептической оценки образцов овощных консервов, содержащих

нут, а также анализ физико-химических показателей свидетельствуют, что введение нута в рецептуру консервов позволяет, не ухудшая органолептических показателей, уменьшить массовую долю жира и значительно повысить энергетическую ценность продукта.

Качество консервов и продолжительность их хранения без порчи зависят от того, насколько тщательно и правильно проведена их пастеризация, при которой погибают микроорганизмы и создаются условия, прекращающие развитие их спор.

Таким образом, была разработана технология изготовления овощных консервов повышенной пищевой ценности с добавлением нута, гарантирующая получение продукции с высокими показателями качества, — консервов закусочных «Закуска по-Балашовски» (ТУ 9161-006-00493244–2014), «Волгоградская осень» (ТУ 9161-005-00493244–2014), «Радость лета» (ТУ 9161-004-00493244–2014). Также был разработан стандарт организации СТО 000493244-002–2014 «Консервы закусочные. Технические условия».

Проведенные исследования доказали экономическую эффективность разрабатываемого проекта. Необходимо отметить не только оптовую цену единицы продукции закусочных овощных консервов с добавлением нута, но также ее полезность благодаря повышенному содержанию в ней белка.

#### Литература

1. Михайлов В. А., Вершинина О. Л., Росляков Ю. Ф. и др. Использование высокобелкового растительного сырья в хлебопечении // *Успехи современного естествознания*. — Москва: Академия Естествознания, 2004. — № 4. — С. 93.
2. Калмыкова Е. В., Калмыкова О. В. Совершенствование элементов технологии переработки регионального овощного сырья // *Пути улучшения повышения качества хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и ее экономическое значение в развитии сельского хозяйства*. Сборник научных статей. под общ. ред. М. Ю. Пучкова, Т. А. Санниковой, В. А. Мачулкиной. — Астрахань, 2015. — С. 21–24.
3. Петров Н. Ю., Калмыкова Е. В., Калмыкова О. В. Совершенствование элементов технологии переработки регионального овощного сырья в условиях Нижнего Поволжья // *Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 85-летию юбилею Ставропольского государственного аграрного университета «Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными»*. — Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2015. — С. 247–250.
4. Балашов В. В., Балашов А. В., Булынец С. В. Результаты селекции и семеноводства нута в Нижнем Поволжье // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. — 2010. — № 4. — С. 17–21.

5. Балашов В. В. Нут в Нижнем Поволжье (монография). — Волгоград, 2009. — 258 с.
6. Калмыкова Е. В., Калмыкова О. В. Микробиологические исследования микрофлоры плодоовощной продукции в процессе ее хранения // Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО. Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию образования ВолГАУ. — ВолГАУ, 2014. — С. 88—91.
7. Петров Н. Ю., Калмыкова Е. В., Калмыкова О. В. Переработка регионального овощного сырья // Инновационные технологии и технические средства для АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. — Воронеж, 2015. — С. 236—241.

V. P. Zvolinskiy<sup>1</sup>, N. Yu. Petrov<sup>2</sup>, E. V. Kalmykova<sup>2</sup>, O. V. Kalmykova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,

<sup>2</sup>Volgograd State Agricultural University

palemik.33@gmail.com

### NEW KINDS OF FOOD WITH HIGHER NUTRITIONAL VALUE

*Legumes can enrich foods with missing components. Legumes are a source of protein, fiber, minerals (especially potassium, magnesium, iron), folic acid. This type of primary food has unique chemical composition, it is accessible in the conditions of the Volgograd Region. There is a sufficient resource of legumes in the Volgograd Region. Chickpea is considered to be the most promising legume in arid regions of Lower Volga. Based on the results of the study, new kinds of canned vegetables with bean crops (chickpea) have been developed. This produce have a high content of protein, dietary fiber and bioactive components.*

**Key words:** chickpea, canned vegetables, nutritional value, Volgogradskiy-5, Volgogradskiy-10, Privo-1.

## Требования к оформлению и представлению материалов для публикации

1. К статье должны быть приложены: аннотация и список ключевых слов на русском и английском языках (не более 10 строк); внешняя рецензия.
2. Название статьи — на русском и английском языках.
3. Объем статьи не должен превышать 10 страниц, включая таблицы, список литературы и подрисуночные подписи.
4. Материалы для публикации должны быть представлены в двух видах: текст, набранный в программе Microsoft Word на листах формата А4, распечатанный на принтере; дискета или компакт-диск с тем же текстом (файлы формата DOC или RTF), можно также прислать статью по электронной почте. Рисунки представляются в формате EPS или TIFF (300 dpi, CMYK или grayscale), ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ рисунков, сделанных в программах Microsoft Office (Excel, Visio, PowerPoint и т. д.), которые представляются в оригинале. Фотографии — ТОЛЬКО отдельным файлом (не нужно вставлять их в текст).
5. Текст статьи должен быть распечатан в двух экземплярах через два интервала на белой бумаге формата А4. Слева необходимо оставлять поля шириной 4–5 см. Страницы должны быть пронумерованы.
6. Графическая информация представляется в черно-белом виде (за исключением фотографий). Дублирование данных в тексте, таблицах и графиках недопустимо.
7. Графический материал должен быть выполнен четко, в формате, обеспечивающем ясность всех деталей. Обозначение осей координат, цифры и буквы должны быть ясными и четкими. Необходимо обеспечить полное соответствие текста, подписей к рисункам и надписей на них.
8. Простые формулы следует набирать как обычный текст, более сложные с использованием редактора формул программы MS Word. Нумеровать нужно формулы, на которые имеются ссылки в тексте. В то же время нежелательно набирать формулы или величины, располагающиеся среди текста, с помощью редактора формул.
9. При выборе единиц измерения необходимо придерживаться международной системы единиц СИ.
10. Список литературы приводится в конце рукописи на отдельном листе, в тексте указываются только номера ссылок в квадратных скобках, например, [2]. На каждый пункт библиографии — в тексте ОБЯЗАТЕЛЬНА ссылка. Оформление библиографии должно соответствовать ГОСТ Р 7.05-2008.
11. В начале статьи нужно указать полное название учреждения, в котором выполнена работа. Статья должна быть подписана всеми авторами.
12. К статье должны быть приложены следующие сведения: фамилия, имя и отчество (полностью), ученая степень, место работы (название организации) на русском и английском языках, а также полный почтовый адрес организации (с индексом), адрес e-mail и номера телефонов каждого автора.

## **Повышение урожайности томатов, перца сладкого и баклажанов при капельном орошении за счет регулирования минерального питания**

УДК 631.84 (635.64; 635.646; 635.649)

**А. Ф. Туманян<sup>1</sup>, Н. В. Тютюма<sup>2</sup>,  
Н. А. Щербакова<sup>2</sup>, Н. И. Кудряшова<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов,  
<sup>2</sup>Прикаспийский НИИ аридного земледелия,  
pniiiaz@mail.ru

*Оптимальное содержание минеральных элементов в почве определяют высокую урожайность и способность растений противостоять стрессовым факторам, таким как засуха, высокие температуры воздуха и почвы. Целью полевых опытов являлось изучение реакции перспективных сортов и гибридов томата, сладкого перца и баклажанов, выращиваемых при капельном орошении в Астраханской области, на различные уровни минерального питания, создаваемые применением различных доз минеральных удобрений. Капельное орошение обеспечивает не только лучшие условия для усвоения растениями питательных веществ из удобрений и почвы, но и обеспечивает экономный расход воды.*

*Проведенные исследования показали, что в зависимости от доз минеральных удобрений, вносимых в качестве подкормок, продолжительность вегетационного периода томатов увеличивалась за счет увеличения межфазных периодов плодообразования в среднем за годы изучения на 3–7 суток.*

*Влияния вносимых минеральных подкормок на вегетационный период перца и баклажанов не было выявлено. Были определены сорта и гибриды, наиболее отзывчивые на внесение различных доз минеральных подкормок. При подкормке в дозе N<sub>180</sub> наибольшая урожайность была зафиксирована у крупноплодных томатов Купчиха, Подарок женщине, Жирдяй, Баронесса (свыше 200 т/га); среднеплодных томатов Царевна, Лариса, Сестренка (свыше 125 т/га); гибридов перца сладкого Звезда Востока золотистая, Звезда Востока красная, Этюд, Ромео (свыше 70 т/га); сортов баклажана Нижневожский, Пантера, Астраком (свыше 160 т/га).*

**Ключевые слова:** томат, перец сладкий, баклажан, минеральные удобрения, капельное орошение.

### **Введение**

Россия входит в десятку ведущих стран мира по посевным площадям и сбору овощей открытого грунта.

Общие размеры посевных площадей овощей открытого грунта промышленного выращивания в России в 2015 г., по данным Росстата, составила 186,3 тыс. га, что на 9,8% больше, чем в 2014 г. [1].

Астраханская область входит в десятку крупнейших регионов промышленного выращивания овощей. В 2015 г. посевные площади под овощами в области достигли 13,65 тыс. га, что составило 7,3% от общих размеров посевных площадей России [1].

В 2015 г. валовой сбор овощей стал рекордным, составив 16,1 млн т, по данным Министерства сельского хозяйства России [2].

По объему собранных овощей — свыше 844 тыс. т — Астраханская область вошла в тройку лидеров среди регионов России после Республики Дагестан и Волгоградской обла-

сти. В ассортимент собранной продукции в основном входили томаты, перец, баклажаны, кабачки, огурцы, морковь, свекла, лук [2].

Несмотря на достигнутые результаты, наращивание производства овощей остается приоритетной задачей развития аграрного сектора России. Еще более актуальной ее делает проводимая политика импортозамещения.

Проблема увеличения производства овощей должна решаться в первую очередь за счет повышения урожайности культур на основе освоения современных технологий их возделывания, обоснованного минерального питания и влагообеспеченности.

В Астраханской области получение высоких урожаев овощей возможно только при орошении. В последние годы все больше площадей области орошаются с помощью систем капельного орошения — наиболее эффективного метода. В первую очередь переход к капельному орошению для большинства хозяйств обусловлен усилением конкуренции

на рынке, стремлением снизить издержки при выращивании и получить высокий качественный урожай, повысить отдачу с единицы орошаемой площади [3].

Целью проводимых на опытных полях Прикаспийского НИИ аридного земледелия исследований стало выявление наиболее перспективных для почвенно-климатических условий Астраханской области сортов томатов, перца сладкого и баклажанов, обладающих высокими адаптационными возможностями и высоким уровнем потенциальной урожайности в сочетании с оптимальным уровнем минерального питания при капельном способе полива.

#### Материалы и методы исследований

Опытный участок располагался на полях Прикаспийского НИИ аридного земледелия, расположенного на юго-востоке Европейской части России в пределах Прикаспийской и Сарпинской низменностей на территории Черноярского района Астраханской области (одного из северных районов области) [4].

Почвенный покров участка представлен светло-каштановыми солонцеватыми почвами без наличия пятен солонцов. В соответствии с классификацией Н. А. Качинского (1965), почва опытного участка по механическому составу определяется как суглинистая, комковато-зернистая, с содержанием физической глины в горизонте  $A_{\text{пах}}$  26,4% [4, 5].

По содержанию натрия в пахотном и подпахотном горизонтах (4,1% от суммы поглощенных оснований) почва характеризуется как слабосолонцеватая.

В составе поглощенных оснований преобладает кальций. В пределах гумусового горизонта на его долю приходится 60,2% от суммы поглощенных оснований. Содержание магния (от суммы поглощенных оснований) с глубиной увеличивается и достигает 40–45%.

Содержание гумуса в пахотном слое почвы (по Тюрину) составляет 0,91–1,1%, рН — 6,7–7,2, сумма поглощенных оснований — 18,4–18,7 мг/экв. на 100 г почвы, содержание (по Кирсанову)  $\text{NO}_3^-$  — 0,47 мг/100 г почвы,  $\text{P}_2\text{O}_5$  — 2,29 мг/100 г почвы,  $\text{K}_2\text{O}$  — 25,03 мг/100 г почвы. Обеспеченность подвижными формами азота — очень низкая, фосфора — очень низкая, калия — высокая.

Благодаря своему географическому положению район исследований получает много тепла. Продолжительность солнечного сияния

здесь составляет 2200–2400 часов за год. Количество суммарной солнечной радиации, поступающей на данную территорию, — 113 ккал/см<sup>2</sup> [4].

Продолжительность теплого периода (с температурой воздуха выше 0°C) составляет 235–260 суток. Годовая сумма активных температур воздуха (выше 10°C) составляет 3370–3500°C.

Материалом для исследований послужили гибриды  $F_1$  томатов (Купчиха, Лариса, Богач, Сенатор, Ажур, Подарок женщине, Катенька, Царевна, Жирдяй, Сестренка, Баронесса, Властелин степей), перца сладкого (Князь Игорь, Пигмалион, Звезда Востока золотистая, Звезда Востока красная, Ромео, Пафос), баклажана (Маркиз, Галина, Каприз), а также сорта перца сладкого (Богатырь, Эверест, Титан, Энюд, Галатея, Зорька) и баклажана (Алмазный, Альбатрос, Астраком, Лебединый, Сосулька, Нижневолжский, Пантера, Принц, Сиреневый).

Для каждой культуры методом расщепленных делянок закладывался двухфакторный полевой опыт.

Режим минерального питания — общий для трех культур:

- 1) без удобрения (контроль);
- 2)  $\text{P}_{90} \text{K}_{60} + \text{N}_{120}$  (две подкормки);
- 3)  $\text{P}_{90} \text{K}_{60} + \text{N}_{180}$  (три подкормки).

Фосфорно-калийное удобрение вносилось под вторую культивацию, подкормки аммиачной селитрой вносились с поливной водой через капельницы (34% д.в.) и были приурочены к фазам цветения и плодообразования из расчета 60 кг д.в./га в два и три приема.

Густота посадки томатов — 30 тыс. шт./га при одностороннем размещении растений на капельной ленте. Расстояние между капельными лентами — 1,4 м, между растениями в ряду — 0,35 м.

Густота посадки баклажанов и перца сладкого при двухстороннем размещении растений относительно поливной ленты — 80 тыс. шт./га. Расстояние между капельными лентами — 1,4 м, между растениями в ряду — 0,2 м.

Способ посадки — вручную; способ полива — система капельного орошения по расчетным нормам полива.

Оросительная норма в среднем за период вегетации у томатов составляла 5316,7 м<sup>3</sup>/га, у перца и баклажанов — 4146,7 м<sup>3</sup>/га.

Учеты и наблюдения проводились с использованием нескольких методик [6–9].

Учет и уборку урожая проводили в фазу технической спелости: томатов — с 20–22 июля через каждые 7–10 дней (всего пять сборов за вегетацию), баклажанов — с 10–15 июля один раз в 7 дней (семь сборов), перца сладкого — с 1–4 августа один раз в 7 дней (три сбора).

### Результаты исследований и их обсуждение

Результаты проведенных в 2012–2015 гг. исследований показали, что томаты, баклажаны и перец сладкий, как высокоурожайные овощные культуры, очень требовательны к почвенному питанию и хорошо отзываются на внесение минеральных удобрений. Причем их сильное и стабильное действие на урожай данных культур наблюдается при орошении. Растения при этом более экономно и продуктивно используют влагу, сглаживается отрицательное действие воздушной засухи, лучше раскрывается потенциал сортов и гетерозисный эффект гибридов.

Одним из основных проявлений жизнедеятельности овощных культур являются процессы роста и развития, в которых выражена свойственная каждому организму потенциальная способность к размножению и самовоспроизведению. Одним из важных критериев оценки условий формирования урожая томатов является продолжительность периода вегетации и прохождение фаз и межфазных периодов.

Проведенные исследования показали, что на продолжительность фаз, отдельных межфазных периодов, а также всего вегетационного периода томатов оказывали влияние погодные условия и дозы внесенных удобрений в качестве подкормок.

В среднем по годам вегетационный период гибридов томатов составлял от 141 (Сестренка) — 161 (Ажур) до 153 (Богач) — 192 (Лариса) суток.

В вариантах опыта с дозой удобрений  $N_{180}$  продолжительность вегетационного периода увеличивалась, по сравнению с контрольным вариантом, в среднем на 3–7 суток. Внесение подкормок привело к удлинению периода вегетации за счет увеличения межфазных периодов плодообразования — молочной спелости и бланжевой — полной спелости.

У перца вегетационный период в среднем по годам колебался от 143 до 145 суток, у баклажанов, в зависимости от погодных условий года, — от 130 до 142 суток. Влияния удобрений на удлинение или сокращение

вегетационного периода перца и баклажанов по вариантам минеральных подкормок отмечено не было.

Урожайность плодов томатов, перца и баклажанов, сложившаяся в полевом опыте, показала степень адаптивности находящихся в изучении сортов и гибридов и их отзывчивость на уровень минерального питания.

Данные, представленные в табл. 1, свидетельствуют, что урожайность крупноплодных и среднеплодных гибридов томатов возрастала в зависимости от дозы вносимых минеральных подкормок. Все гибриды показали в вариантах с подкормками прибавки урожайности по сравнению с контрольными вариантами.

В среднем за годы изучения максимальная урожайность плодов группы крупноплодных томатов была получена у гибридов  $F_1$  Купчиха (262,7 т/га), Подарок женщине (257,8 т/га), Жирдяй (257,3 т/га), Баронесса (238,4 т/га) на варианте с внесением  $N_{180}$ . Прибавка урожайности у этих сортов составляла от 149,8 до 170,0 т/га, или от 156,4 до 213,8%.

На варианте с внесением  $N_{120}$  максимальные показатели урожайности были получены у гибридов Купчиха (209,4 т/га), Баронесса (200,0 т/га) и Подарок женщине (194,1 т/га). Максимальные показатели прибавки урожайности были зафиксированы у гибридов Купчиха, Баронесса, Жирдяй: 125,1; 119,7; 103,2 т/га соответственно.

Наибольшие урожаи плодов коллекции среднеплодных томатов были получены у гибридов Сенатор (180,2 т/га), Царевна (178,2 т/га), Лариса (177,6 т/га). Максимальные прибавки урожайности были отмечены в варианте с внесением  $N_{180}$  у гибридов Царевна (92,8 т/га), Лариса (67,9 т/га), Сестренка — (68,7 т/га), остальные гибриды также показывали прибавку урожайности от 68,6 до 53,7% по отношению к контролю. На варианте с внесением  $N_{120}$  максимальные прибавки урожайности были отмечены у гибридов Царевна, Сенатор, Катенька: 47,7; 42,3; 42,0 т/га соответственно.

В среднем прибавки урожайности в вариантах с внесением  $N_{120}$  у крупноплодных гибридов составляли 108%, у среднеплодных — 35%; а в вариантах с внесением  $N_{180}$  у крупноплодных — 169%, у среднеплодных — 66%.

Таким образом, исходя из полученных данных, три проведенные подкормки в дозе

**ОВОЩЕВОДСТВО**

**Табл. 1. Биологическая урожайность гибридов F1 томатов в зависимости от уровня минерального питания**

Гибрид (сорт)	Вариант	Урожайность, т/га				Прибавка урожайности к контролю	
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	т/га	%
<b>Крупноплодные</b>							
Купчиха	Контроль	145,5	59,7	79,5	94,9	—	—
	N <sub>120</sub>	191,4	232,2	204,6	209,4	125,1	157,4
	N <sub>180</sub>	231,3	307,4	249,5	262,7	170,0	213,8
Ажур	Контроль	70,2	107,7	98,6	92,2	—	—
	N <sub>120</sub>	94,0	214,3	185,5	164,6	86,9	88,1
	N <sub>180</sub>	119,1	310,1	246,5	225,2	147,9	150,0
Подарок женщине	Контроль	99,2	126,0	100,5	108,6	—	—
	N <sub>120</sub>	143,1	271,4	167,9	194,1	67,4	67,1
	N <sub>180</sub>	179,4	328,7	265,4	257,8	164,9	164,1
Жирдяй	Контроль	92,4	91,7	95,4	93,2	—	—
	N <sub>120</sub>	156,6	210,0	198,6	188,4	103,2	108,2
	N <sub>180</sub>	193,5	311,8	266,5	257,3	171,1	179,4
Баронесса	Контроль	94,1	59,6	95,8	83,2	—	—
	N <sub>120</sub>	116,3	268,3	215,5	200,0	119,7	124,9
	N <sub>180</sub>	142,3	327,3	245,6	238,4	149,8	156,4
Властелин степей	Контроль	44,0	80,4	76,5	67,0	—	—
	N <sub>120</sub>	61,1	168,9	156,5	128,8	80,0	104,6
	N <sub>180</sub>	74,9	242,7	189,5	169,0	113,0	147,7
<b>Среднеплодные</b>							
Лариса	Контроль	96,9	75,4	88,5	86,9	—	—
	N <sub>120</sub>	140,6	117,4	123,5	127,2	35,0	39,5
	N <sub>180</sub>	221,1	155,2	156,4	177,6	67,9	76,7
Богач	Контроль	93,7	78,4	84,5	85,5	—	—
	N <sub>120</sub>	109,0	106,7	101,6	105,8	17,1	20,2
	N <sub>180</sub>	145,6	143,8	142,5	144,0	58,0	68,6
Сенатор	Контроль	152,4	84,1	100,5	112,3	—	—
	N <sub>120</sub>	164,4	111,3	142,8	139,5	42,3	42,1
	N <sub>180</sub>	240,5	145,7	154,5	180,2	54,0	53,7
Катенька	Контроль	41,7	111,4	100,8	84,6	—	—
	N <sub>120</sub>	59,4	177,5	142,8	126,6	42,0	41,7
	N <sub>180</sub>	97,1	206,3	159,8	154,4	59,0	58,5
Царевна	Контроль	73,9	109,2	105,7	96,3	—	—
	N <sub>120</sub>	101,5	163,9	153,4	139,6	47,7	45,1
	N <sub>180</sub>	130,0	206,2	198,5	178,2	92,8	87,8
Сестренка	Контроль	57,3	136,2	129,5	107,7	—	—
	N <sub>120</sub>	80,5	161,2	154,2	132,0	24,7	19,1
	N <sub>180</sub>	95,0	212,0	198,2	168,4	68,7	53,1
НСР <sub>05</sub>		2,3	3,1	4,2	—	—	—

N<sub>180</sub> были наиболее эффективны в почвенно-климатических условиях Астраханской области при капельном орошении на гибридах томатов, позволив значительно повысить их урожайность.

Урожайность плодов сортов и гибридов перца, сложившаяся в полевом опыте, отражена в табл. 2.

В среднем за годы изучения перца сладкого максимальные показатели урожайности были зафиксированы у гибридов F<sub>1</sub> Звезда Востока золотистая (102,6 т/га), Звезда Востока красная (96,9 т/га), Эюд (89,4 т/га) и Ромео (87,7 т/га). Эти же гибриды были более отзывчивыми на подкормки минеральными удобрениями. В среднем прибавка урожайности составляла у этих

Табл. 2. Биологическая урожайность перца в зависимости от уровня минерального питания

Гибрид (сорт)	Вариант	Урожайность, т/га				Прибавка урожайности к контролю	
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	т/га	%
Богатырь	Контроль	55,9	63,4	59,3	59,5	—	—
	N <sub>120</sub>	62,3	70,8	65,5	66,2	6,2	10,5
	N <sub>180</sub>	64,5	79,2	70,4	71,4	11,1	18,7
Князь Игорь F <sub>1</sub>	Контроль	52,1	82,0	55,6	63,2	—	—
	N <sub>120</sub>	65,6	75,0	73,8	71,5	18,2	32,7
	N <sub>180</sub>	66,2	90,1	67,7	74,7	12,1	21,8
Звезда Востока красная F <sub>1</sub>	Контроль	46,1	57,9	71,8	58,6	—	—
	N <sub>120</sub>	55,3	71,9	108,0	78,4	36,2	50,4
	N <sub>180</sub>	60,6	104,2	126,0	96,9	54,2	75,5
Пафос F <sub>1</sub>	Контроль	42,8	57,9	62,2	54,3	—	—
	N <sub>120</sub>	46,2	76,6	86,6	69,8	24,4	39,2
	N <sub>180</sub>	44,7	89,3	107,7	80,6	45,5	73,2
Этюд F <sub>1</sub>	Контроль	54,6	89,4	62,6	68,9	—	—
	N <sub>120</sub>	56,3	94,5	78,3	76,4	15,7	25,1
	N <sub>180</sub>	55,1	108,6	104,4	89,4	41,8	66,8
Зорька	Контроль	47,2	62,3	58,1	55,9	—	—
	N <sub>120</sub>	48,1	71,8	60,3	60,1	2,2	3,8
	N <sub>180</sub>	51,6	74,3	64,5	63,5	6,4	11,0
Пигмалион F <sub>1</sub>	Контроль	38,8	69,1	41,2	49,7	—	—
	N <sub>120</sub>	40,2	65,6	62,1	56,0	20,9	50,7
	N <sub>180</sub>	56,5	83,5	76,7	72,2	35,5	86,2
Галатея	Контроль	49,8	56,2	48,1	51,4	—	—
	N <sub>120</sub>	42,0	58,0	52,3	50,8	4,2	8,7
	N <sub>180</sub>	50,0	79,6	60,8	63,5	12,7	26,4
Эверест	Контроль	46,2	67,6	64,5	59,4	—	—
	N <sub>120</sub>	51,8	75,8	70,2	65,9	5,7	8,8
	N <sub>180</sub>	51,4	84,7	78,3	71,5	13,8	21,4
Звезда Востока золотистая F <sub>1</sub>	Контроль	51,7	90,5	57,7	66,6	—	—
	N <sub>120</sub>	55,8	97,1	99,0	84,0	41,3	71,6
	N <sub>180</sub>	64,1	116,8	126,8	102,6	69,1	119,8
Титан	Контроль	48,4	63,2	45,9	52,5	—	—
	N <sub>120</sub>	50,3	85,7	51,0	62,3	5,1	11,1
	N <sub>180</sub>	61,3	85,7	64,6	70,5	18,7	40,7
Ромео F <sub>1</sub>	Контроль	58,7	48,3	84,0	63,7	—	—
	N <sub>120</sub>	60,3	50,4	113,8	74,8	29,8	35,5
	N <sub>180</sub>	74,9	58,3	130,0	87,7	46,0	54,8
НСР <sub>05</sub>		2,2	2,9	3,1	—	—	—

гибридов в варианте с внесением N<sub>180</sub> от 69,1 (Звезда Востока золотистая) до 41,8 т/га (Этюд).

Самые большие прибавки в варианте с внесением N<sub>120</sub> отмечались у гибридов Звезда Востока золотистая (41,3 т/га), Звезда Востока красная (36,2 т/га), Ромео (29,8 т/га) и Пафос (24,4 т/га).

В целом по коллекции все сорта и гибриды перца сладкого были в различной мере отзывчивы на внесение минеральных

подкормок. Так, при внесении N<sub>120</sub> прибавка урожайности в среднем по всем сортам составила 29%, при внесении N<sub>180</sub> — 51%.

Наиболее урожайными в опыте были сорта баклажана Нижневолжский (182,4 т/га), Альбатрос (180,0 т/га) и гибриды F<sub>1</sub> Галина (179,1 т/га), Маркиз (177,9 т/га) (табл. 3).

Влияние действия минеральных подкормок хорошо прослеживается на всех сортах и гибридах. Но более высокую прибавку к урожай-

ности показали сорта Нижневолжский (83,9 т/га), Пантера (80,6 т/га) и Астраком (64,5 т/га) в варианте с внесением  $N_{180}$ , а в варианте с внесением  $N_{120}$  прибавка была отмечена у сортов Нижневолжский, Астраком и Алмазный (75,8; 49,9 и 31,1 т/га соответственно).

Таким образом, более отзывчивыми на оба варианта минеральных подкормок оказались сорта Пантера, Нижневолжский, Астраком (см. табл. 3). Урожайность этих сортов возрастала в варианте с внесением  $N_{120}$

в среднем на 55%, а в варианте с внесением  $N_{180}$  — на 84% по сравнению с контролем.

В среднем по коллекции сортов и гибридов баклажана прибавка урожайности составила 25% в варианте с подкормкой  $N_{120}$  и 46% в варианте с подкормкой  $N_{180}$ .

#### Выводы

Внесение минеральных подкормок в различных дозах оказывает положительное влияние на урожайность изучаемых культур,

Табл. 3. Биологическая урожайность баклажанов в зависимости от уровня минерального питания

Гибрид (сорт)	Вариант	Урожайность, т/га				Прибавка урожайности к контролю	
		2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	т/га	%
Алмазный	Контроль	111,4	127,2	118,5	119,0	—	—
	$N_{120}$	142,5	159,3	149,6	150,5	31,1	26,2
	$N_{180}$	158,9	163,0	161,5	161,1	43,0	36,3
Альбатрос	Контроль	144,0	155,6	138,4	146,0	—	—
	$N_{120}$	158,5	168,3	160,2	162,3	21,8	15,8
	$N_{180}$	170,2	188,4	181,4	180,0	43,0	31,1
Астраком	Контроль	99,6	138,8	100,3	112,9	—	—
	$N_{120}$	124,3	161,6	150,2	145,4	49,9	49,8
	$N_{180}$	135,6	173,9	164,8	158,1	64,5	64,3
Маркиз F <sub>1</sub>	Контроль	166,0	160,3	149,4	158,6	—	—
	$N_{120}$	174,3	168,5	170,0	170,9	20,6	13,8
	$N_{180}$	184,8	172,4	176,6	177,9	27,2	18,2
Галина F <sub>1</sub>	Контроль	141,2	151,4	140,2	144,3	—	—
	$N_{120}$	158,4	177,5	162,1	166,0	21,9	15,6
	$N_{180}$	172,3	184,6	180,4	179,1	40,2	28,7
Каприз F <sub>1</sub>	Контроль	89,2	93,5	90,0	90,9	—	—
	$N_{120}$	143,1	97,0	102,1	114,1	12,1	13,4
	$N_{180}$	148,6	144,7	147,7	147,0	57,7	64,1
Лебединый	Контроль	128,8	150,0	140,4	139,7	—	—
	$N_{120}$	137,7	173,1	154,9	155,2	14,5	10,3
	$N_{180}$	141,8	186,6	176,7	168,4	36,3	25,9
Сосулька	Контроль	79,3	81,4	80,8	80,5	—	—
	$N_{120}$	101,4	92,5	95,6	96,5	14,8	18,3
	$N_{180}$	144,3	104,3	114,9	121,2	34,1	42,2
Нижневолжский	Контроль	136,8	104,7	98,5	113,3	—	—
	$N_{120}$	144,6	182,4	174,3	167,1	75,8	77,0
	$N_{180}$	177,8	186,9	182,4	182,4	83,9	85,2
Пантера	Контроль	51,9	107,5	79,9	79,8	—	—
	$N_{120}$	64,2	173,9	109,3	115,8	29,4	36,8
	$N_{180}$	78,8	183,1	160,5	140,8	80,6	100,9
Принц	Контроль	119,9	86,8	102,3	103,0	—	—
	$N_{120}$	130,8	95,1	112,8	112,9	10,5	10,3
	$N_{180}$	148,9	140,8	135,9	141,9	33,6	32,8
Сиреневый	Контроль	85,7	127,4	119,3	110,8	—	—
	$N_{120}$	89,7	148,6	139,5	125,9	20,2	16,9
	$N_{180}$	101,3	166,8	150,2	139,4	30,9	25,9
НСР <sub>05</sub>		4,6	6,2	5,8	—	—	—



но сорта и гибриды томатов, перца сладкого и баклажана по-разному реагируют на внесимые подкормки.

Установлено, что минеральные подкормки в дозе  $N_{180}$  увеличивают продолжительность вегетационного периода гибридов томатов в среднем на 3–7 суток за счет удлинения межфазных периодов плодообразования — молочной спелости, бланжевой — полной спелости. Влияния минеральных подкормок на продолжительность вегетационного периода перца сладкого и баклажанов установлено не было.

Проведенный опыт позволил выявить сорта и гибриды, наиболее отзывчивые на внесение различных доз минеральных подкормок. Так, при подкормке дозой  $N_{180}$  наибольшую урожайность можно получить у гибридов крупноплодных томатов Купчиха, Подарок женщине, Жирдяй, Баронесса; среднеплодных томатов Царевна, Лариса, Сестренка; у гибридов перца сладкого Звезда Востока

золотистая, Звезда Востока красная, Этюд, Ромео; у сортов баклажана Нижневолжский, Пантера, Астраком.

Возделывая томат, перец сладкий и баклажаны в почвенно-климатических условиях Астраханской области при капельном орошении, можно получать высокие урожаи при правильном подборе сортов и гибридов и уровня минерального питания. В вариантах с внесением  $N_{120}$  и  $N_{180}$  рекомендуем выращивать крупноплодные (Купчиха, Баронесса, Подарок женщине) гибриды томатов с урожайностью свыше 200,0 т/га, среднеплодные (Сенатор, Царевна, Лариса, Сестренка) гибриды томатов с урожайностью свыше 125 т/га; гибриды перца сладкого (Звезда Востока золотистая, Звезда Востока красная, Ромео, Этюд) с урожайностью свыше 70 т/га; сорта баклажана (Нижневолжский, Альбатрос и гибриды Маркиз, Галина) с урожайностью свыше 160 т/га.

#### Литература

1. Выращивание овощей в России в 2015 году, данные по регионам [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ab-centre.ru/news/vyraschivanie-ovoschey-v-rossii-v-2015-godu-dannye-po-regionam>
2. В 2015 году Россия собрала рекордный урожай овощей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://agroinfo.com/v-2015-godu-rossiya-sobrala-rekordnyj-urozhaj-ovoshhej-0501201501/>
3. Тютюма Н. В., Щербак Н. А. Пути повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в условиях Астраханской области / Борьба с засухой и урожай: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения К. Г. Шульмейстера (15 мая 2015 г., Волгоград). — Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. — С. 227–233.
4. Агроклиматические ресурсы Астраханской области. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 136 с.
5. Шершнев А. А., Туманян А. Ф., Ха Тхи Тхань Диеп. Возделывание томатов на капельном орошении // Труды кубанского государственного аграрного университета. — №6 (27). — 2010. — С. 65–72.
6. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. — М.: Агропромиздат, 1992. — 320 с.
7. Брежнев Д. Д. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур. — Л.: ВИР, 1977. — 26 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Изд-во Агропромиздат, 1985. — 336 с.
9. Никитенко Г. Ф. Методика опытного дела в растениеводстве. — М.: Колос, 1982. — 321 с.

**A. F. Tumanyan<sup>1</sup>, N. V. Tyutyuma<sup>2</sup>, N. A. Scherbakova<sup>2</sup>, N. I. Kudryashova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>People`s Friendship University of Russia,

<sup>2</sup>Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,  
pniiaz@mail.ru

#### **REGULATION OF MINERAL NUTRITION OF TOMATO, SWEET PEPPER AND EGG PLANTS BRINGS HIGHER YIELDS UNDER DRIP IRRIGATION**

*Optimal amount of mineral nutrients in soil predetermines high productivity of cultivated plants and its resistance to stress factors such as draught, high temperatures of air and soil. Purpose of field experiments was to study reaction of different varieties and hybrids of tomato, sweet pepper and egg plant to different levels of mineral nutrition while grown under drip irrigation in Astrakhan district. Drip irrigation provides better conditions for use of mineral nutrients from soil and mineral fertilizers and allow saving water at the same time. Field experiments reveal prolongation of inter-phase periods of tomato up to 3–7 days caused by mineral top dressings, while vegetation period of sweet pepper and egg plants didn't show such reaction. The end result of the field experiment is selection of varieties and hybrids which are more responsible to mineral fertilizer dressings. Highest yield of fruits was obtained by nitrogen dressing ( $N_{180}$ ) as follows: 200 t/ha of big-size tomato of Kupchikha, Woman Present, Zhirdyai, Baronessa; 125 t/ha of middle-size tomato of varieties Tsarevna, Larisa, Sestrenka; hybrids of sweet pepper golden Zvezda Vostoka, red Zvezda Vostoka, Etyud, Romeo produced 70 t/ha; varieties of egg plants Nizhnevolskiy, Panters, Astracom yielded more than 160 t/ha of fruits.*

**Key words:** tomato, sweet pepper, egg plant, mineral fertilizer, drip irrigation.

## **Влияние удобрений некорневого действия на процессы роста и плодоношения винограда в аридных условиях Астраханской области**

УДК 634.8

**Е. Н. Иваненко, Е. В. Полухина**Прикаспийский НИИ аридного земледелия,  
pniaz@mail.ru

*Благодаря разработкам отечественных и зарубежных ученых удалось найти достаточно эффективный способ контролируемого питания растений путем применения некорневых подкормок специальными комплексными минеральными удобрениями. Несмотря на имеющуюся информацию о действии микроэлементов на виноградные растения, вопрос их применения еще не исчерпан. В статье представлены результаты изучения влияния двух препаратов некорневого действия на процессы роста и плодоношения винограда. Цель работы – изучение влияния агрохимических средств нового поколения плантафол и бороплюс на виноград в орошаемых условиях Прикаспия. В ходе исследований отмечено существенное влияние препарата плантафол, как в чистом виде, так и совместно с препаратом бороплюс, на вызреваемость побегов. Выявлен положительный эффект некорневых подкормок макро-, микроудобрениями на урожайность и продуктивность сортов Кодрянка, Ризамат, Московский. Установлено, что наибольшая прибавка к контролю по урожайности у всех трех сортов была отмечена в вариантах с совместным применением плантафола и бороплюса (от 9,7 до 11,1 т/га). Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения некорневых подкормок плантафолом и бороплюсом на винограде в орошаемых условиях Прикаспия. При этом наиболее эффективно совместное применение препаратов.*

**Ключевые слова:** виноград, микроудобрения, макроудобрения, некорневые подкормки, урожайность, продуктивность, вызревание побегов.

### **Введение**

Виноград — одно из самых полезных и прекрасных растений на земле. Его плоды и продукты переработки обладают, помимо замечательных вкусовых качеств, ценнейшими лечебными свойствами.

В среднем валовой сбор винограда в мире составляет 69,5 млн т. Основными производителями винограда являются Китай, Италия, США, Франция. Доля России в валовых сборах винограда в мире ниже 1% [1].

Фактический объем потребления столовых сортов винограда в свежем виде населением России в 2014 г. составил 420 тыс. т, или 36,5% от медицински обоснованных норм. При этом доля импортной продукции в потреблении составила 82,6%. Поэтому важной задачей на данном этапе развития отрасли виноградарства является обеспечение населения страны виноградом отечественного производства [2].

Астраханская область располагает значительной территорией, пригодной для возделывания винограда. Регион характеризуется большим количеством тепла и света, продолжительным вегетационным периодом. Сумма активных температур в

регионе за период вегетации варьирует от 2900 до 3100°С, что вполне достаточно для формирования высоких урожаев винограда при возделывании рекомендованных для области сортов. Кроме запаса земельных угодий регион характеризуется наличием значительных водных ресурсов — бассейна реки Волга. Организация орошения позволяет нивелировать имеющийся дефицит влаги в летний период (сумма осадков в период активной вегетации — 97 мм) [3].

Традиции возделывания винограда в сложных условиях дельты Волги были заложены по меньшей мере в раннем Средневековье, и, в соответствии с официальными источниками, именно в Астрахани зародилось виноградарство России. Наивысшего развития виноградарство в регионе достигало в 1915–1916 гг. Площади под виноградниками составляли свыше 1500 га. Однако начиная с Первой мировой войны отрасль пришла в полный упадок, и в последующем наибольшие показатели составили лишь 398 га в 1966 г. [4].

Региональным правительством Астраханской области виноградарство определено приоритетной отраслью. В настоящее время в регионе площади под виноградниками за-

метно увеличились. Для развития виноградарства необходимо повышение продуктивности существующих насаждений за счет широкого применения достижений научно-технического прогресса, совершенствования сортимента, разработки энергосберегающих интенсивных технологий возделывания винограда. Одним из перспективных приемов в технологиях выращивания является использование некорневых подкормок макро- и микроудобрениями [5]. Множественные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, убедительно доказывают целесообразность применения макро- и микроэлементов в хелатной форме на разнообразных культурах для повышения их продуктивности. Однако их действие на виноград изучено недостаточно полно. Таким образом, актуальность постановки данной работы по изучению влияния агрохимических средств нового поколения на процессы роста и плодоношения винограда представляется достаточно обоснованной.

#### Материалы и методы исследований

Исследования по изучению влияния макро- и микроудобрений на процессы роста и плодоношения винограда проводились в 2014–2015 гг. на орошаемом участке Прикаспийского НИИ аридного земледелия, расположенном во втором агроклиматическом районе Астраханской области.

Цель исследований — изучение действия препаратов нового поколения плантафол и бороплюс на хозяйственно-биологические характеристики столовых сортов винограда при орошении в засушливых условиях Астраханской области.

В ходе работы определено влияние макро-, микроэлементов на рост и развитие растений винограда, урожайность столовых сортов винограда, товарные качества продукции.

Климат региона — самый засушливый и резко континентальный в европейской части России, с большой амплитудой колебания температур. В течение зимы растения подвергаются воздействию низких температур, оттепелей, сильных иссушающих ветров, солнечных ожогов. В летний период часто наблюдаются длительные жестокие засухи и суховеи. Гидротермический коэффициент для области равен 0,3, что указывает на трехкратный дефицит влаги [6].

Почвы опытного участка типичны для зоны: светло-каштановые, карбонатные, мощные и среднеспонгиозные, легкосуглинистого

состава. Содержание гумуса в пахотном слое низкое — 0,92–1,05%.

Объектом исследований служили два перспективных столовых сорта: Кодрянка (раннеспелый), Ризамат (среднеспелый) и Московский (районированный позднеспелый столовый). Культура винограда — укрывная, корнесобственная.

Закладка опыта проводилась по методу «делянка — куст». Вариантов — четыре, повторность — 3-кратная, расположение вариантов — рендомизированное, схема посадки кустов — 4 × 2 м (1250 шт./га). Формировка кустов веерная, четырехрукавная, с таким же количеством плодовых звеньев, распределенных в две стороны на проволочной шпалере.

Схема опыта представлена следующими вариантами:

- 1) контроль (без удобрений);
- 2) плантафол;
- 3) бороплюс;
- 4) плантафол + бороплюс.

Препараты применяли в виде водных растворов. Концентрация препаратов: плантафол — 30 г/10 л воды, бороплюс — 10 г/10 л воды.

Перед цветением кусты обрабатывали плантафолом. В фазы начала цветения и образования ягод применяли некорневые подкормки плантафолом и бороплюсом как в чистом виде, так и совместно. В начале созревания и за 15–20 дней до уборки проводили подкормку плантафолом. Контроль — обработка кустов водой.

Плантафол относится к ряду высоко химически чистых и полностью растворимых удобрений, специально разработанных для листовой подкормки. В этом спектре есть полный комплекс N, P, K + микроэлементы для обеспечения потребностей растений различными элементами на всех стадиях развития, повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

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 [7].

Фенологические наблюдения, учет урожая, наблюдения за общим состоянием растений проводили по методике Государственного сортоиспытания плодовых культур и винограда (1975) [8]. Данные исследований

по урожайности обрабатывали методом дисперсионного анализа по Доспехову (1984) [9].

### Результаты исследований и их обсуждение

В годы исследований для винограда сложились благоприятные условия: осенние периоды были теплыми, затяжными, все сорта уходили в зиму с вызревшей древесиной. Зимние месяцы по суровости были умеренно мягкими, сорта перезимовывали хорошо.

Весенние месяцы были теплыми, возвратных заморозков не наблюдалось. Летом максимальная температура воздуха варьировала от 38,7 до 40,4°C, влажность воздуха в пик жары снижалась до 10%. Растения подвергались почвенной и воздушной засухам. В связи с этим очень важно изучить влияние некорневого питания макро-, микроэлементами на оптимизацию процессов жизнедеятельности винограда.

Фенологические наблюдения, проведенные с целью изучения действия испытываемых препаратов на сроки созревания, выявили более заметное влияние совместного применения плантафол и бороплюса. Наступление полной зрелости у всех сортов отмечалось на 3-4 дня раньше по сравнению с контролем и другими вариантами опыта.

Известно, что хорошо вызревшие побеги отличаются большей морозоустойчивостью и лучше переносят зиму, что обеспечивает хороший рост кустов и их урожайность в будущем году [10].

Было проведено изучение влияния некорневых подкормок на рост и вызревание побегов. Для этого по вариантам опыта был проведен замер общей длины побегов и длины их вызревшей части (табл. 1).

При сравнении результатов обработки удобрениями можно сделать вывод, что приросты побегов и их вызреваемость лучше при применении препарата плантафол как в чистом виде, так и совместно с бороплюсом у сортов раннего срока созревания.

Максимальный эффект действия плантафола выявлен у сорта Кодрянка: вызреваемость побегов увеличилась на 7,5% по сравнению с контролем; при совместной обработке с бороплюсом — на 6,4%. У сорта Ризамат получены также хорошие результаты при подкормке испытываемыми препаратами: вызреваемость побегов увеличилась на 4,1% (плантафол) и 5,2% (плантафол + бороплюс).

**Табл. 1. Влияние препаратов плантафол и бороплюс на ростовые процессы винограда**

Варианты опыта	Длина побега, см	± к контролю, см	Вызревание побегов, %	± к контролю, %
Кодрянка				
Контроль	241	—	67,9	—
Плантафол	221	-20	75,4	+7,5
Бороплюс	234	-7,0	68,5	+0,6
Плантафол + бороплюс	228	-13	74,3	+6,4
Ризамат				
Контроль	213	—	78,5	—
Плантафол	204	-9	82,6	+4,1
Бороплюс	228	+15	81,2	+2,7
Плантафол + бороплюс	225	+12	83,7	+5,2
Московский				
Контроль	233	—	79,1	—
Плантафол	211	-22	74,8	-4,3
Бороплюс	216	-17	82,7	+3,6
Плантафол + бороплюс	241	+8	79,8	+0,7

У позднеспелого сорта Московский наибольший прирост побегов также был отмечен при одновременном применении препаратов, а вызреваемость — при обработке бороплюсом. Превышение над контролем и другими вариантами опыта составило 0,7–6,4%.

Таким образом, необходимо учитывать индивидуальную реакцию сорта на использование тех или иных биопрепаратов, которые по-разному влияют на протекание биологических и физиологических процессов в растениях этой культуры.

Элементы питания, в том числе микроэлементы, играют существенную роль в жизни виноградных растений. Большое число исследователей, как в нашей стране, так и за рубежом, рассматривают использование микроудобрений в качестве эффективного средства повышения урожайности и улучшения качества ягод винограда [11].

В результате проведенных исследований выявлен положительный эффект влияния препаратов на урожайность сортов Кодрянка, Ризамат и Московский (табл. 2).

Как свидетельствуют данные табл. 2, по урожайности достоверно превзошли контроль варианты с обработкой плантафолом, бороплюсом, а также с их совместным применением. По всем трем сортам наибольшая прибавка к контролю была зафиксирована в

Табл. 2. Влияние препаратов плантафол и бороплюс на продуктивность и урожайность сортов винограда

Варианты опыта	Количество ягод в грозди, шт.	Средняя масса ягоды, г	Средняя масса грозди, г	Прибавка к контролю, %	Урожайность		
					кг/куст	т/га	Прибавка к контролю, т/га
Кодрянка							
Контроль	112	3,3	369	—	7,2	9,0	—
Плантафол	109	3,5	379	2,7	8,2	10,3	1,3
Бороплюс	134	3,6	473	28,2	13,7	17,1	8,1
Плантафол + бороплюс	136	3,6	489	32,5	15,0	18,7	9,7
НСР <sub>05</sub>						0,6	
Ризамат							
Контроль	95	4,9	464	—	7,8	9,8	—
Плантафол	110	5,3	585	26,1	12,7	15,9	6,1
Бороплюс	128	5,3	677	45,9	15,9	19,9	10,1
Плантафол + бороплюс	115	5,9	676	45,7	16,5	20,6	10,8
НСР <sub>05</sub>						0,6	
Московский							
Контроль	90	3,6	323	—	6,8	8,5	—
Плантафол	66	4,9	325	0,6	9,6	12,0	3,5
Бороплюс	92	5,0	462	43,0	14,3	17,9	9,4
Плантафол + бороплюс	102	5,0	512	58,5	15,7	19,6	11,1
НСР <sub>05</sub>						0,7	

варианте с совместным применением плантафола и бороплюса (4-й вариант) — от 9,7 т/га у сорта Кодрянка до 11,1 т/га у сорта Московский.

По результатам учета элементов продуктивности также наблюдался положительный эффект от применения некорневых подкормок. Во всех опытных вариантах сформированные грозди были крупнее на 0,6–58,5%. Значительное влияние препараты оказали также на среднюю массу ягоды и количество ягод в грозди. У сорта Кодрянка масса ягоды в варианте без обработки составила 3,3 г, в варианте с совместным применением препаратов масса ягоды возросла до 3,6 г; у сорта Ризамат — с 4,9 до 5,9 г; у сорта Московский — с 3,6 до 5,0 г. Наибольшее количество ягод в грозди было отмечено в вариантах с применением бороплюса и с совместным применением бороплюса и плантафола.

#### Выводы

В результате проведенных исследований выявлен положительный эффект от применения препаратов плантафол и бороплюс при выращивании винограда.

Совместное применение комплексного удобрения плантафол и микроудобрения бороплюс ускоряет созревание ягод на 3-4 дня и повышает вызреваемость побегов на 0,7–6,4%.

Выявлен положительный эффект от действия препаратов плантафол и бороплюс: масса ягоды и масса грозди увеличились на 6,1–38,8 и 2,7–58,5% соответственно. При этом наибольший эффект получен при совместном применении препаратов.

По урожайности значительно превзошли контроль варианты с обработкой плантафолом, бороплюсом, а также варианты с совместным применением препаратов. Достоверная прибавка к контролю по урожайности у всех трех сортов была отмечена в вариантах с совместным применением исследуемых препаратов и составила 9,1–10,4 т/га.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения удобрений плантафол и бороплюс при выращивании винограда в орошаемых условиях Прикаспия в качестве некорневой подкормки.

Литература

1. Простосердов Н. Н. Диетические и лечебные свойства виноградного вина. — Новочеркасск: ВНИИВиВ, 1993. — С. 20.
2. Егоров Е. А. Научное обеспечение развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации: проблемы и пути решения // Плодоводство и виноградарство Юга России. — 2015. — № 32 (02).
3. Зволинский В. П., Иваненко Е. Н., Доброскокина Л. А. Сады Прикаспия: Монография. — Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. — 324 с.
4. Иваненко Е. Н., Доброскокина Л. А. Генофонд перспективных сортов винограда для аридной зоны Северного Прикаспия // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. — 2011. — № 2 (7). — С. 17.
5. Ибрагим Мохамед Салех Мохамед Али. Перспективы повышения урожайности винограда на основе применения биологически активных веществ (БАВ): автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. — Москва, 2010. — 24 с.
6. Зволинский В. П. Агроэкология и земледелие Северного Прикаспия // Почвенные и растительные ресурсы, их изменения в результате сельскохозяйственного использования. — Т. 1. — 1992. — С. 15–16.
7. Эффективное питание растений: каталог «Современные агрохимикаты». — Краснодар, 2011. — 136 с.
8. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию плодовых культур и винограда. — М., 1975. — 96 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
10. Раджабов С. Д., Абарьянц Г. Г. Интродукция устойчивых сортов винограда // Виноград и вино России. — 1997. — № 6. — С. 29–32
11. Дергунов А. В., Лукьянова А. А., Панкин М. И. Изучение влияния некорневых подкормок Гуматом калия производства ГК «Флексом» на урожайность и качественные показатели винограда и вина сорта Первенец Магарача // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки: материалы Междунар. дистанционной науч.-практ. конф.: ГНУ АЗОСВиВ. — Анапа, 2010. — С. 39–43.

**E. N. Ivanenko, E. V. Polukhina**

Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,  
pniiaz@mail.ru

**GROWTH AND FRUCTIFICATION OF GRAPE PLANTS AS AFFECTED  
BY FOLIAR NUTRIENT APPLICATION IN ARID CONDITIONS  
OF THE ASTRAKHAN REGION**

*Foliar application of macro and micro nutrients is considered as one of effective means to promote growth and productivity of different crops. But efficiency of foliar application of micronutrients on grape plants is still under question. Purpose of the research was to study effect of two agrochemical preparations "plantafall" and "boroplus" on growth and fructification of grape plants in arid conditions. Research has revealed significant influence of application of plantafall, as in separate dressing and in mixture with boroplus, on maturation of branches. Such foliar application has risen productivity of grape varieties Codryznka, Rizamat and Moscovskiy. Maximum productivity of these varieties (9,7–11,1 t/ha) has been achieved when leaves were treated by mixture of plantafall and boroplus. This data shows feasibility of foliar application of plantafall and boroplus on vineyards in arid condition of Near-Caspian region under irrigation.*

**Key words:** vine grape, micronutrient, macronutrient, foliar dressing, productivity, maturity of shoots.

## Подбор сортов винограда столового направления для Астраханской области

УДК 634.85 (470.46)

Ш. Б. Байрамбеков<sup>1</sup>, Б. Н. Кумашева<sup>1</sup>, Е. С. Таранова<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства,

<sup>2</sup>Волгоградский государственный аграрный университет,

<sup>3</sup>Прикаспийский НИИ аридного земледелия,

vniob-100@mail.ru

*Возрастающий спрос на свежий виноград и продукты его переработки обуславливает особые требования к сортименту винограда. Цель работы – изучение агробиологических и технологических показателей 20 сортов винограда двух групп спелости: ранней и средней; выделение перспективных, высокорентабельных сортов для улучшения сортимента винограда и его выращивания в Астраханской области. Оценка изучаемых сортов проводилась по следующим наблюдениям: начало распускания почек и цветения, съемная спелость ягод, учет урожая с куста и в пересчете на 1 га, масса грозди и ягоды, количество гроздей на кусте и ягод в грозди. В группе ранней спелости у сортов Бело-Розовый, Восторг, Кардинал, Богатырский отмечены крупные грозди, превышающие на 3–19% контрольный сорт (Особый – 380 г). В группе средней спелости крупные грозди массой 416–470 г имели сорта Кишмиш лучистый, Севан и Памяти Вердеревского, но они уступали контрольному сорту Карамол в среднем на 15–24%. Самые крупные ягоды (в среднем – 7 г) выявлены у сортов из разных групп – Кардинал и Карамол; мелкие ягоды (2,6 г) были зафиксированы у сортов ранней группы Кристалл и Жемчуг Саба. Наибольшая урожайность была отмечена у ранних сортов Кардинал (11,3 т/га), Восторг (11,2 т/га) и Богатырский (10,9 т/га); у средних сортов Кишмиш лучистый (12,2 т/га) и Молдова (11,2 т/га). Высоким содержанием сахаров (20,0–20,6%) отличались сорта из разных групп спелости: Жемчуг Саба, Восторг, Шасла северная, Памяти Негруля, Виерул 59, Кристалл и Кишмиш лучистый, – превысившие в среднем на 3% изучаемый показатель контрольных сортов. По комплексу хозяйственно ценных признаков (высокая урожайность, раннее созревание, привлекательный внешний вид гроздей и ягод, высокая и хорошая транспортабельность, товарность, лежкость) были выделены сорта из группы ранней спелости – Кардинал, Восторг и Богатырский; из группы средней спелости – Кишмиш лучистый, Молдова.*

**Ключевые слова:** виноград, сорт, урожайность, масса ягоды и грозди, качество, дегустационная оценка.

### Введение

Виноград с глубокой древности играет важную роль как диетическая и быстро восстанавливающая энергию пища. Он также имеет высокий лечебный эффект. Плоды винограда содержат 65–85% воды, 10–33% сахара (глюкоза и фруктоза), которые положительно влияют на жировой обмен, снижают уровень холестерина и общих липидов в крови. Общая кислотность в ягодах столового винограда в период потребительской зрелости может колебаться от 4 до 8 г/л [1].

Главными районами виноградарства в России считаются Ростовская область, Краснодарский и Ставропольский край, Крым и Республика Дагестан. До 60% винограда, собираемого в России, выращивается на виноградных плантациях Кубани.

В 1900 г. в Астраханской области 1500 га было занято под виноградниками. В настоящее время под виноградниками занято 163 га, в том числе под плодоносящими – 109 га [2].

Для развития виноградарства в Астраханской области необходимо расширение конвейера выращиваемых сортов винограда на базе существующего районированного сортимента и изучения перспективных сортов.

Климатические условия области благоприятны для роста и развития винограда различной скороспелости. Сумма активных температур воздуха с температурой выше 10 градусов достигает 3500–3600 градусов в течение 167–207 суток в году. Главное преимущество размещения виноградников в регионе – использование бэровских бугров. Они отличаются от обычной местности по ряду показателей: глубокому залеганию грунтовых вод, благоприятным воздушному и температурному режимам, меньшему повреждению заморозками и хорошему вызреванию виноградной лозы [3].

Цель работы – изучение биолого-хозяйственных особенностей районированных и перспективных сортов винограда и выделение наиболее ценных для выращивания

в климатических условиях Астраханской области.

#### Материалы и методы исследований

Исследования проводились на Астраханском госсортоучастке плодово-ягодных культур и винограда Астраханского филиала ФГУ «Госсорткомиссия», расположенном в Приволжском районе Астраханской области.

Объектами изучения были сорта винограда ранней (Зоревой, Бело-Розовый, Жемчуг Саба, Кардинал, Муромец, Восторг, Королева виноградников, Богатырский, Кристалл; контрольный вариант — Особый) и средней (Плевен, Кишмиш лучистый, Тавриз, Виерул 59, Памяти Негруля, Памяти Вердеревского, Юбилей ТСХА, Молдова, Страшенский, Шасла северная, Севан; контрольным вариантом — Карамол) групп спелости.

Для агробиологической характеристики изучаемых сортов велись наблюдения за основными фазами развития виноградного растения (начало распускания почек, цветения, съемной спелости ягод). Проводился покустный учет урожая, подсчитывалось количество гроздей на кусте и их масса, количество ягод в грозди, масса одной ягоды [1, 4].

Культура винограда — укрывная, корнесобственная. Укрытие осуществляли плантажным плугом с предварительным прищипливанием кустов к земле в первой декаде ноября. Открытие винограда проводили в третьей декаде марта — первой декаде апреля. Схема посадки — 2 м между кустами и 3 м между рядами, на 1 га приходилось 1670 кустов винограда. Система подвязки винограда велась на вертикальной шпалере, состоящей из железобетонных стоек, проволоки, якорей и скоб для закрепления проволоки.

Уход за виноградниками сводился к его правильному формированию. В наших опытах использовалась молдавская шпалерная форма виноградного куста, характеризующаяся наличием расположенных в плоскости шпалеры 2—4 многолетних рукавов с разветвлениями, несущими плодую древесину. Нагрузка куста регулировалась за счет изменения числа рукавов и количества плодовых лоз на них и их длины. Наличие разветвлений обеспечивало возможность укорачивания удлинившихся рукавов и их омолаживания. Ежегодная обрезка выполнялась по принципу плодового звена: нижний побег оставляли на 4-5 глазков (сучок замещения), остальные — на 7—10 глазков (плодовая лоза). Длина

плодовых лоз зависела от сортовых особенностей.

#### Результаты исследований и их обсуждение

Фенологические наблюдения показали, что сорта различались по срокам распускания почек. У изучаемых сортов эта фаза развития начиналась во второй-третьей декаде апреля и первой декаде мая. Самое раннее распускание (с 15 по 30 апреля) почек выявлено у сортов из группы ранней спелости (Зоревой, Бело-Розовый, Жемчуг Саба, Кардинал, Муромец, Восторг, Королева виноградников, Богатырский, Кристалл), наиболее позднее — со 2 по 6 мая — у сортов из группы средней спелости (Плевен, Кишмиш лучистый, Тавриз, Виерул 59, Памяти Негруля, Памяти Вердеревского, Юбилей ТСХА, Молдова, Страшенский, Шасла северная, Севан).

По годам исследования съемная спелость у изучаемых сортов винограда в группе ранней спелости отмечалась с 22 июля по 22 августа в зависимости от среднесуточной температуры воздуха в этот период, а в группе средней спелости — с 19 августа по 23 сентября.

Очень важным показателем для винограда является масса грозди и ягоды и, следовательно, продуктивность сорта. На массу грозди у изучаемых сортов основное влияние оказывают число ягод в грозди и масса ягоды [1, 4]. Наиболее крупная гроздь была получена у сорта Карамол (550 г), самая мелкая — у сорта Шасла северная (177 г) (см. таблицу).

В группе ранней спелости крупные грозди были у сортов Богатырский, Кардинал, Восторг и Бело-Розовый. Их показатели массы превышали массу грозди контрольного сорта (Особый — 380 г) на 73, 50, 43 и 13 г соответственно. Остальные сорта в этой группе спелости по массе грозди уступали контрольному сорту на 40—180 г.

В группе средней спелости все изучаемые сорта уступали по массе грозди контрольному сорту Карамол на 80—373 г. Крупные грозди массой 416—470 г имели сорта Кишмиш лучистый, Севан, Памяти Вердеревского. Грозди средней массы (310—347 г) были отмечены у сортов Страшенский, Виерул 59, Юбилей ТСХА. Грозди массой 177—276 г были зафиксированы у сортов Шасла северная, Плевен, Тавриз, Молдова и Памяти Негруля.

Крупные ягоды (в среднем 7,0 г) отмечались у сортов Кардинал и Карамол, мелкие



Хозяйственно ценные показатели различных сортов винограда (2011–2013 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Масса, г		Массовая доля, %	
		грозди	ягоды	сахаров	кислотности
Особый (контроль)	10,6	380	4,0	19,5	6,4
Зоревой	8,5	336	3,5	19,1	5,4
Бело-Розовый	9,3	393	4,7	19,0	4,6
Жемчуг Саба	6,7	213	2,6	20,0	5,5
Кардинал	11,3	430	7,0	19,8	6,4
Муромец	7,5	340	4,9	19,5	5,1
Восторг	11,2	423	4,2	20,0	6,5
Королева виноградников	8,0	310	3,4	18,1	5,2
Богатырский	10,9	453	4,7	17,9	6,3
Кристалл	6,9	200	2,6	20,4	7,5
НСР <sub>0,05</sub>	0,3	—	—	—	—
Карамол (контроль)	11,8	550	7,1	19,8	6,0
Плевен	8,3	206	5,7	19,3	7,7
Кишмиш лучистый	12,2	416	5,3	20,6	4,9
Тавриз	4,9	210	3,2	18,3	6,0
Виерул 59	7,1	326	5,1	20,2	6,8
Памяти Негруля	9,3	276	5,2	20,1	6,2
Памяти Вердеревского	6,2	470	5,9	18,2	6,4
Юбилей ТСХА	8,0	347	5,1	19,5	7,7
Молдова	11,2	266	3,2	18,4	6,6
Страшенский	5,7	310	5,2	18,7	6,0
Шасла северная	5,3	177	4,3	20,0	7,2
Севан	7,3	440	6,7	19,1	6,8
НСР <sub>0,05</sub>	0,2	—	—	—	—

ягоды (2,6 г) — у сортов Кристалл, Жемчуг Саба. У сортов Восторг, Бело-Розовый, Богатырский и Муромец ягоды по массе превысили контрольный сорт на 5,0; 17,5; 22,5 и 22,5% соответственно. В группе сортообразцов средней спелости масса ягоды была ниже, чем у контрольного сорта Карамол (7 г), на 0,4–3,9 г.

В группе ранней спелости наиболее урожайными были сорта Кардинал (11,3 т/га), Восторг (11,2 т/га) и Богатырский (10,9 т/га); в группе средней спелости — Кишмиш лучистый (12,2 т/га) и Молдова (11,2 т/га). Среди изучаемых сортов максимальная урожайность (12,2 т/га) была получена у сорта Кишмиш лучистый, минимальная — у сорта Тавриз (4,9 т/га). Урожайность у большей части сортов составила 5,3–9,3 т/га.

Важной задачей сортоизучения, помимо определения высокой продуктивности, является оценка качества винограда. Содержание сахаров в ягодах колебалось от 17,9 до 20,6%. Наибольшее содержание сахаров (20,0–20,6%) было отмечено у сортов Жемчуг Саба, Восторг, Шасла северная, Памяти Негруля, Виерул 59, Кристалл и Кишмиш лучистый. У остальных изучаемых сортов

содержание сахаров составляло от 17,9 до 19,8%.

Содержание титруемых кислот в ягодах изучаемых сортов распределилось следующим образом: низкое — 4,6–5,8% (Бело-Розовый, Муромец, Зоревой, Жемчуг Саба, Кишмиш лучистый, Королева виноградников); среднее — 6–8% (Юбилей ТСХА, Кардинал, Тавриз, Богатырский, Кристалл, Страшенский, Молдова, Восторг, Памяти Негруля, Памяти Вердеревского, Севан, Виерул 59, Шасла северная, Плевен).

По результатам проведенной дегустационной оценки все сорта получили 8,1–9,2 балла (по 10-балльной шкале). Максимальный показатель — 9,2 балла — получили сорта из группы средней спелости: Карамол (контроль) и Кишмиш лучистый. Минимальный показатель — 8,1 балла — набрал сорт Жемчуг Саба из группы ранней спелости. У остальных сортов дегустационная оценка варьировала от 8,2 до 8,8 балла.

#### Выводы

В результате проведенных исследований выделены высокоурожайные сорта: в группе ранних — Кардинал (11,3 т/га),

Богатырский (10,9 т/га), Восторг (11,2 т/га); в группе средних — Кишмиш лучистый (12,2 т/га) и Молдова (11,2 т/га). У сортов Кардинал, Кишмиш лучистый,

Богатырский были крупные грозди массой 400–520 г. У этих же сортов отмечена высокая массовая доля содержания сахаров — 17,9–20,6%.

#### Литература

1. Негруль А. М. Виноградарство с основами ампелографии и селекции. — М.: Сельхозгиз, 1956. — 399 с.
2. Аверина А. Е., Абакумова А. С. Перспективы выращивания винограда в Астраханской области // Материалы IV Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса» 21–23 апреля 2009 г. — Астрахань: ООО КПЦ «Полиграф Ком», 2009. — С. 88–89.
3. Агроклиматические ресурсы Астраханской области. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 136 с.
4. Рамазанов Ш. Р., Магомедов М. Г., Мукаилов М. Д. и др. Агробиологическая характеристика столовых сортов винограда в условиях горно-долинной зоны Дагестана // Проблемы развития АПК региона. — 2012. — №1(9). — С. 48–51.

**Sh. B. Bairambekov<sup>1</sup>, B. N. Kumasheva<sup>1</sup>, E. S. Taranova<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Vegetable and Melons Growing,

<sup>2</sup>Volgograd State Agricultural University,

<sup>3</sup>Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,  
vniioab-100@mail.ru

#### SELECTION OF VARIETIES OF TABLE GRAPE APPROPRIATE FOR THE ASTRAKHAN REGION

*Growing commercial interest to fresh table grape and grape for processing envisages demand for wide chose of grape varieties. Purpose of the study was to assess agro-biological and technological quality of 20 varieties of early and middle maturity range, and to select more feasible, adoptable and productive varieties to cultivate in Astrakhan district. Assessment of varieties has been done by comparing the following features: date of leaf formation and blooming, yield capacity of a plant or on 1 m of row, average mass of a bunch of grape and one fruit, number of bunches per plant and number of fruits in a bunch. Early maturing varieties Belo-Rozovyi, Vostorg, Cardinal, Bogatyrskiy had big bunches, having weight more (plus 3–19%) than control variety Osobyi which weight was 380 g. Among middle maturing varieties Kishmysh luchisty, Sevan, Pamyaty Verderevsky have heavier bunches reaching 416–470 g, but they didn't outcome control variety Caramol, bunches of which weight 15–24% more. The larger berries (in average 7 g) were formed by varieties Cardinal and Caramol, smaller berries (in average 2,6 g) were produced by early maturing varieties Cristall and Zhemchug Saba. Among early maturing varieties the highest yield was produced by Cardinal (11,3 t/ha), Vostorg (11,2 t/ha) and Bogatyrskiy (10,9 t/ha). Among middle maturing varieties higher yield was given by varieties Kishmysh lychisty (112,2 t/ha) and Moldova (11,2 t/ha). High sugar content (20,0–20,6) was found in berries of varieties Zhemchug Saba, Vostorg, Shesla severnaya, Pamyaty Negrulya, Vierul 59, Cristall and Kishmysh, which was by 3% higher than control varieties. Complex assessment of varieties by comparing such features as yield capacity, maturity, attractiveness of bunches and berries, shelf life, transportability and commercial outcome show advantages of early maturing varieties Cardinal, Vostorg and Bogatyrskiy and middle maturing varieties Kishmysh lychisty and Moldova.*

**Key words:** grape, variety, mass of berries and bunch, quality, taste assessment.

## Оптимизация плодоношения груши на основе применения удобрений и регуляторов роста в засушливых условиях Северного Прикаспия

УДК 634.4

Е. Н. Иваненко, А. А. Дроник

Прикаспийский НИИ аридного земледелия,  
pniiaz@mail.ru

*Минеральное питание является важным фактором управления развитием растений, повышения урожайности и качества продукции. Для оптимизации минерального питания плодовых культур большое значение имеют некорневые подкормки, позволяющие оперативно воздействовать на основные процессы, протекающие в растениях в течение вегетационного периода. В данной статье рассматриваются некоторые аспекты влияния некорневых подкормок на фоне минерального питания макро-, микроэлементами, регуляторами роста на урожайность и качество плодов груши сорта Талгарская красавица. Применение препаратов обеспечило значительное увеличение урожайности, улучшение товарности плодов. Прибавка урожайности во всех вариантах опыта составила 0,1–8,2 т/га. Достоверную прибавку урожайности относительно контроля обеспечили подкормки бороплюсом (6,9 т/га), спидфолом (6,6 т/га) и мегафолом (8,2 т/га).*

*В этих же вариантах на 3,0–7,6% уменьшилась осыпаемость плодов, на 5,0–8,6% увеличилась товарность продукции. Направленное некорневое питание соответствующими макро-, микроэлементами, физиологически активными веществами целесообразно использовать в системе минерального питания при выращивании груши.*

**Ключевые слова:** груша, минеральные удобрения, макроэлементы, микроэлементы, регуляторы роста, урожайность, качество плодов.

### Введение

Реализация биологического потенциала большинства сельскохозяйственных культур во многом зависит от условий минерального питания. Минеральное питание — это один из наиболее мощных и доступных способов регулирования роста и плодоношения плодовых растений, повышения урожайности и качества продукции, влияния на биохимический состав и лежкоспособность плодов [1].

Основной путь поглощения растениями элементов минерального питания — через корневую систему. Корневое питание растений изучается с начала XVII в.; на сегодняшний день разработаны многочисленные технологии использования минеральных и органических удобрений [2, 3].

Однако в настоящее время одним из приемов мобильного управления продуктивностью растений и качеством продукции являются некорневые подкормки удобрениями с содержанием макро-, микроэлементов, обработки регуляторами роста. При некорневом питании вещества попадают в ту часть растения, в которой, как правило, наиболее интенсивно протекают процессы жизнедеятельности, и именно там чаще всего встречаются недостатки элементов питания. Но при этом следует

отметить, что некорневое питание не может выступать как основной источник поступления минеральных элементов в растение. Оно будет наиболее эффективно проявлять себя только в сочетании с основным почвенным питанием [4].

Листовое питание может обеспечить до 10% необходимых макроэлементов и до 80% микроэлементов, но самое главное — обеспечить своевременное поступление элементов по фенологическим фазам развития [5].

В связи с этим комплексный подход, включающий в себя внесение минеральных удобрений, обработку регуляторами роста, некорневые подкормки макро-, микроудобрениями, является актуальным в решении задачи оптимизации плодоношения груши.

### Материалы и методы исследований

Опыт по оптимизации плодоношения груши был заложен в 2014 г. в Прикаспийском НИИ аридного земледелия согласно методическим указаниям по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях [6].

По климатическому районированию территория исследований относится к континентальной восточноевропейской области умеренного пояса. Осадков здесь выпадает

очень мало — 250–260 мм в год. На фоне очень высокой испаряемости коэффициент увлажнения имеет очень низкие величины — 0,25–0,27. Такой среднегодовой коэффициент увлажнения во много раз меньше оптимальных коэффициентов, обеспечивающих наилучшее развитие различных плодовых культур.

Почвы опытного участка типичны для данной зоны: светло-каштановые, карбонатные, среднетощные, легкосуглинистого состава. Содержание гумуса в пахотном слое низкое — 0,92–1,05%. Обеспеченность почвы легкогидролизуемым азотом и подвижным фосфором низкая (0,082–2,44 и 0,11–2,64 мг/кг почвы соответственно), а обменным калием — повышенная (16,2–36,8 мг/кг почвы), что свидетельствует о ярко выраженном низком естественном плодородии.

Летние месяцы в период исследований были очень жаркими, отличий от средних многолетних значений не было. Наибольшее термическое напряжение и повышенная солнечная активность наблюдались в июле. Температура воздуха достигала 39,5–41,2°C, влажность воздуха снижалась днем до 10–12%. На плодах груши были отмечены многочисленные ожоги. Осадков в летние периоды выпало очень мало: 39,7 мм в 2014 г. и 67,4 мм в 2015 г.

В специфических почвенно-климатических условиях Северного Прикаспия для направленного влияния на жизнедеятельность деревьев в груши применяли препараты, обеспечивающие необходимую корректировку плодоношения при действии стрессов: макроудобрения — нитроаммофоску; микроудобрения — бороплюс; специальные удобрения с полным набором основных питательных веществ и микроэлементов — плантафол и спидфол (в состав спидфола также входят аминокислоты, растительные гормоны, ауксин и цитокинин); регуляторы роста — мегафол.

Объектом исследований служили деревья и плоды груши сорта Талгарская красавица на семенном подвое посадки 2003 г. со схемой размещения 8 × 4 м. Закладка опыта проводилась по методу «делянка — дерево», количество вариантов — шесть, повторность — трехкратная, расположение вариантов — рендомизированное.

Некорневые обработки макро- и микроэлементами, регуляторами роста проводили в течение периода вегетации в определенные

фазы роста и развития растений на фоне полного минерального удобрения, вносимого ранней весной до начала вегетации. В качестве фонового удобрения использовалась нитроаммофоска из расчета 400 г/дерево, или 125 кг/га.

Обработки проводились в начале распускания генеративных почек, в фазы обособления бутонов и розового бутона, трижды в период цветения (начало, массовое цветение и конец), в фазу смыкания чашелистиков, при достижении плодами размера более 3 см в диаметре и перед созреванием согласно рекомендациям компаний-изготовителей.

Полевые и лабораторные опыты осуществляли в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7]. Статистическая обработка данных проводилась в соответствии с методикой полевого опыта Б. А. Доспехова [8].

#### Результаты исследований и их обсуждение

Обеспечение регулярного плодоношения зависит от ряда генеративных процессов: силы цветения, завязываемости, опадения завязи, величины плодов. Одним из основных путей направленного влияния на генеративную сферу плодовых растений является некорневое питание различными минеральными удобрениями и физиологически активными веществами.

В результате проведенных исследований выявлено положительное влияние изучаемых препаратов на урожайность груши. Все опытные варианты имели преимущество над контролем: прибавка урожайности составила 1,8–8,2 т/га. Статистически достоверная прибавка урожайности по сравнению с контролем у сорта Талгарская красавица была получена в вариантах с применением бороплюса (6,9 т/га), спидфола (6,6 т/га) и мегафола (8,2 т/га).

Нитроаммофоска и плантафол также повышали урожайность, однако эта прибавка находилась в пределах ошибки опыта (табл. 1).

Ежегодно под влиянием стресс-факторов летнего периода (экстремально высокие температуры воздуха, засухи, суховеи) происходит осыпание плодов. В нашем опыте меньше всего плодов осыпалось при обработке мегафолом, больше всего — в контроле и при использовании плантафола. Это подтверждают имеющиеся сведения о том, что мегафол обе-

Табл. 1. Влияние некорневых обработок на урожайность груши сорта Талгарская красавица

Варианты опыта	Осыпаемость плодов, %	Средняя масса плода, г	Количество плодов с одного дерева, шт.	Урожайность	
				т/га	% к контролю
Контроль без подкормок	15,8	102	100	3,2	
Нитроаммофоска	13,8	90	177	5,0	56,3
Бороплюс	12,2	95	339	10,1	215,8
Плантафол	16,8	94	295	8,7	171,9
Спидфол	12,8	96	325	9,8	206,3
Мегафол	8,2	99	367	11,4	256,3
НСР <sub>05</sub>				6,4	

Табл. 2. Влияние регуляторов роста и удобрений на товарные качества плодов груши сорта Талгарская красавица

Варианты опыта	Выход плодов по товарным сортам, %			Товарность плодов, %
	Из них			
	высшего сорта	I сорта	II сорта	
Контроль	53,8	29,4	7,4	90,6
Нитроаммофоска	54,3	36,4	9,3	90,7
Бороплюс	39,5	57,1	3,4	96,6
Плантафол	59,6	31,8	8,6	91,4
Спидфол	55,6	40,0	4,4	95,6
Мегафол	64,8	33,2	2,0	98,0

спечивает снятие стресса после химических обработок и при экстремальных погодных условиях [9]. Самая высокая урожайность в варианте с использованием мегафола свидетельствует о смягчении действия неблагоприятных факторов летних периодов, а наиболее сильная осыпаемость плодов — о высокой реакции на стресс (контроль и плантафол).

Во всех опытных вариантах наблюдалось увеличение количества плодов на дереве по сравнению с контролем, особенно при обработке микроудобрением бороплюс, специальным растворимым удобрением спидфол и стимулятором роста мегафол.

Несмотря на то, что все опытные варианты превзошли контроль по урожайности, это не отразилось на качестве плодов. Средняя масса плода при использовании некорневых подкормок составила 90–99 г и была ниже, чем в контроле, на 2,9–9,8%. Однако качество плодов было выше: плоды более однородны, с более насыщенной окраской, относились

преимущественно к высшему и первому товарным сортам (табл. 2).

#### Выводы

1. Применение макро- и микроэлементов, регуляторов роста обеспечило значительное увеличение урожайности, улучшение товарности плодов. Прибавка урожайности при применении препаратов составила 0,1–8,2 т/га.

2. В годы со сложными погодными условиями необходимо увеличивать количество обработок мегафолом, что позволит деревьям лучше переносить различные стрессы и обеспечивать более высокую продуктивность.

3. Для оптимизации плодоношения груши с целью получения ежегодных высоких качественных урожаев необходимо использовать комплексный подход, основанный на применении удобрений в сочетании с некорневыми обработками макро- и микроэлементами (спидфол, бороплюс) и регуляторами роста (мегафол).

#### Литература

1. Вязьмикина Н. С., Трунов Ю. В., Кузин А. И. и др. Оптимизация плодоношения яблони в среднерослых садах средней зоны садоводства России на основе применения удобрений // Плодоводство и ягодоводство России. — Т. XXX. — Москва, 2012. — С. 58–63.
2. Кондаков А. К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур. — Мичуринск, 2006. — 254 с.
3. Трунов Ю. В., Кузин А. И., Грунев О. А. Применение удобрений в садах // Система производства плодов яблони в интенсивных садах средней полосы России: реком. — Воронеж: Изд-во Кварта, 2011. — С. 63–77.

4. Кузин И. А., Трунов Ю. В., Вязьмикина Н. С. Эффективность некорневых подкормок в орошаемом интенсивном саду в условиях Центрального Нечерноземья // Плодоводство и ягодоводство России. – Т. XXX. – Москва, 2012. – С. 64–73.
5. Язвницкий М. Н. Удобрение сада. – М., 1972. – 256 с.
6. Методические указания по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях // Центральный институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства МСХ СССР (ЦИНАО). – Москва, 1981. – 39 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел, 1999. – 606 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М., 1985. – 351 с.
9. Скрялев А. А. Повышение устойчивости и продуктивности груши в условиях ЦЧР при использовании системы некорневых подкормок. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – М., 2011. – 20 с.

**E. N. Ivanenko, A. A. Dronik**

Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,  
pniiaz@mail.ru

**OPTIMIZATION OF FRUCTIFICATION OF PEAR TREES  
BY USE OF FERTILIZERS AND GROWTH PROMOTERS IN ARID CONDITIONS  
OF NORTH REGION OF NEAR-CASPIAN AREA**

*Level of mineral nutrition is an important factor to control growth and productivity of crops. Foliar application of nutrients is an effective way to affect growth of plants during vegetation period. The article presents data on the effect produced by foliar application of growth promoters on yield and quality of pear fruits of variety "Talgar beauty" on the background of different dosages of mineral fertilizers. Additional yields of fruits was in the range from 0,10 to 8,2 t/ha. May possible that that was achieved by reduction of loose of fruits by 3,0–7,6% and improving marketability of fruits by 5,0–8,6%. Regulation of mineral nutrition of pear plants by use of relevant dosages of fertilizers and foliar applications of growth promoters is most feasible way to increase productivity of pear orchards.*

**Key words:** mineral fertilizer, macronutrient, micronutrient, growth promoter, yield productivity, fruit quality.

В №2, 2016 г. на странице 43 был опубликован неточный перевод на английский язык заголовка и аннотации статьи «Комплексная оценка биологической полноценности семени петухов». Приносим свои извинения авторам Б. С. Иолчиеву, Н. А. Волкову, М. А. Жилинскому, А. Н. Ветох, А. В. Таджикиеву, А. А. Никишову, Н. А. Зиновьевой.

Ниже приводим верный перевод.

**COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL FULL-VALUE OF ROOSTERS SEMEN**

Comprehensive assessment of the biological usefulness of roosters semen using standard methods of sperm evaluation and CASA-technology was conducted. The following parameters were studied: the volume and pH of the ejaculate, motility and concentration of spermatozoa in the ejaculate, the proportion of abnormal and alive sperm cells in the ejaculate. Higher accuracy evaluation results of semen using CASA-technology were shown. Difference between the assessed parameters using standard methods of semen evaluation and CASA technology amounted: on sperm cells concentration in the ejaculate – 10.5%, the total number of sperm cells in the ejaculate – 10.0%, the share of abnormal sperm cells – 4.2%, in the percentage of live sperm – 2.3%. ANOVA was established the influence of individual characteristics of roosters to ejaculate volume and spermatozoa motility – 32.8% and 28.3%, respectively.

**Key words:** sperm, semen evaluation, roosters, the CASA-technology, biological full-value of spermatozoa.

Редакция журнала  
«Теоретические и прикладные проблемы АПК»

## Влияние генно-инженерных манипуляций на развитие эмбрионов кур

УДК 636.52/.58:57.089.36

А. Н. Ветох<sup>1,2</sup>, Э. Р. Меннибаева<sup>1</sup>, Н. А. Волкова<sup>1</sup>,  
А. А. Никишов<sup>2</sup>, Н. А. Зиновьева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ВИЖ им. Л. К. Эрнста,

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов,

19alex53@rambler.ru

*Изучены влияние генно-инженерных манипуляций на развитие эмбрионов кур и результативность получения птицы в рамках оптимизации условий введения генных конструкций в эмбрионы кур *in vivo*. Показано влияние состава буфера или сред, используемых для приготовления инъекционного раствора генных конструкций, и способа их введения в эмбрионы кур *in vivo* на результативность проводимых генно-инженерных манипуляций. Низкая эмбриональная смертность установлена при использовании в качестве основы для инъекционного раствора генных конструкций среды ДМЕМ при ее введении в эмбрионы на 24-й и 60-й часы инкубации. Сила влияния изучаемых факторов на долю общей вариативности результативного признака (количество вылупившихся цыплят) была на 17,8% обусловлена составом буфера и на 39% способом введения инъекционного раствора.*

**Ключевые слова:** трансгенез, эмбрионы кур, инъекционный буфер, микроинъекции, ДМЕМ.

### Введение

В последние годы внимание исследователей все больше привлекают вопросы получения трансгенной птицы [1–5]. Вместе с тем создание генетически модифицированной птицы осложнено особенностями ее воспроизводства и эмбрионального развития. Трудности в точности определения овуляции, большое количество желтка в яйцеклетке, сильное уплотнение цитоплазмы около пронуклеусов значительно снижают эффективность традиционного метода переноса генов в клетки животных — микроинъекции.

Одним из эффективных методов генетической трансформации сельскохозяйственной птицы является перенос рекомбинантных генов в эмбриональные клетки птиц посредством вирусных векторов — ретровирусных и лентивирусных [1–5]. Учитывая, что эмбриональное развитие птиц происходит вне организма самки, значительно расширяются возможности проведения генно-инженерных манипуляций с эмбрионами: введение генных конструкций возможно на любой стадии развития. В связи с этим актуальной является оценка влияния проводимых генно-инженерных манипуляций по введению рекомбинантной ДНК в эмбриональные клетки на эмбриогенез птиц и получение жизнеспособного потомства как одного из факторов, определяющих конечную результативность трансгенеза.

Целью исследования было изучение влияния генно-инженерных манипуляций на развитие эмбрионов кур в рамках оптимизации условий введения генных конструкций в эмбрионы кур *in vivo*.

### Материал и методы исследований

Объектом исследования служили эмбрионы кур яичного кросса Шейвер браун. Генно-инженерные манипуляции с эмбрионами осуществляли до начала инкубации яиц, на 24-й и 60-й часы инкубации.

В качестве инъекционного раствора использовали среду ДМЕМ (Invitrogen, США), 0,9%-ный раствор NaCl с добавлением глюкозы (4,5 г/л) и фосфатно-солевой буфер (PBS).

Инъекционный раствор в объеме 1–2 мкл вводили в эмбрионы кур с использованием капиллярной пипетки (Transferpettor, Eppendorf, Германия) через окно, вырезанное в скорлупе яйца, с последующим его заклеиванием парафином (см. рисунок). При проведении генно-инженерных манипуляций до начала инкубации инъекционный раствор вводили в зародышевый диск через окно, вырезанное в экваториальной области яйца. Введение инъекционного раствора на более поздних стадиях развития эмбриона осуществляли через окно, вырезанное в тупом конце яйца, непосредственно в эмбрион (на 24-м часу инкубации) или дорсальную аорту эмбриона (на 60-м часу инкубации).



Прокалывание инкубационных яиц

В экспериментах было использовано не менее 50 инкубационных яиц в каждой группе.

Инкубацию эмбрионов после генно-инженерных манипуляций проводили в инкубаторе KUNL (USA) в течение 21 суток в дифференцированном режиме при температурах от 37,8 до 37,1°C. По окончании инкубации оставшиеся невыведенные яйца овоскопировали и вскрывали с целью оценки развития эмбрионов.

Статистическая обработка полученных данных проводилась согласно методическим указаниям по оформлению результатов измерений и алгоритмам обработки материала с использованием пакета анализа данных Microsoft Excel 2010 [6].

#### Результаты исследований и их обсуждение

В рамках оптимизации условий введения генных конструкций в эмбриональные клетки кур *in vivo* с целью получения генетически модифицированных особей был проведен ряд экспериментов по изучению влияния ряда факторов на эмбриогенез и результативность получения птицы.

На первом этапе был проведен сравнительный анализ различных растворов, используемых для приготовления инъекционного раствора генных конструкций. В частности, были протестированы среда ДМЕМ, физиологический раствор с высоким содержанием глюкозы (4 г/л) и фосфатно-солевой буфер (PBS). Тестируемые растворы в количестве 1-2 мкл вводили на 24-й час инкубации.

Примененный метод дисперсионного анализа, как метод проверки статистических гипотез, выявил достоверное влияние различных растворов (изучаемый фактор)

на результаты инкубации (результативный признак). Сравнивая компоненты дисперсии друг с другом посредством F-критерия Фишера, определили, что доля общей вариативности результативного признака (количество полученных цыплят) на 17,8% обусловлена действием регулируемого фактора ( $F = 14,1$ ).

Наименьшее негативное влияние на развитие эмбрионов кур в процессе инкубации было установлено при использовании в качестве инъекционного раствора среды ДМЕМ (табл. 1). Количество развившихся эмбрионов составило 76%, что было на 16% ниже аналогичного показателя контрольной группы, однако выше по сравнению со второй и третьей опытными группами на 43 и 19% соответственно. В дальнейших исследованиях был использован инъекционный раствор данного состава.

Следующим этапом работы стало изучение влияния способа введения инъекционного раствора в эмбрионы кур на их дальнейшее развитие и получение цыплят. В частности, была проведена сравнительная оценка результативности введения в эмбрионы кур инъекционного раствора (ДМЕМ) до инкубации, на 24-й и 60-й часы инкубации. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Метод дисперсионного анализа выявил достоверное влияние способа введения инъекционного раствора (изучаемый фактор) на развитие эмбрионов кур и количество вылупившихся цыплят (результативные признаки). Доля общей вариативности результативного признака (развитие эмбрионов кур) была на 32,3% обусловлена действием регулируемого фактора ( $F = 35,5$ ). Сила влияния изучаемого фактора на долю общей вариативности результативного признака (количество вылупившихся цыплят) была на



**Табл. 1. Влияние состава инъекционного раствора, используемого для получения раствора генных конструкций, на развитие эмбрионов кур**

Показатели	Группа			
	I	II	III	контроль
Состав инъекционного раствора	ДМЕМ	0,9%-ный раствор NaCl + 4,5 г/л глюкозы	PBS	—
Объем инъекционного раствора, мкл	1-2	1-2	1-2	—
Сроки введения инъекционного раствора, час инкубации	24-й	24-й	24-й	—
Заложено яиц на инкубацию, шт.	50	50	50	50
Проколото эмбрионов, шт.	45	46	44	—
Развилось эмбрионовч				
всего, шт.	34	15	25	46
% от заложенных яиц	68	2	50	92
% от проколотых эмбрионов	76	33	57	—
Получено цыплят				
всего, шт.	29	7	15	41
% от заложенных яиц	58	14	30	82
% от проколотых эмбрионов	65	16	34	—

39,0% обусловлена действием регулируемого фактора ( $F = 47,7$ ).

Высокий уровень развития эмбрионов после генно-инженерных манипуляций наблюдался при введении среды ДМЕМ на 60-й час инкубации в дорсальную аорту: 79% при выводимости цыплят 69%, что было ниже аналогичных показателей контрольной группы на 14% и 15% соответственно. При введении инъекционного раствора на 24-й час инкубации развитие эмбрионов было ниже на 7%, составив 72%, при выводимости цыплят 62%.

Проведение генно-инженерных манипуляций с эмбрионами кур до начала инкубации, в частности введение инъекционного раствора в зародышевый диск, оказалось нерезультативным: развитие эмбрионов от-

мечалось только в 16% случаев. При этом гибель эмбрионов наблюдалась в первую треть инкубации, в связи с чем цыплят получено не было.

Это связано прежде всего с используемыми методическими подходами по введению инъекционного раствора в эмбрионы кур на разных стадиях развития. До начала инкубации зародышевый диск располагается в экваториальной области яйца, в связи с чем введение раствора конструкций возможно только через окно, вырезанное в данной области. Однако нарушение целостности скорлупы в данной области влечет за собой также нарушение белковой оболочки яйца. Это нарушает систему жизнеобеспечения эмбриона: в результате высыхания белка

**Табл. 2. Влияние способа введения инъекционного раствора на развитие эмбрионов кур**

Показатели	Группа			
	I	II	III	контроль
Состав инъекционного раствора	ДМЕМ	ДМЕМ	ДМЕМ	—
Объем инъекционного раствора, мкл	1-2	1-2	1-2	—
Сроки введения инъекционного раствора	до инкубации	24-й час инкубации	60-й час инкубации	—
Заложено яиц на инкубацию, шт.	55	55	55	55
Проколото эмбрионов, шт.	51	50	51	—
Развилось эмбрионов				
всего, шт.	8	36	40	51
% от заложенных яиц	15	66	73	93
% от проколотых эмбрионов	16	72	79	—
Получено цыплят				
всего, шт.	0	31	35	46
% от заложенных яиц	0	57	64	84
% от проколотых эмбрионов	0	62	69	—

внутри яйца развивающийся эмбрион приклеивается к белковой оболочке, что делает невозможным его дальнейшее развитие. С началом инкубации яиц зародышевый диск перемещается в тупой конец яйца, что облегчает доступ к нему для проведения генно-инженерных манипуляций. Введение раствора генных конструкций в данном случае возможно через окно, вырезанное в тупом конце яйца, без значительного нарушения белковой оболочки, т. к. в данной области располагается воздушная камера, в результате чего белковая оболочка не прилегает к скорлупе.

## Выводы

Проведенные исследования показали влияние ряда факторов на эмбриогенез кур при проведении генно-инженерных манипуляций с эмбрионами *in vivo*. В частности, отмечено влияние на результативность генно-инженерных манипуляций состава буфера или среды, используемых для приготовления инъекционного раствора генных конструкций, а также способа введения инъекционного раствора в эмбрионы кур. Наименьшая гибель эмбрионов кур установлена при введении в них на 24-й и 60-й часы инкубации в качестве инъекционного буфера среды ДМЕМ.

## Литература

1. Zhang Z., Sun P., Yu F., Yan L. et al. (2012) Transgenic Quail Production by Microinjection of Lentiviral Vector into the Early Embryo Blood Vessels. PLoS ONE 7(12): e50817. doi:10.1371/journal.pone.0050817.
2. Никитов А. А. Математическое обеспечение эксперимента в животноводстве. Учебное пособие. — Москва, Российский ун-т дружбы народов, 2014. — 214 с.
3. Byun S. J., Kim S. W., Kim K. W. et al. Oviduct-specific enhanced green fluorescent protein expression in transgenic chickens // Biosci. Biotechnol. Biochem., 2011, 75 (4): 646–649.
4. Furlan-Magaril M., Rebollar E., Guerrero G. et al. An insulator embedded in the chicken  $\beta$ -globin locus regulates chromatin domain configuration and differential gene expression // Nucleic Acids Res., 2011, 39 (1): 89–103.
5. Kaleri H. A., Xu S. Y., Lin H. L. Generation of transgenic chicks using an oviduct-specific expression system // Genetics and molecular research, 2011, 10 (4): 3046–3055.
6. Nishijima K., Iijima S. Transgenic chickens // Develop. Growth Differ., 2013, 55: 207–216.

**A. N. Vetokh<sup>1,2</sup>, E. R. Mennibaeva<sup>1</sup>, N. A. Volkova<sup>1</sup>, A. A. Nikishov<sup>2</sup>, N. A. Zinovieva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>All-Russian Research Institute for Animal Husbandry (VIZh) named after Academy Member L. K. Ernst,

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia

19alex53@rambler.ru

## THE INFLUENCE OF GENE ENGINEERING MANIPULATIONS ON CHICKEN EMBRYOS

*Influence of genetic engineering on the development of chick embryos and effectiveness produce poultry in order to optimize of conditions for the introduction of gene constructs in chicken embryos in vivo were studied. Influence of buffer or media composition on the effectiveness of conducted gene engineering manipulations used for solution for injection of gene structures and the method of their introduction into the chicken embryos in vivo was shown. Low embryonic mortality was fixed by using DMEM as the basis for the injection gene constructs when medium was introduced into the embryos on 24 and 60 hours of incubation. The power of influence of the studied factors on the proportion of the total variability of resultant variable (the number of hatched chicks) were due by 17.8 percent of the buffer composition, and by 39.0 percent of introduction method an injection.*

**Key words:** transgenesis, chick embryos, injectable buffer, microinjection, DMEM.

## Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов гиссарской породы овец в Таджикистане

УДК 636.082.12

Н. А. Раджабов<sup>1</sup>, В. А. Багиров<sup>1</sup>, Ш. Т. Рахимов<sup>2</sup>, Б. С. Иолчиев<sup>1</sup>,  
П. М. Кленовицкий<sup>1</sup>, М. А. Жилинский<sup>1</sup>, Н. А. Зиновьева<sup>1</sup>, Х. К. Давлятов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ВИЖ им. Л. К. Эрнста,

<sup>2</sup>Таджикский институт животноводства, Душанбе,  
baylar2@mail.ru

*Цель работы состояла в оценке возможности рационального использования генетических ресурсов гиссарской породы с использованием семени гибридов первого поколения романовской овцы и архара. Проведены оценка качества спермы гибридов методами компьютерного анализа (CASA) и эксперимент по искусственному осеменению овцематок гиссарской породы охлажденной спермой гибрида первого поколения архара с романовской овцой. Показано, что концентрация сперматозоидов в свежезятом семени гибридного барана составила 2,4 млрд/мл при подвижности 92,7 балла; количество аномальных сперматозоидов составило 5,4%. Число клеток с аномалиями акросом и хроматина находилось в пределах физиологической нормы. Перед осеменением сперму разбавляли средой IMV (Франция) в соотношении 1 : 3. Для осеменения использовали дозы семени с активностью не менее 50 баллов. Доля плодотворных осеменений разбавленным семенем составила 84%. На основании данных ФАО дана оценка состоянию генофонда овец в мире и в Республике Таджикистан. Анализ данных ФАО показал, что с 1993 до 2000 г. в Таджикистане наблюдалось снижение поголовья овец, сменившееся в последующие годы ростом. Параллельно изменению поголовья менялся объем производства баранины. Поголовье овец и производство баранины в Республике Таджикистан, в сравнении с другими государствами региона, были наиболее стабильны. По данным ФАО, из 1409 известных в мире пород 179 исчезли, а 180 находятся на грани исчезновения. Это указывает на необходимость сохранения и совершенствования локальных пород. Гиссарская порода играет существенную роль в формировании овцеводства Республики Таджикистан. Осеменение гиссарской породы семенем гибридов архара с романовской овцой может быть использовано при создании новых селекционных форм овец.*

**Ключевые слова:** архар, гибридизация, искусственное осеменение, методы оценки спермы, породы овец.

Овца — один из основных видов сельскохозяйственных животных, образующих большую пятерку, который в силу своей высокой пластичности распространен по всему миру, за исключением Антарктиды и районов с экстремальными климатическими условиями. Для многих регионов мира овцеводство является важной отраслью сельского хозяйства, обеспечивающей потребности населения и легкой промышленности в продуктах питания и специфических видах животного сырья. В ряде случаев овца — единственный вид животных, способный оптимально использовать имеющиеся природные ресурсы. Большое разнообразие условий разведения и содержания овец обусловили создание приспособленных к ним многочисленных пород и породных групп с широким спектром генетически обусловленных морфологических и продуктивных качеств.

На долю овец приходится 25% от общего числа пород млекопитающих. В настоящее

время в мире известно около 1409 пород овец, часть из которых либо находится под угрозой исчезновения (179 пород), либо исчезла (180 пород); о состоянии 417 пород на данный момент неизвестно [1]. В зависимости от степени распространенности пород принято выделять среди них три группы: разводимые в одной стране локальные, или региональные, породы; региональные трансграничные породы, охватывающие ограниченное число стран; и трансграничные породы, распространенные в нескольких регионах мира. Общее число региональных и региональных трансграничных пород составляет 995 и 134 соответственно. Глобальных же пород насчитывается 100.

По данным ФАО [1], поголовье домашних овец в мире превышает 1 млрд. Из них около 50% обитают в Центральной Азии, на Ближнем и Среднем Востоке и относятся к 265 локальным и 13 региональным трансграничным породам.

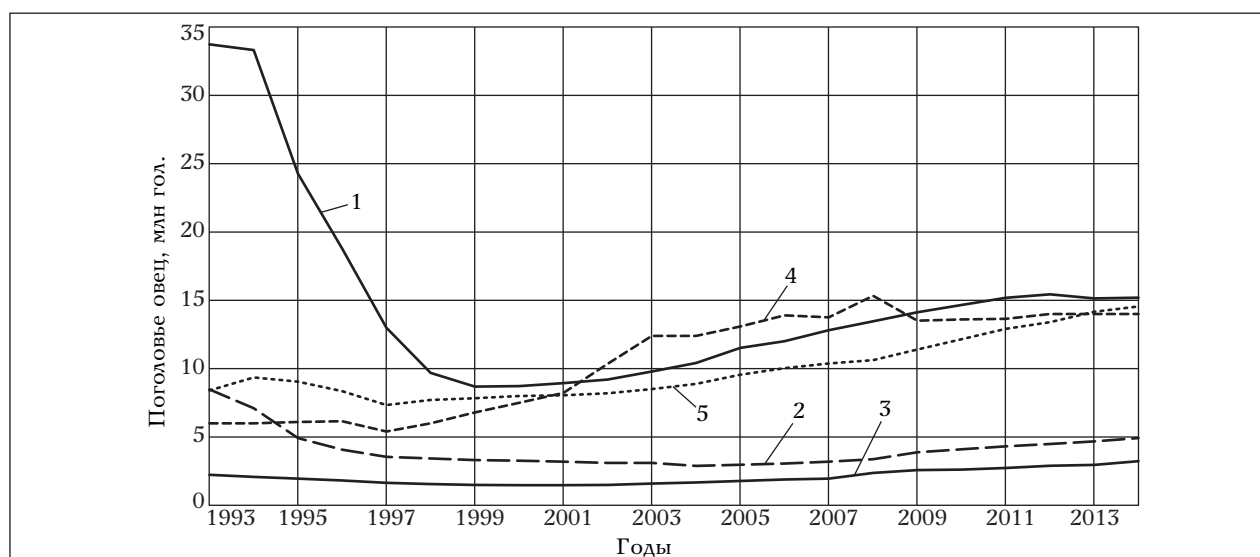


Рис. 1. Динамика поголовья овец в среднеазиатских государствах СНГ в 1993–2014 гг.: 1 — Казахстан; 2 — Киргизия; 3 — Таджикистан; 4 — Туркмения; 5 — Узбекистан

Бывшие советские республики Средней Азии являются традиционной зоной разведения овец, в которых данная отрасль животноводства сохранила свое значение и в настоящее время, хотя в конце 1990-х — начале 2000-х гг. в бывших среднеазиатских республиках СССР произошли определенные изменения в поголовье овец и производстве мяса. На рис. 1–3 показана динамика этих показателей за последние 20 лет по данным ФАОСТАТ [2].

В Казахстане произошло резкое сокращение поголовья овец — с 33,7 млн голов в 1993 г. до 8,7 млн голов в 1999 г.; а в 2014 г. поголовье достигло 15,2 млн. Уменьшение по-

головья овец наблюдалось и в Киргизии (8,4 млн гол. в 1993 г. и 2,9 млн гол. в 2004 г.). В Узбекистане и Туркмении в этот период наблюдался достаточно стабильный рост поголовья овец с колебаниями в отдельные годы. В Таджикистане поголовье овец к 2002 г. снизилось на 700 тыс., составив 1,5 млн гол.; в дальнейшем же наблюдался его стабильный рост, и в 2014 г. численность овец в республике достигла 3,2 млн (см. рис. 1).

Параллельно изменению численности овец менялось и производство баранины в среднеазиатских государствах СНГ (см. рис. 2). Сокращение общего производства мяса было отмечено лишь в Казахстане в пе-

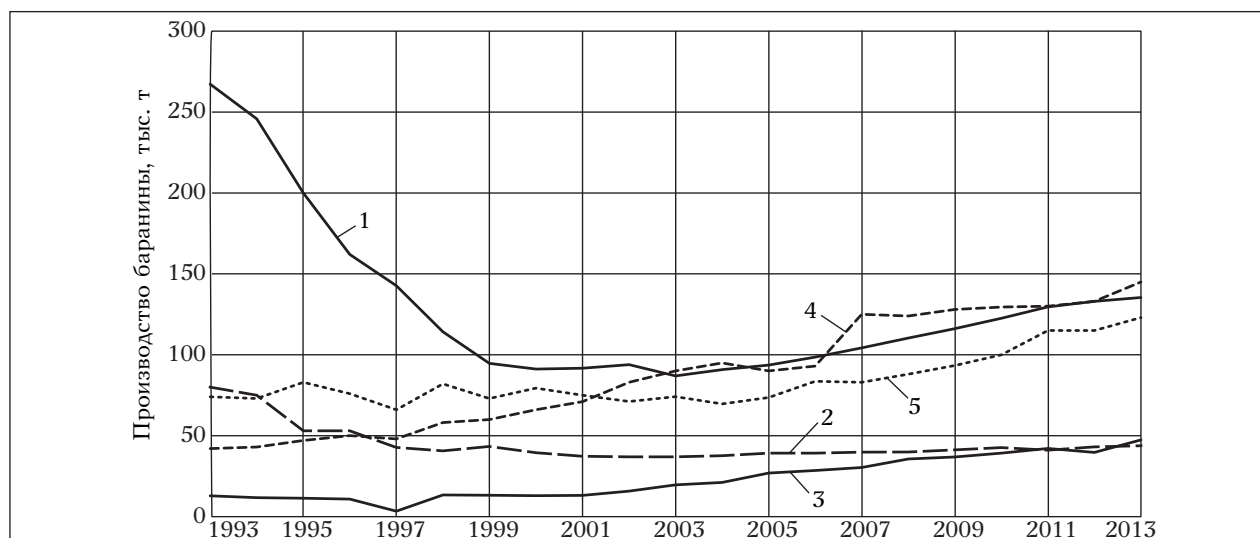


Рис. 2. Динамика производства баранины в среднеазиатских государствах СНГ в 1993–2013 гг.: 1 — Казахстан; 2 — Киргизия; 3 — Таджикистан; 4 — Туркмения; 5 — Узбекистан

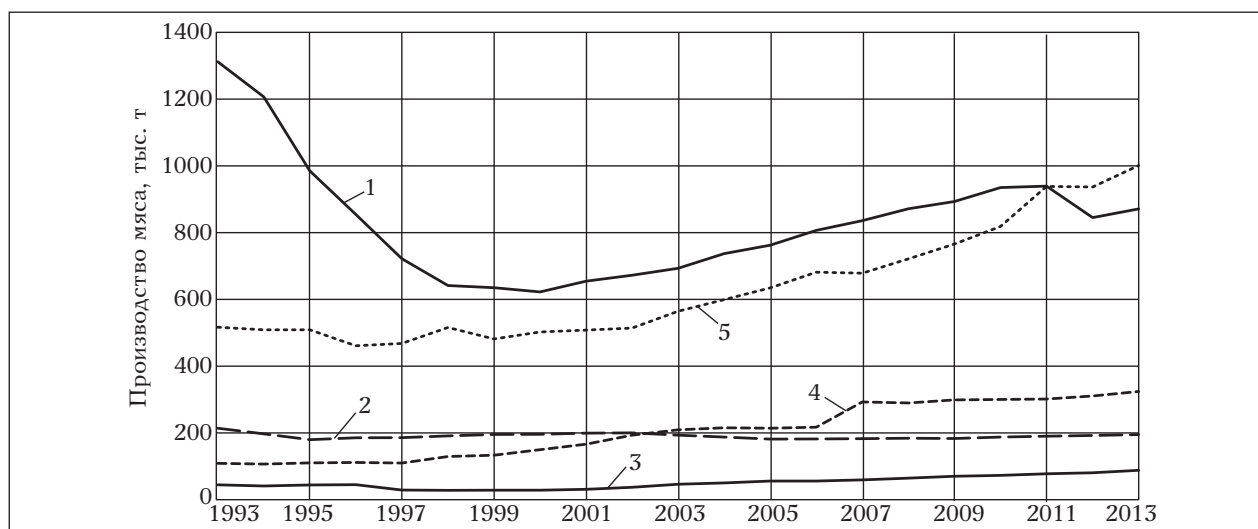


Рис. 3. Динамика производства мяса всех видов в среднеазиатских государствах СНГ в 1993–2013 гг.: 1 — Казахстан; 2 — Киргизия; 3 — Таджикистан; 4 — Туркмения; 5 — Узбекистан

риод с 1993 по 2000 гг. — с 1311,8 до 622,6 тыс. т. В Узбекистане и Туркмении в анализируемый период наблюдался рост производства мяса, а в Таджикистане и Киргизии этот показатель находился практически на одном уровне (см. рис. 3).

Как свидетельствуют данные табл. 1, среднегодовое производство баранины от одной овцы колебалось по региону от 8,69 кг в Узбекистане до 16,02 кг в Таджикистане. Доля баранины в производстве мяса была минимальной в Узбекистане (12,3%) и максимальной в Таджикистане (52,6%). Однако по производству мяса на душу населения в регионе Таджикистан стоит на последнем месте (10,8 кг), значительно уступая Узбекистану (33,1 кг), Киргизии (34,1 кг), Казахстану (51,1 кг), Туркмении (61,9 кг).

На сегодняшний день животноводство Таджикистана не в состоянии удовлетворить в полном объеме потребность населения страны в молоке и мясе. Однако республика обладает определенным потенциалом для решения данной проблемы.

Таджикистан располагает значительными генетическими ресурсами аборигенных и культурных пород как крупного, так и мелко-рогатого скота. Как отмечает С. И. Фарсыханов [3], самая крупная в мире порода овец — гиссарская — выведена методом народной селекции в результате труда многих поколений животноводов Таджикистана. Она является наилучшим представителем мясо-сальных пород овец. По живой массе эта порода и сегодня не имеет аналогов в мире. Гиссарские овцы специализированы на продуцировании мяса и сала, выносливы, хорошо приспособлены к отгонно-пастбищному содержанию, к большим и трудным переходам в сложной горной местности.

Гиссарским овцам присущи хорошо развитый костяк, мощные конечности, крепкие копыта позволяют овцам совершать длительные сезонные кочевки на расстояние 250–300 км по каменистым трассам со скудным травостоем при дневной температуре воздуха до 30°C и выше.

Табл. 1. Характеристика производства баранины в среднеазиатских государствах СНГ по данным ФАО по состоянию на 2013 г. [2]

Государство	Население, млн чел.	Поголовье овец, тыс. гол.	Производство мяса			
			всего, тыс. т	в том числе баранины		
				всего, тыс. т	в % от всего произведенного мяса	на голову, кг
Таджикистан	8,208	2959,5	88,3	47,4	52,62	16,02
Туркмения	5,240	14000,0	324,3	145,0	44,71	10,36
Узбекистан	30,240	14161,5	1001,2	123,00	12,28	8,69
Киргизия	5,720	4608,04	195,2	43,80	22,44	9,50
Казахстан	17,040	15137,22	870,92	135,39	15,54	8,94

Одним из решающих факторов в обеспечении такого проявления признака скороспелости является высокая молочность маток. Только за два первых месяца лактации гиссарские матки способны продуцировать 105–120 л молока, содержание жира в котором колеблется от 6 до 7%, белка — от 5 до 7,2%.

Гиссарские овцы чрезвычайно отзывчивы на улучшение условий кормления. Только за трехмесячный период летнего нагула на травостое горных и высокогорных пастбищ живая масса возрастает на 30–35%. Среднесуточные приросты живой массы молодняка при стойловом откорме составляют 280–300 г. Причем расходы кормов на 1 кг прироста составляют всего лишь 5,5–7 кормовых единиц, что говорит о весьма эффективной способности животных к трансформации кормов [3].

В силу своих биологических и продуктивных особенностей порода занимает ключевое место в овцеводстве республики. Численность овец этой породы в Таджикистане составляет примерно 1752,3 тыс. голов, или 57,8% от общего поголовья овец в стране. Гиссарскую породу овец разводят в Гиссарском, Шахринавском, Турсунзадевском, Вахдатском, Файзабадском, Фархарском, Восейском, Варзобском и Рудакинском районах. Однако некоторые продуктивные признаки породы нуждаются в улучшении. В первую очередь это касается репродуктивных качеств породы. Хотя в породе имеются линии и семейства, плодовитость которых достигает 110–115 ягнят, в среднем плодовитость гиссарских овец составляет 101–103 ягненка на 100 маток. Специфической особенностью разведения овец в Таджикистане является использование горной отгонно-пастбищной системы, что в совокупности с климатическими различиями затрудняет непосредственное использование для этой цели европейских многоплодных пород с предварительным улучшением их конституциональной крепости.

Эффективным инструментом для решения этих проблем может стать гибридизация домашних овец с дикими представителями рода *Ovis*, позволяющая обогатить генофонд *Ovis aries* за счет привнесения в него ценных генетических задатков, присущих диким соотечественникам [4].

Дикие представители рода *Ovis* хорошо приспособлены к жизни в различных географических зонах (от степей до горных хреб-

тов), верхняя граница их обитания проходит на высоте 5000 м над уровнем моря. Ареал диких овец охватывает обширную территорию от островов Средиземного моря и областей Передней Азии до Камчатки на Евразийском континенте и на западе Северной Америки. Гибридизацию близкородственных видов можно также использовать при реконструкции и восстановлении исчезающих видов [5].

Работа выполнена в лаборатории репродуктивной криобиологии животных ВИЖ им. Л. К. Эрнста и хозяйстве «Рахмонджон» (район Рудаки, Таджикистан).

Гибридный самец  $F_1$  (*Ovis aries* L. и *O. ammon polii* L.) родился от романовской овцематки, внутритрубно осемененной эпидидимальным семенем архара, полученным в ходе экспедиции в Горно-Бадахшанскую автономную область Таджикистана. После извлечения из эпидидимиса и криоконсервации в жидком азоте семя было доставлено в ВИЖ им. Л. К. Эрнста и заложено в криобанк, а в последующем частично использовано в экспериментах по отдаленной гибридизации с целью получения новых селекционных форм для альпийского и субальпийского овцеводства.

Сперму от гибридного самца  $F_1$ , содержащегося на физиологическом дворе ВИЖ им. Л. К. Эрнста, получали методом электроэякуляции. Оценку качества спермы проводили с использованием CASA-технологий. Для проведения оценки использовали следующее оборудование: компьютер, микроскоп, оснащенный цифровой видеосистемой и термостолом. Концентрацию сперматозоидов определяли в камере Маклера. Для автоматического анализа качества семени использовали пакет программы «Зоосперм 1.0» [6]. Распределение сперматозоидов в зависимости от их подвижности осуществлялось программой автоматически по следующим классам: А — сперматозоиды с быстрым прямолинейно-поступательным движением со скоростью не менее 25 мкм/сек. (сперматозоиды этого класса в течение двух секунд преодолевают расстояние, равное своей длине); В — с медленным прямолинейным движением со скоростью менее 25 мкм/сек; С — с маневренным или колебательным движением; D — неподвижные.

Состояние хроматина в сперматозоидах изучали методом акридин-оранжевого теста (АО-тест) с флуоресцентной микроскопией. Клетки с нарушениями целостности ДНК светились красным цветом. Сперматозоиды

с неповрежденной ДНК окрашивались в зеленый цвет. Морфологию и целостность акросом оценивали с использованием Дифф-Квик-окраски

После оценки семя охлаждали до 4°C, помещали в термос и транспортировали самолетом в Таджикистан с последующей доставкой в хозяйство. Перед искусственным осеменением овцематок проводили визуальную оценку подвижности для каждой дозы семени. Для осеменения использовали дозы семени с активностью не менее 50 баллов.

С целью изучения вопросов, связанных с сохранением и рациональным использованием генетических ресурсов, нами был проведен эксперимент по искусственному осеменению овцематок гиссарской породы спермой гибрида первого поколения домашней овцы (*Ovis aries* L.) и архара памирской популяции (*O. ammon polii* L.).

От гибридного самца F<sub>1</sub> с использованием электроэякулятора Minitubes было получено 9,5 мл спермы с концентрацией сперматозоидов 2,4 млрд/мл. Концентрация сперматозоидов — один из главных параметров спермограммы. При оценке семени гибрида по этому показателю исходили из минимальных требований к сперме домашнего барана, в 1 мл которой должно содержаться не менее 2 млрд сперматозоидов.

Наряду с концентрацией подвижность сперматозоидов является одним из наиболее важных количественных показателей спермограммы. Результаты компьютерной оценки активности сперматозоидов у гибрида F<sub>1</sub> романовской овцы с архаром приведены в табл. 2.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, сперматозоиды А и В объединяли в один класс [7]. Активность свежезятого семени у гибридного самца, оцененная как сумма классов А и В, составила 92,7 балла. Содержание неподвижных сперматозоидов и сперматозоидов с маневными движениями составила 4,9 и 2,4 % соответственно. Следовательно, семя гибрида и по этому показателю соответствует требованиям, предъявляемым к сперме, используемой для искусственного осеменения овец.

Для оценки биологической полноценности семени недостаточно использовать только количественные показатели, поэтому одновременно определяют биохимические, физиологические и морфометрические параметры, включая морфологические аномалии

Табл. 2. Оценка активности свежеполученных сперматозоидов гибрида F<sub>1</sub> романовской овцы с архаром

Класс сперматозоидов по подвижности	Доля сперматозоидов в классе
A+B	92,7 ± 4,0
C	2,4 ± 0,1
D	4,9 ± 0,6

сперматозоидов. При анализе морфологических нарушений сперматозоидов у гибрида первого поколения домашней овцы и архара было установлено, что всего лишь 5,4 ± 0,4% клеток имеют различные структурные дефекты. Большинство из них связано с нарушениями строения головки (43,6%) и жгутика (36,1%).

Одной из причин нарушения биологической полноценности сперматозоидов являются аномалии акросом. Окраска сперматозоидов методом Дифф-Квик для выявления акросом универсальна для различных видов. В результате такой окраски семени гибрида F<sub>1</sub> (романовская порода × архар) установлено, что 96,5 ± 6,7% сперматозоидов имели нормальную акросому. Известно, что наличие аномальных сперматозоидов в эякуляте и состояние акросом зависят от многих факторов и колеблются в широком диапазоне [8, 9]. Однако у гибридного барана средняя частота этих аномалий не превышала фонового значения.

К важнейшим условиям нормальной плодовитости самцов следует отнести сохранность их наследственного материала. На формирование сперматозоидов и сохранность генетического материала в процессе их созревания оказывают влияние многочисленные факторы, нарушение которых может привести к различным повреждениям ДНК. Показано, что существует пороговое значение фрагментации ДНК, превышение которого приводит к бесплодию. У гибридного барана индекс фрагментации составил 8,6 ± 2,8%, что соответствует умеренной степени фрагментации [7, 10]. Таким образом, проведенная нами комплексная оценка свидетельствует о высокой биологической полноценности семени гибридного барана, что подтверждается и результатами его использования для искусственного осеменения овцематок.

Всего спермой гибридного барана нами было осеменено 50 овцематок гиссарской породы. Перед осеменением доставленную

из ВИЖ им. Л. К. Эрнста сперму разбавляли средой IMV (Франция) в соотношении 1 : 3. Концентрация сперматозоидов в дозе составляла 600 млн сперматозоидов на 1 мл. Овцезематок осеменяли однократно разбавленным семенем в дозе 0,2 мл. С целью проведения осеменения в сжатые сроки у овцезематок проводили синхронизацию полового цикла. Для синхронизации охоты использовали эстрофан в дозе 1 мл внутримышечно. Из 50 подопытных маток 42 были плодотворно осеменены,

а 14 пришли повторно в охоту и были осеменены спермой гиссарских баранов.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о возможности использования семени романовской овцы и архара для интродукции наследственных свойств, присущих им, в гиссарскую породу. Данный подход может быть использован с целью получения на основе гиссарской породы и гибридов архара с романовской овцой новых селекционных форм для альпийского и субальпийского овцеводства.

#### Литература

1. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства // ФАО. — 2010. — Рим-Москва. — 513 с.
2. Food and agriculture organization of the united nations statistics division [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/E>.
3. Фарсыханов С. И. Гиссарская порода овец. — Душанбе, 1989. — 237 с.
4. Багиров В. А., Эрнст Л. К., Насибов Ш. Н. и др. Сохранение биоразнообразия животного мира и использование отдаленной гибридизации в животноводстве // Достижения науки и техники АПК. — 2009. — №7. — С. 54–56.
5. Багиров В. А., Эрнст Л. К., Кленовицкий П. М. и др. Сохранение генетических ресурсов редких, исчезающих и уникальных видов животных // Цитология. — 2004. — Т. 46. — №9. — С. 767.
6. Видеотест-сперм 2.1. — Санкт-Петербург, 2004. — 17 с.
7. Багиров В. А., Кононов В. П., Иолчиев Б. А. и др. Фертильность сперматозоидов и состояние хроматина: методы контроля (обзор) // Сельскохозяйственная биология. — 2012. — №2. — С. 3–13.
8. Иолчиев Б. С., Багиров В. А., Кленовицкий П. М. и др. Компьютерная технология оценки семени животных // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — №9. — С. 46–48.
9. WHO laboratory manual for examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction / пер. с англ. Р. А. Нерсеяна под научн. ред. рус. перевода Л. Ф. Курило. — 4-е издание. — М.: Изд-во «МедПресс», 2001. — 144 с.
10. Иолчиев Б. С., Багиров В. А., Кленовицкий П. М. и др. Индекс фрагментации ДНК хроматина в сперматозоидах при оценке качества семени у быков-производителей // Сельскохозяйственная биология. — 2012. — №4. — С. 31–35.

**N. A. Radzhabov<sup>1</sup>, V. A. Bagirov<sup>1</sup>, Sh. T. Rakhimov<sup>2</sup>, B. S. Iolchiev<sup>1</sup>, P. M. Klenovickiy<sup>1</sup>,  
M. A. Zhilinskiy<sup>1</sup>, N. A. Zinovieva<sup>1</sup>, Kh. K. Davlyatov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>All-Russian Research Institute for Animal Husbandry (VIZh) named after Academy Member L. K. Ernst,

<sup>2</sup>Tajik Academy of Agricultural Sciences

*baylar2@mail.ru*

#### PRESERVATION AND RATIONAL USE OF GENETIC RESOURCES OF HISSAR BREED OF SHEEP IN TADZHIKISTAN

*The goal of the research is to assess the possibility of rational use of genetic resources of Hissar breed using the semen of the first generation hybrids of Romanov sheeps and arkhar. The semen quality of hybrids has been assessed using method of computer analysis (CASA). The experiment on artificial insemination of Hissar breed ewes with chilled semen of the first generation hybrid of an arkhar with a Romanov sheep has been conducted. It is shown that the concentration of male germ cells in freshly collected semen of hybrid sheep made 2.4 billion/ml at mobility 92.7 points; the number of abnormal male germ cells was 5.4%.*

*The number of cells with acrosome and chromatin abnormalities was within the physiological norm.*

*Before insemination the semen was diluted with IMV medium (France) in the ratio 1 : 3. For insemination the semen doses with semen motility at least 50 points were used. Percent of fruitful insemination was 84%.*

*Based on FAO data, the state of the gene pool of sheep in the world and in the Republic of Tajikistan has been assessed. Analysis of FAO data showed that a decline in sheep numbers was in Tajikistan from 1993 to 2000; in subsequent years, the livestock increased. At the same time, mutton production was also changing. Sheep livestock and mutton production in the Republic of Tajikistan, in comparison with other states in the region, were the most stable. According to the FAO, from among 1409 of the world's known species 179 species have disappeared and 180 species are on the verge of extinction. It indicates the need to maintain and improve local breeds. Hissar breed plays an essential role in the formation of sheep breeding in the Republic of Tajikistan.*

*Insemination of Hissar breed with semen of arkhar hybrids and Romanov sheep can be used to create new forms of breeding sheep.*

**Key words:** arkhar, hybridization, artificial insemination, methods of sperm assessment, sheep breeds.



## Сезонная динамика распределения ртути в органах растений и почвенном покрове аридной зоны

УДК 589.9:502; 502.55:622.24

**В. А. Андрианов<sup>1</sup>, Е. Г. Булаткина<sup>2</sup>, А. Ф. Туманян<sup>3</sup>, Н. В. Тютюма<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Астраханский государственный университет,

<sup>2</sup>Инженерно-технический центр, ООО «Газпром добыча Астрахань»,

<sup>3</sup>Российский университет дружбы народов,

<sup>4</sup>Прикаспийский НИИ аридного земледелия,

itc@astrakhan-dobycha.gazprom.ru

*Впервые в аридной климатической зоне проведен мониторинг процесса сезонного загрязнения ртутью основных тканей древесных растений и ее распределения в почвенном покрове, окаймляющем корневую систему. Дана первоначальная оценка этого процесса. Изучение физиологии растений, загрязненных ртутью, важно для разработки соответствующих эффективных мер по их защите от данного токсичного элемента.*

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, мониторинг, ртуть, загрязняющий поллютант, черный тополь, вяз приземистый.

### Введение

Уровень содержания тяжелых металлов в различных объектах природной среды постоянно отслеживался многими исследователями, производилась оценка степени их токсичного воздействия на различные виды растений [1]. Однако некоторые элементы в этом аспекте не были достаточно изучены, в частности ртуть, которая по своим токсичным свойствам гораздо опаснее многих из них.

Бионакопление ртути и ее соединений, а также связующий процесс с внутриклеточными макромолекулами формируют токсичность элемента при проникновении ртути через мембраны ячеек тканей растений [2]. В целом, современная наука утверждает, что механистическое развитие токсичности тяжелых металлов порождено сложным образом взаимодействий между клеточными макромолекулами и металлическими элементами [2–4].

Поэтому значительное внимание должно быть уделено не только мониторинговым исследованиям, но и более глубокому изучению (там, где это возможно) структурных, кинетических и термодинамических деталей этих взаимодействий — как ключевое требование для того, чтобы распутать и выявить механизмы действия и физиологических ролей металлических элементов в растительных системах [5, 6].

С учетом имеющихся возможностей нами были проведены исследования кинетики рассеивания ртути на подстилающий ландшафт и ее распределения от почвенного покрова по вертикали древесного растения.

### Материал и методы исследований

В нижних слоях атмосферы необходимым условием рассеивания ртути, определяющим особенности аномалий ее распределения на подстилающей поверхности, являются метеосостояния. Поэтому конфигурации почвенных и растительных многолетних аномалий ртути атмосферного генезиса формируются в зависимости от среднесезонной розы ветров. Также и очертания зон накопления ртути в значительной мере зависят от сезонного приоритетного направления ветров [7].

В настоящее время ртуть является одним из самых распространенных и опасных токсикантов, занимая первое место по степени негативного воздействия на окружающую природную среду и человека. В аридной зоне, учитывая высокие летние температуры, пары ртути очень летучи и обладают высокими миграционными способностями, поэтому чрезвычайно опасны [8].

Объемы естественных выделений ртути из земной коры и из глубин океанов превышают количество этого элемента, производимое человечеством, но его промышленная составляющая более концентрирована и распределена на локальных территориях [9].

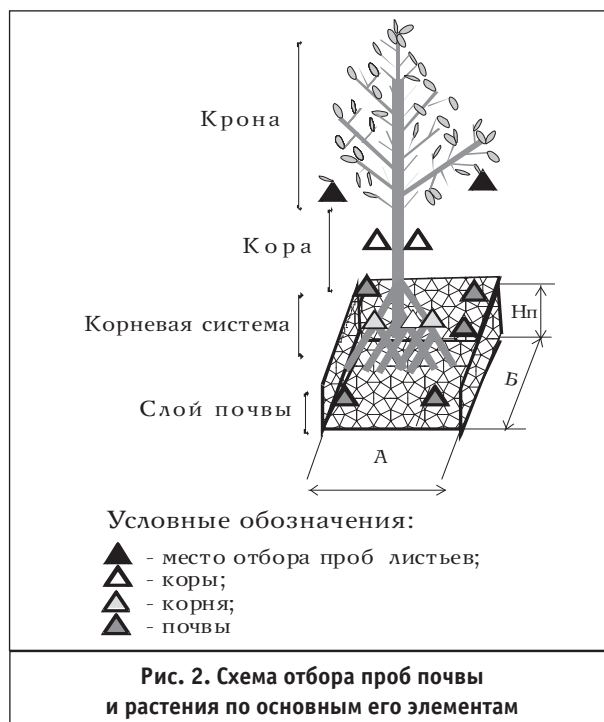
Результаты исследований и их обсуждение

Многолетние мониторинговые наблюдения за состоянием природных объектов не оценивали степень ртутного загрязнения отдельных элементов (корневая система, кора и листовая крона) древесных растений — черного тополя (*Populus nigra* L.) и вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.), которые активно произрастают во всех районах исследования. Поэтому были проведены натурные обследования названных видов древесных растений.

По предварительно составленной программе проведения полевых работ для отбора образцов древесины и почв составлена схема, которая охватывала районы техногенной зоны Астраханского газоперерабатывающего завода (АГПЗ), ООО «Газпром добыча Астрахань» (ООО «ГДА») и урбанизированных территорий: городов Астрахань, Нариманов и Камызяк (рис. 1).

Весенний отбор осуществлялся 21–24 мая 2015 г. Полевые работы проводились при благоприятных метеоусловиях: сухая солнечная погода, температура воздуха от 20 до 26°C, ветер юго-восточный, со скоростью 2–4 м/с, при слабых порывах — до 7 м/с.

Осенний отбор проводился 19–21 октября в теплую сухую погоду (12–14°C), ветер



северо-западный, со скоростью 7–10 м/с, при порывах — до 14 м/с.

Необходимо отметить, что за весь период наблюдений — с мая по октябрь — не было дождей, только до весеннего отбора и в начале октября местами выпали незначительные осадки.

Листья отбирали в нижней части кроны на высоте вытянутой руки с ориентацией на север (направление на АГПЗ), кору — с такой же ориентацией, по стволу дерева, но несколько ниже. Образец корневой системы — с шурфа на глубине 15–20 см. Почвенные пробы брали с пяти прикопок вокруг растения на глубине 5–10 см (горизонт, наиболее подверженный загрязнению данным металлом). Все образцы после сушки при комнатной температуре измельчались на шаровой мельнице и в фарфоровой ступке гомогенизировались (перетирались до однородного состава).

Схема отбора образцов древесных растений и проб почвы представлена на рис. 2.

Уровень содержания ртути в почвенных и растительных образцах определяли на ртутном анализаторе РА-915+ с приставкой РП-91С. Измерение массовой доли общей ртути в пробах проводилось по методике М 03-05-99 ООО НПФ «Люмэкс». Метод основан на атомизации содержащейся в пробе общей ртути в двухсекционном пиролизаторе и последующем ее определении атомно-абсорбци-

**Табл. 1. Содержание общей ртути, мкг/кг (по  $\Sigma$ ) воздушно-сухого вещества**

Район	Весна	Осень	$C_v - C_o$ , мкг/кг		Весна	Осень	$C_v - C_o$ , мкг/кг	
			«+»	«-»			«+»	«-»
ПДК = 2100 мг/кг					ПДК = 500 мкг/кг			
Почва					Лист			
1	2	3	4	5	2	3	4	5
АГПЗ	159,1	173,1	14,0		48,4	300,6	252,2	
Астрахань	751,0	437,3		313,7	76,0	325,0	249,0	
г. Нариманов	496,0	229,5		266,5	97,8	146,5	48,7	
г. Камызяк	118,5	73,3		45,2	21,8	145,2	123,4	
Весь регион	1524,6	913,2		611,4	244,0	917,3	673,3	
ПДК = 500 мкг/кг								
Кора					Корень			
АГПЗ	157,9	132,7	25,2		181,1	161,4		19,7
Астрахань	144,1	101,5		42,5	133,7	169,5	35,8	
г. Нариманов	88,5	78,0		10,5	91,6	268,0	176,4	
г. Камызяк	84,5	44,0		40,5	49,7	52,5	2,8	
Весь регион	475,4	356,2		119,2	456,1	651,4	195,3	

онной спектроскопией. Диапазон измерений массовой доли общей ртути составляет от 0,005 до 10 мг/кг. Массовая доля ртути в пробе определяется по величине интегрального аналитического сигнала с предварительно установленного градуировочного коэффициента с использованием государственных образцов ртути (ГСО).

Предельно допустимая концентрация (ПДК) ртути в почвах составляет 2100 мкг/кг; ПДК для растений — 500 мкг/кг [3].

В табл. 1 представлены результаты анализа общей ртути в почвах и основных тканях древесных растений, окаймляющих корневую систему.

Для измерения низких концентраций общей ртути, свойственных песчаным почвам района исследований, от термоблока атомизатора к ртутному анализатору через переходники подведен дополнительный газопровод из силиконовой трубки, по которому пары ртути, минуя оптический мост, подаются непосредственно на многоходовую кювету, что значительно уменьшает нижний предел обнаружения ртути [10].

**Почва.** Минимальные уровни содержания (по  $\Sigma$ ) ртути в почвах выявлены в районе АГПЗ и г. Камызяк: весной — 159,1 и 118,5 мкг/кг, осенью — 173,1 и 73,3 мкг/кг соответственно. Максимальные — в районе областного центра и г. Нариманов: весной — 751 и 496 мкг/кг, осенью — 437,3 и 229,5 мкг/кг соответственно.

Столь высокие значения в весенний период объясняются тем, что до проведения по-

левых работ прошли пылевые бури, которые в основном заделали территории этих городов. Даже максимальная концентрация (358 мкг/кг) в точке 15 (г. Нариманов) в долях ПДК составила только 0,17 ед.

Почвы района г. Камызяк по данному элементу были наиболее чистыми: 118,5 (весна) и 73,3 мкг/кг (осень); понижение составило 45,2 мкг/кг.

**Листья.** Степень загрязнения листьев была стабильной и за наблюдаемый период от весны до осени незначительно возросла, то есть зафиксировано некоторое накопление ртути. В долях ПДК максимальная концентрация 112,0 мкг/кг (в точке 15 — г. Нариманов) составила 0,22 ед. В районе АГПЗ за три с половиной месяца концентрации (по  $\Sigma$ ) возросли на 252,2 мкг/кг, в районе г. Астрахани — на 249,0 мкг/кг, в г. Нариманов — на 48,7 мкг/кг, в г. Камызяк — на 123,4 мкг/кг.

Степень загрязнения кроны деревьев используется в виде листовой диагностики по этому элементу. Анализ коэффициентов накопления в 2015 г. (4,27 мкг/кг) и 2014 г. (3,93 мкг/кг) [7] свидетельствует об их равенстве. Тем более, если учесть величины периодов наблюдения: в 2015 г. он составил 150 дней (май — октябрь), в 2014 г. — 120 дней (май — сентябрь).

**Кора.** Уровень содержания ртути в коре очень низок и уступает ее содержанию во всех исследуемых образцах (почва, листья и корень). В районе АГПЗ концентрация ртути (по  $\Sigma$ ) незначительно повысилась

**Табл. 2. Содержание общей ртути в почве и тканях древесных растений  
(сводные данные на весь регион исследования)**

Статистика		Почва	Лист	Кора	Корни
Концентрация мкг/кг воздушно-сухого вещества					
Весна	Предел	9,4–358,0	2,21–82,8	6,0–60,0	4,7–66,5
	$C_{cp}$	74,4	12,5	10,8	24,8
	$\Sigma$	1524,6	244,0	475,4	456,1
Осень	Предел	6,5–285,0	2,9–112,0	10,7–42,5	9,9–241,0
	$C_{cp}$	48,1	47,1	18,7	33,1
	$\Sigma$	913,2	917,3	356,2	651,4
$C_v - C_o$		-611,4	+673,3	-119,2	+195,3
Итого: «+» 138,0					
Примечания: $C_{cp}$ – средняя величина концентраций; $\Sigma$ – сумма концентраций; $C_v$ – концентрация ртути весной; $C_o$ – концентрация ртути осенью; – – снижение уровня концентраций; + – повышение уровня концентраций.					

— на 25,2 мкг/кг, а в городах Астрахань, Нариманов и Камызяк, наоборот, немного понизилась: на 42,5, 10,5 и 40,5 мкг/кг соответственно.

Среди всех проанализированных проб органов растений корень древесных растений оказался наиболее чистым по уровню концентрации общей ртути.

**Корни.** Осенью содержание ртути (по  $\Sigma$ ) в корневой системе древесных растений в районе АГПЗ понизилось на 19,7 мкг/кг, а в областном центре незначительно повысилось — на 35,8 мкг/кг. В городе Нариманов оно (по  $\Sigma$ ) также повысилось — на 176,4 мкг/кг, а в городе Камызяк практически не изменилось: прирост составил всего 2,8 мкг/кг (весной — 49,7 мкг/кг, осенью — 52,5 мкг/кг).

В табл. 2 приведены сводные укрупненные данные для всей исследуемой территории по содержанию ртути в почве, листьях, коре и корнях.

Так, концентрация элемента (по  $\Sigma$ ) в почвах в осенний период понизилась на 611,4 мкг/кг, в листьях возросла на 673,3 мкг/кг, в коре немного уменьшилась — на 119,2 мкг/кг, а в корнях незначительно возросла — на 195,3 мкг/кг.

Для всего исследуемого региона повышение составило 138 мкг/кг по сумме концентраций для всех видов проб. Таким образом, зафиксировано стабильное состояние уровня содержания общей ртути во всех образцах почвы и тканей растений. Только в кроне деревьев произошло (по  $\Sigma$ ) незначительное накопление данного элемента.

### Выводы

Характер и степень загрязнения отдельных тканей древесных растений позволяет выяснить, откуда более активно

поступает ртутный токсичный поллютант. Если из кроны, следовательно, на период наблюдений данным микроэлементом был загрязнен атмосферный воздух, который может участвовать не только в переносе локальных загрязнений, но и в глобальной трансграничной миграции элемента на большие расстояния. И наоборот, если сильно загрязнены почвы, то здесь прослеживаются две причины: возможно, загрязнены нижние слои атмосферного воздуха; загрязнены подпитывающие грунтовые воды, сказывается локальное загрязнение территории промышленными и сельскохозяйственными отходами, всеми видами транспорта и т. п.

Так, почвы более всего загрязнены в городской черте Астрахани (по  $\Sigma$  весной — 751 мкг/кг, осенью — 437,3 мкг/кг воздушно-сухого вещества), что свидетельствует о наличии двух причин, приведенных выше.

В ходе проведенной работы выявлен стабильно низкий уровень содержания общей ртути в почвах и в различных органах древесных растений. Сезонная динамика проявляется как в снижении концентраций ртути, так и в их повышении, но все это накладывается на фоновый уровень и зависит прежде всего от сезонных метеоусловий. Не зафиксирован процесс накопления ртути в почвенном покрове, сказались жаркое лето и значительные ветра, которые развеяли этот поллютант на обширных территориях.

Накопление ртути зафиксировано практически только в листьях кроны древесного растения. Это объясняется огромной парусностью кроны, если учесть суммарную площадь ее листового покрова, который является зеленой преградой на пути распространения не только ртутного элемента. Коэффициенты

сезонного накопления ртути в листьях в предшествующем и текущем годах практически совпали.

Выявить конкретные источники загрязнений по результатам представленных полевых работ не удалось.

#### Литература

1. Patra M., Bhowmik N., Bandyopadhyay B., and Sharma A. Comparison of mercury, lead and arsenic with respect to genotoxic effects on plant systems and the development of genetic tolerance // *Environmental and Experimental Botany*. – 2004. – Vol. 52. – №3. – P. 199–223.
2. Nagajyoti P. C., Lee K. D., and Sreekanth T. V. M. Heavy metals, occurrence and toxicity for plants: a review // *Environmental Chemistry Letters*. – 2010. – Vol. 8. – №3. – P. 199–216.
3. Beyersmann D. and Hartwig A. Carcinogenic metal compounds: recent insight into molecular and cellular mechanisms // *Archives of Toxicology*. – 2008. – Vol. 82. – №8. – P. 493–512.
4. Patra M. and Sharma A. Mercury toxicity in plants // *Botanical Review*. – 2000. – Vol. 66. – №3. – P. 379–422.
5. Rodriguez E., Azevedo R., Fernandes P. et al. Cr (VI) induces DNA damage, cell cycle arrest and polyploidization: a flow cytometric and comet assay study in *Pisum sativum* // *Chemical Research in Toxicology*. – 2011. – Vol. 24. – №7. – P. 1040–1047.
6. Rodriguez E., Santos C., Azevedo R. et al. Chromium (VI) induces toxicity at different photosynthetic levels in pea // *Plant Physiology and Biochemistry*. – 2012. – Vol. 53. – P. 94–100.
7. Зволинский В. П., Андрианов В. А., Ермакова Л. И. и др. Процесс загрязнения общей ртутью кроны деревьев и оценка ее сезонного накопления на условно-чистой и урбанизированной территориях. – Волгоград: Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, 2015. – С. 43–50.
8. Дунаева Е. Л., Андрианов В. А., Сокирко Г. И. Современный уровень содержания ртути в почвах вновь осваиваемых территорий. Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений // *Научные труды АстраханьНИПИгаз*. – 2005. – Вып. 7. – С. 233–235.
9. Богданов Н. А. Экологическое зонирование: научно-методические приемы. Астраханская область. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – С. 67–74.
10. Сокирко Г. И., Осипов Б. Е. Способ понижения предела обнаружения ртути в почвенных образцах на анализаторе РА-915. Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений // *Науч. труды АНИПИгаз*. – 2004. – Вып. 6. – С. 254–255.

V. A. Andrianov<sup>1</sup>, E. G. Bulatkina<sup>2</sup>, A. F. Tumanyan<sup>3</sup>, N. V. Tyutyuma<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Astrakhan State University,

<sup>2</sup>Engineering and Technological Center, PLC "Gasprom Dobycha Astrakhan",

<sup>3</sup>People`s Friendship University of Russia,

<sup>4</sup>Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,  
itc@astrakhan-dobycha.gazprom.ru

#### SEASONAL DYNAMIC OF MERCURY DISTRIBUTION IN PLANT TISSUE AND UPPER LAYER OF SOILS IN ARID ZONE

*The first monitoring of seasonal pollution of main parts of trees by mercury and study of distribution of mercury in soil around roots has been carried out. Preliminary assessment of these processes is presented in the article. Study of physiology of plant polluted by mercury is needed to develop relevant plant protective measures.*

**Key words:** anthropogenic load, monitoring, mercury, pollutant, black poplar, dwarf elm.

## **Влияние паводков Волги на развитие процессов на естественных водно-болотных угодьях Волго-Ахтубинской поймы (2015–2016 гг.)**

УДК 574.5

**Н. В. Тютюма, С. В. Конев**Прикаспийский НИИ аридного земледелия,  
pniaz@mail.ru

*Статья раскрывает проблему влияния паводков Волги в районе Волго-Ахтубинской поймы на развитие аквабиоресурсов. Характеризуется экологическое состояние Волго-Ахтубинской поймы за последние пять лет. На основе мониторинга 2015–2016 гг. приводится сравнительный анализ регулирования паводков, оценивается влияние человеческого фактора на состояние водно-болотных угодий на территории природного парка «Волго-Ахтубинское междуречье» Астраханской области. Выявлены водопотребители на данной территории и их интересы. Анализируется состояние водно-болотных угодий за последние два года. Определены негативные экологические последствия, среди которых: заиливание наносами русла реки Ахтубы и истоков основных ериков из-за неравномерного и неустановившегося движения вод под действием регулирования стока на Волжской ГЭС; сокращение числа емкостных поверхностных водных объектов (озер, ериков, лощин) в результате заиливания и заболачивания; активное, практически нерегулируемое освоение поймы человеком, приводящее к трансформации водно-болотных угодий. Выявлено, что зарегулирование стока Волги, увеличение зимних водотоков и снижение весенних паводков привело не только к сбою пополнения ресурсов ихтиофауны, но и к понижению уровня биоразнообразия всех экосистемных компонентов поймы. К тому же изменение сроков и длительности половодий за несколько десятилетий изменило не только обводненность территории, но и химический состав воды. Анализ современного состояния Волжской поймы показывает, что основной проблемой в связи с зарегулированием стока является потеря водно-болотных угодий, их средообразующей роли и репродуктивной способности. Сформулированы предложения по улучшению экологического состояния водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы путем восстановления гидрологического режима реки, расчистки заиленных и занесенных песком пойменных русел и протоков, возрождения нерестилищ ценных видов рыб, обеспечения экологически целесообразных методов природопользования.*

**Ключевые слова:** экология, естественный и природный попуск воды (паводок), водно-болотные угодья, мониторинг, биоразнообразие, флора, фауна, водоток, аквакультура, природный парк, приток, водохранилище.

### **Введение**

Основным средством для развития, обеспечения жизненной и продовольственной безопасности любой территории являются земельные и водные ресурсы.

Астраханская область, расположенная на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, в умеренных широтах, в зоне северных пустынь, разделенная Волгой, растянута более чем на 400 километров по руслу и ограничена с юга Каспийским морем [1].

По климатическим условиям Астраханская область (на территории которой расположен Черноярский район) — это наиболее континентальная и сильно аридная часть европейской территории России, которая характеризуется продолжительным засушливым летом и высокими температурами воздуха. Вероятность сухих и засушливых лет составляет 30% [2].

В зоне данных климатических просторов для развития и сохранения биологических и аквабиоресурсов ведущую роль играет обводненная Волго-Ахтубинская пойма. Ее территория представляет собой равнинное пространство между Волгой и ее рукавом Ахтубой протяженностью 340 км, площадью 1600 км<sup>2</sup>. Площадь зеркала постоянно действующих в меженный период водотоков составляет 644 км<sup>2</sup>, или 10% от общей площади [3].

В связи со строительством гидросооружений в системе Волго-Камского бассейна в 1950–1960-е гг., которое имело несомненную важность для электрификации страны, увеличилось влияние человеческого фактора на нарушение и зарегулированность естественного водотока в пользу выработки электроэнергии. Но, как показала более чем полувековая практика, был нанесен вред существованию и развитию биоресурсов поймы и дельты Волги.

Именно с этого момента пошатнулось природное равновесие на пойменных землях.

С целью системного обеспечения сохранности уникальных природных и историко-культурных комплексов в условиях хозяйственного и рекреационного использования Волго-Ахтубинской поймы, в 2000 г. был создан природный парк «Волго-Ахтубинская пойма», а в 2013 г. на территории Черноярского района — национальный природный парк «Волго-Ахтубинское междуречье».

Рассматриваемая территория расположена ниже Волгоградского гидроузла, где за многие годы сформировался сложный природно-хозяйственный комплекс, в котором взаимосвязаны водные, земельные и биологические ресурсы. Сохранение и развитие акваресурсов, в первую очередь рыб, их продуктивность, зависят не только от хозяйственной деятельности, но и от регулярности, количества, продолжительности естественного стока волжских вод.

Основное назначение созданных водохранилищ — это обеспечение водой потребителей: гидроэнергетиков, водного транспорта, орошаемого земледелия, рыбного и сельского хозяйства, — для чего происходит аккумуляция воды в водохранилищах, а затем ее естественное внутригодовое распределение. Именно на этом этапе интересы водопотребителей часто противостоят друг другу, в связи с чем и нарушается природно-естественный водный баланс [4].

Вопросы сохранения природно-экологического равновесия с начала третьего тысячелетия являются приоритетными в государственной политике нашей страны. Так, вышло Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 № 1225-Р, в п. 3 которого «Основные направления государственной политики в области экологии» говорится об:

- обеспечении устойчивого природопользования;
- снижении загрязнения окружающей среды и ресурсосбережении;
- сохранении и восстановлении природной среды.

Именно в этом документе ставились главными задачами «сохранение и восстановление ландшафтного и биологического разнообразия, достаточного для поддержания способности природных систем к саморегуляции и компенсации последствий антропогенной деятельности». Здесь же предусматривалось создание и развитие особо охраняемых природных территорий разного уровня и режима сохранения уникальных природных комплек-

сов. Именно этот документ позволил создать природные парки на территории Волго-Ахтубинской поймы и в дельте Волги [5].

Одной из главных целей создания природоохраняемых территорий является сохранение и восстановление природной среды. Эта трудоемкая, кропотливая работа строится планомерно и поэтапно. В ней начальным, промежуточным и итоговым этапами является системный мониторинг контролируемых территорий, который позволяет увидеть происходящие изменения.

#### Материалы и методы исследований

В 2015 г. был проведен мониторинг биоресурсов на территории природного парка с целью изучения фитопотенциала (трава, кустарники, деревья) по сезонам года и развития растительных сообществ в зависимости от различных факторов, в том числе антропогенного воздействия и гидрологического режима.

В 2016 г. исследуются биологические процессы и участие человека в сохранении и восстановлении водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы. Для систематического мониторинга определены объекты и пункты постоянных наблюдений, маршрутные ходы на участках лесного, лугового и водного фондов поймы на территории правобережья Черноярского района.

Наблюдения проводятся по методике Б. А. Доспехова (1979 г.) [6], в соответствии с инструкцией федеральной службы лесного хозяйства РФ, (1995 г.), центра регистрации ГТС, а также используется обычный математический обсчет поверхностей водно-болотных угодий.

С 2011 г. Прикаспийский НИИ аридного земледелия изучает проблемы состояния Волго-Ахтубинской поймы на территории Астраханской области. Именно с тех пор отдел рационального природопользования НИИ проводит несколько раз в год мониторинг состояния территорий, на которых в 2013 г. был открыт природный парк «Волго-Ахтубинское междуречье».

#### Результаты исследований и их обсуждение

Такая работа необходима, так как территория поймы является уникальным природным объектом, возникшим посреди пустынных и полупустынных ландшафтов Астраханской области. Волго-Ахтубинская пойма

имеет высокую рекреационную ценность благодаря лесным массивам, водно-болотным угодьям, заливным лугам, песчаными пляжам, а также широкому разнообразию флоры и фауны, стимулирующих хозяйственную и туристическую деятельность человека. Здесь необходима особая осторожность и строгая регламентация деятельности человека, чтобы сохранить уникальность Нижней Волги. Но в последнее десятилетие антропогенное воздействие на ее пойменные экосистемы, в том числе и естественные водно-болотные угодья, постоянно возрастает. Это связано в первую очередь с зарегулированием стока Волги, нарушающим естественный цикл развития биоресурсов; распашкой, сенокосением, выпасом скота. Если еще учесть и повышение температурного режима (2011–2015 гг.) в течение летних месяцев, ежегодное уменьшение количества осадков, то негативные процессы, происходящие в экологии Волго-Ахтубинской поймы, к концу 2015 г. достигли критической отметки по потере биоразнообразия этого края.

Первый системный мониторинг, проведенный в 2011 г. лабораторией пойменных экосистем и лесного фонда Нижней Волги Прикаспийского НИИ аридного земледелия, позволил не только выявить проблемные точки, но и разработать карту-схему сельскохозяйственных угодий. Были определены следующие кластеры водопользования: жилищно-коммунальный, гидромелиоративный, сельскохозяйственный, водно-реакционный и водно-бальнеологический; также выявлены локальные загрязнители — конкретные населенные пункты.

На основании данной карты-схемы ежегодно целенаправленно проводится системный мониторинг по направлениям природопользования. Уже первые мониторинговые срезы показали, что основной проблемой является потеря водно-болотных угодий, их средообразующей роли и, вследствие этого, потеря репродуктивной способности. В качестве основных причин был отмечен неотрегулированный режим ГЭС, что привело в 2011 г. к:

- уменьшению водности на «пиках половодий» («срезка» половодий с 35–59 до 24–28 тыс. м<sup>3</sup>/с);
- сокращению длительности весенне-летних половодий как в отдельных его фазах, так и в целом (уменьшение продолжительности стояния воды);

- уменьшению общих объемов вод половодий, поступающих в пойму;
- изменению во времени и условиях поступления воды на пойму [7].

Выявленные проблемы стали толчком и началом негативных экологических последствий, среди которых:

- заиливание наносами русла Ахтубы и истоков основных ериков из-за неравномерного и неустановившегося движения вод по руслу реки под действием регулирования стока на Волжской ГЭС;
- сокращение емкостных поверхностных водных объектов (озер, ериков, лощин) в результате заиливания и заболачивания;
- активное, практически нерегулируемое освоение поймы человеком, приводящее к трансформации водно-болотных угодий.

Все эти кризисные экологические явления усугублялись вплоть до 2015 г., что подтверждается ежегодным мониторингом состояния Волго-Ахтубинской поймы на территории Черноярского района.

Сравним начало и продолжительность половодья за последние два года в рамках Волго-Ахтубинской поймы (см. таблицу).

Мониторинг показал, что сброс воды в течение всего мая 2015 г. был неблагоприятен для Волго-Ахтубинской поймы, так как вода начинала ее заливать только при расходе 15–16 тыс. м<sup>3</sup>/с и более. Поэтому в период данного паводка вода успела зайти только в крупные ерики поймы, но в остальные ерики, озера, а также в пойменные нерестилища она не вошла.

Это катастрофически нарушило приемлемые для размножения рыб условия, что в дальнейшем сказалось крайне отрицательно на численности поголовья, как показали исследования контрольных участков поймы у села Соленое Займище Черноярского района: озера Ильмень большой, ерика Соленый, озера Мухонкино. Последующая летне-осенняя засуха 2015 г. не просто сократила водную

Режимы работы Волгоградского водохранилища*		
Характеристика	2015 г.	2016 г.
Дата начала половодья	10.04	16.04
Дата окончания половодья	10.05	12.06
Продолжительность половодья, сутки	30	57
Максимальный уровень	16130 м <sup>3</sup> (10.05)	27500 м <sup>3</sup> (16.05)

\*Данные Центра регистра ГТС (на 16 мая 2016 г.).



поверхность данных озер, но полностью высушила их к зимнему периоду.

По сути, в 2015 г. произошла экологическая катастрофа для малых и средних водно-болотных угодий на всей территории Волго-Ахтубинской поймы, так как была уничтожена водно-болотная ихтиофауна, травостой. Это также губительно сказалось на состоянии лесного фонда. Данное явление охватило как Волго-Ахтубинское междуречье, так и Волго-Каспийскую дельту, западные подstepные ильмени (общая площадь водно-болотных угодий и сенокосов составила 2 млн га) [8].

Положение усугубляют сбросы воды гидроузлами, в том числе Волгоградской ГЭС, в зимний период, который увеличен по сравнению с естественным режимом в несколько раз. Это нарушает природные условия зимовки рыб, уничтожает пойменные леса, которые подвергаются физиологическому стрессу, многие деревья и кустарники вымерзают [9].

Зарегулирование стока Волги, увеличение зимних водотоков и снижение весенних паводков привело не только к сбою пополнения ресурсов ихтиофауны, но и к понижению уровня биоразнообразия всех экосистемных компонентов поймы. В то же время изменение сроков и длительности половодий за десятилетия изменили не только обводненность территории, но и химический состав воды. Так, например, в два раза сократился сток такого особо важного биогенного элемента, как фосфор, что ограничивает развитие органической жизни [10].

Анализ современного состояния Волжской поймы показывает, что основной проблемой в связи с зарегулированием стока является потеря водно-болотных угодий, их средообразующей роли и репродуктивной способности. Так, в зиму 2015–2016 гг. пойменные озера на территории Черноярского района за лето частично высохли, а сохранившиеся имели глубину от 0,5 до 2 м.

## Выводы

Научная общественность и специалисты, занимающиеся проблемами сохранения экологического равновесия Волго-Ахтубинской поймы, доказали, что необходимо найти разумное равновесие между всеми заинтересованными сторонами, которые управляют и используют водные ресурсы Волги. Это возможно только путем восстановления гидрологического режима реки, расчистки заиленных и занесенных песком пойменных русел и протоков, возрождения нерестилищ ценных видов рыб, обеспечения экологически целесообразных методов природопользования [3].

В 2016 г. весенне-летний цикл половодья свидетельствует о восстановлении экологии Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги. В соответствии с данными таблицы, отражающими режимы работы Волгоградского водохранилища, в 2016 г. количество сброшенной воды, длительность и максимальный уровень ее стояния превысили показатели предыдущего года почти в два раза, что позволило полностью затопить пойму, восстановить и наполнить все водно-болотные угодья Волго-Ахтубинской поймы, в том числе и особо охраняемые территории.

Период попуска воды (промежуточный мониторинг на контролируемых участках 10, 20, и 31 мая, 10 и 16 июня) позволил зайти рыбе на естественные нерестилища и отметаться. К 16 июня все исследуемые озера и ерики восстановили водный баланс. Дальнейшее наблюдение и мониторинговые срезы покажут результаты состояния природосохранности и восстановления пойменных участков, состояния лесных массивов и водно-болотных угодий, сохранности аквабиоресурсов и происходящих восстановительных процессов на естественных лесных и водно-болотных угодьях Волго-Ахтубинской поймы.

## Литература

1. Касьянова В. С. История с. Черный Яр (1946–1960 годы): очерки, фотохроника. — Ижевск, 2014. — 98 с.
2. Зволинский В. П., Воронцова Т. В. Реализация концепции рационального природопользования и решения кадрового обеспечения аграрной науки (на примере Астраханской области). — Москва: Изд-во «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2008. — 52 с.
3. Зволинский В. П. О рациональном использовании водных ресурсов, геологическом режиме и устойчивом функционировании водохозяйственного комплекса Нижней Волги на территории Астраханской области: доклад на заседании Общественной палаты Астраханской области. — ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016. — 12 с.

4. Кулик К. Н., Заплавнов Д. М., Кищенко А. А. Деградация уникальных ландшафтов Волго-Ахтубинской поймы и Астраханской области под прессом техногенных нагрузок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №4 (28). – С. 11–16.
5. Лактионов А. П. Флора Астраханской области: монография. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – 296 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.
7. Зволинский В. П., Заплавнов Д. М., Кищенко А. А. Влияние экологических факторов на состояние лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы Астраханской области // «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №3 (31). – С. 14–19.
8. Заплавнов Д. М. Анализ и геоинформационное картографирование состояния лесов Волго-Ахтубинской поймы (на примере Черноярского района Астраханской области) и оценка их рекреационного потенциала. Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Волгоград, 2014. – 20 с.
9. ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия, итоги, проблемы и перспективы: материалы науч.-практ. конференции. – Волгоград, 2010.
10. Яковлев С. В., Софокин В. Н., Софокина А. А. и др. К оценке состояния водных биологических ресурсов в водоемах Волго-Ахтубинской поймы // Материалы научно-практической конференции. – Волгоград, 2010. – С. 155–161.

**N. V. Tyutyuma, S. V. Konev**

Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,  
*pniiiaz@mail.ru*

### **INFLUENCE OF SPRING FLOODING ON DEVELOPMENT OF AQUA-BIO RESOURCES ON MARSH AREAS AT VOLGA-AKHTUBA FLOOD BASING**

*Article considers a problem of influence of Volga spring floodings on development of aqua-bio resources at Akhtuba flood basing. Ecological state of Volga-Akhtuba flood basing was assessed during last five years. Monitoring of events during 2015–2016 provided data for comparative analysis of control of flood streams and influence of human behavior and activity on marsh land at the natural park named `Volga-Akhtuba Interstream area` in Astrakhan district. There are different water-users at this territory. And different negative consequences has been revealed, such as: obliteration of river beds, headstreams and canals due to irregular discharge of water by Volga Hydro-electric Station, reduction of local water basins (lakes, gullies, shallow channel), as well as uncontrolled use of flood basin by man. All these factors lead to transformation of water and swamp basin, losses of water during winter, reduction of spring floods, losses of bio components and its biodiversity. Change in times and endurance of spring floods has brought change in water supply and its chemical composition. As a result water-swamp area has been reduced, and as consequence of it whole environment at this area has been changed. On basis of data obtained some proposals have been formulated to improve ecological state of Volga-Akhtuba Interstream by restoration of hydrological conditions along the rivers, removal of sand and debris from bottom of rivers, streams and canal, restoration of fish breeding grounds and spawning sites, introduction of ecologically reasonable methods of territory use.*

**Key words:** ecology, natural water flood, water-swamp area, monitoring, biodiversity, flora, fauna, water stream, aquaculture, natural park, water reservoir.

## Динамика численности фазана в Астраханской области

УДК 372

**В. П. Зволинский<sup>1</sup>, О. В. Обухова<sup>2</sup>,  
А. В. Королев<sup>3</sup>, А. А. Южалина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Прикаспийский НИИ аграрного земледелия,

<sup>2</sup>Астраханский государственный технический университет,

<sup>3</sup>комитет Тульской области по охоте и рыболовству,  
vpzvol@mail.ru

*Птицы занимают одно из ведущих мест во всем многообразии животного мира. Обилие и широкое распространение этой группы позвоночных предопределяет их ведущую роль в природе, так как они являются обязательным звеном трофической цепи наземных экосистем во всех ландшафтных зонах планеты. Фазан — ценный объект охоты. В настоящее время фазан одомашнен и выращивается на специальных фермах. Фазаны относятся к промысловым охотничьим птицам. Они обладают высокой яйценоскостью и очень красивы. Эта птица сравнительно маловосприимчива к болезням и хорошо переносит высокие и низкие температуры. Во многих странах эту птицу специально разводят в охотничьих хозяйствах. Современное фазановодство как отрасль еще недостаточно развито. В ближайшие годы это направление птицеводства будет активно развиваться, особенно в личных подсобных хозяйствах.*

*На фазана отмечается высокий спрос со стороны охотничьих хозяйств и общепита. Фазан является не только объектом увлекательной охоты, но и источником ценного диетического мяса. Основная цель данной работы — исследование динамики численности фазана в Астраханской области. Для достижения указанной цели поставлены и решены следующие задачи: исследовать распространение фазана в Астраханской области, проследить динамику численности фазана по зимнему маршрутному учету с 2010 по 2015 г., проследить динамику численности фазана по брачным крикам самцов с 2011 по 2015 г.*

**Ключевые слова:** . экосистема, одомашнивание диких животных, фазановодство, картографирование территории, точечный учет, методика линейных трансектов

Астраханская область расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах Прикаспийской низменности в умеренных широтах, в зоне пустынь и полупустынь. Область узкой полосой протянулась по обе стороны от Волго-Ахтубинской поймы на расстояние более 400 км.

Каспийское море и Волга оказывают некоторое влияние на климат области, обуславливая создание местного микроклимата в узкой прибрежной полосе моря, Волго-Ахтубинской пойме и дельте.

В зависимости от распределения температур воздуха и осадков, на территории области выделяются три климатических района: район сухого и жаркого климата полупустыни, район крайне сухого и очень жаркого климата пустыни, район смягченного промежуточного климата Волго-Ахтубинской поймы и дельты [1].

Материалом для данной работы послужили результаты полевых исследований, выполненных в 2010—2015 гг. по зимнему маршрутному учету (ЗМУ), и в 2011—2015 гг. по учету брачных криков самцов на территории Астраханской области, кото-

рые были предоставлены нам организацией «Служба природопользования и охраны окружающей среды». Учет осуществлялся в 11 районах: Ахтубинский (Ахтубинские ОДОУ, о/х «Садовое», о/х «Удачное», г/з «Богдинско-Баскунчакский»), Володарский (Володарские ОДОУ, о/х «Иголкинское», «Госохотхозяйство», о/х «Белинское», ООО «Усадьба», о/х «Росма», о/х «Морское», о/х «Кирсановское», о/х «Рыбацкая пристань», г/з «Жиротопка»), Енотаевский (Енотаевские ОДОУ, г/з «Кабаний», г/з «Енотаевский», о/х «Замьянское», о/х «Волжское», о/х «Енотаевское»), Икрянинский (Икрянинские ОДОУ, о/х «Бэровское», о/х «Икрянинское», пр/з «Ильменно-Бугровой», г/з «Икрянинский», г/з «Теплушки»), Камызякский (Камызякские ОДОУ, о/х «Камызякское», о/х «Кировское», о/х «Лотос», о/х «Каралатское», о/х «Астра-Дельта», о/х «Пульсар», о/х «Дальний кордон», г/з «Мининский», г/з «Крестовый»), Красноярский (Красноярские ОДОУ, о/х «Красноярское»), Лиманский (Лиманские ОДОУ, о/х «Камышовское», о/х «Лиманское», о/х «Беяна», «Госохотхозяйство», пр/з «Степной»),

Наримановский (Наримановские ОДОУ, о/х «Наримановское», о/х «Подстепное»), Приволжский (Приволжские ОДОУ, о/х «Приволжское»), Харабалинский (Харабалинские ОДОУ, о/х «Синяя птица», о/х «Харабалинское», пр/з «Пески Берли», г/з «Буховский»), Чернойарский (Чернойарские ОДОУ, о/х «Чернойарское», о/х «Егерь», о/х «Матвеевские плесы»).

По ЗМУ учет велся в трех точках: лес, поле, болото; а по брачным крикам самцов — по типу угодий: водотоки, прибрежные заросли, площадной участок. Общая площадь изученной территории — 4464,219 тыс. га. Наибольшая плотность в 2015 г. была сосредоточена в Лиманском районе (о/х «Лотос»). Ее показатели составили для леса, поля и болота, 62, 33 и 312 особей на 1000 га соответственно.

В настоящее время в большинстве стран мира применяются три основные группы методик количественного учета птиц:

- методики картографирования территорий (площадочные учеты);
- методики линейных трансектов (маршрутные учеты);
- методики точечных учетов.

Эти три группы методик одобрены международным комитетом по учетам птиц, и для них были выработаны международные стандарты [2].

Метод картографирования применяется при необходимости получить точные (близкие к абсолютным) данные о численности разных видов на данном конкретном участке территории; маршрутный метод — для получения силами ограниченного числа наблюдателей данных об относительных плотностях населения птиц в разных биотопах при их небольшой мозаичности; метод точечных учетов — для слежения за изменениями численности разных (модельных) видов, в том числе силами орнитологов-любителей, а также для исследований в очень мозаичном ландшафте.

Методами маршрутных учетов можно в короткое время обследовать большие территории и собрать большой объем материала, что очень важно в орнитологическом мониторинге [2].

ЗМУ применяется для определения плотности населения и численности охотничьих зверей и птиц на больших территориях.

Учет проводится по заранее определенному учетному маршруту с одновременной записью параметров его прохождения на

приемник глобальных спутниковых навигационных систем. Параметрами прохождения учетного маршрута могут быть путевые точки начала учетного маршрута, его поворотов и окончания или его полный электронный трек, рассчитанные спутниковым навигатором во время осуществления учета [3].

При прохождении учетного маршрута учитываются следы птиц, оставленные ими в течение последних 20–28 часов, или увиденные птицы.

Учет проводится в один или два дня. В первый день на учетном маршруте осуществляется затирка следов, позволяющая определить на второй день следы птиц, оставленные ими в течение 20–28 часов с момента окончания затирки следов.

Затирка следов может не проводиться, если за день до учета выпал снег глубиной не более 3 см и визуально можно определить, что след оставлен зверем после выпадения снега. Между выпадением снега и началом работ по определению численности охотничьих ресурсов методом ЗМУ должно пройти 20–28 часов.

Во второй день учета в ведомости ЗМУ отмечается количество следов, пересекающих учетный маршрут, и видовая принадлежность таких следов. Также на схему наносятся условные обозначения в местах пересечения следов зверей с учетным маршрутом по группам категорий среды обитания (лес, поле, болото).

Учет не проводится в метель, снегопад, а также если метель, снегопад были после дня окончания затирки следов.

Учет прекращается, если во время его проведения пошел снег или началась метель, и стало невозможно определить, что следы оставлены в период 20–28 часов со дня окончания затирки следов.

Численность птиц данного вида в данной группе категорий среды обитания на исследуемой территории рассчитывается по формуле

$$N_{ru} = D_{ru} Q_{ru},$$

где  $Q_{ru}$  — площадь данной группы категорий среды обитания, тыс. га;  $D_{ru}$  — плотность населения птиц данного вида в данной группе категорий среды обитания, количество особей на 1000 га;

Плотность населения птиц данного вида в данной группе категорий среды обитания на исследуемой территории рассчитывается по формуле

$$D_{ru} = A_{ru} K [3].$$

Показатель учета птиц данного вида в данной группе категорий среды обитания на исследуемой территории рассчитывается по формуле

$$A_{ru} = \frac{10}{E_{ru}} \sum_j^{M_r} Y_{ru_j}, \quad E_{ru} = \sum_j^{M_r} E_{ru_j},$$

где  $Y_{ru_j}$  — число птиц, зарегистрированных на части  $j$ -го маршрута, проходящего в данной группе категорий среды обитания ( $u$ ) на исследуемой территории ( $r$ );  $E_{ru_j}$  — длина части  $j$ -го маршрута (в км), проходящего в данной группе категорий среды обитания ( $u$ ) на исследуемой территории ( $r$ ) (при двухдневном учете соответствующая часть маршрута удваивается);  $E_{ru}$  — суммарная длина всех учетных маршрутов на исследуемой территории ( $r$ ), проходящих в данной группе категорий среды обитания ( $u$ );  $M_r$  — число учетных маршрутов на исследуемой территории.

Пересчетный коэффициент для данного вида птиц в данной группе категорий среды обитания рассчитывается по формуле

$$K_u = \frac{500}{B_u}, \quad B_u = \frac{G_u}{\sum_i^{T_u} \frac{G_{ui}}{R_{ui}}}, \quad G_u = \sum_i^{T_u} G_{ui},$$

где  $B_u$  — эффективная ширина учетной полосы (средняя дальность обнаружения) для данной группы категорий среды обитания;  $R_{ui}$  — расстояние обнаружения для каждой ( $i$ ) встречи птиц ( $m$ ), измеряемое от учетчика до ближайшей птицы из группы птиц или одиночной птицы;  $G_{ui}$  — число птиц в каждой ( $i$ ) обнаруженной группе;  $G_u$  — общее число птиц, обнаруженных на исследуемой территории в угодьях данной группы категорий среды обитания;  $T_u$  — общее число групп (встреч) птиц, обнаруженных на исследуемой территории в данной группе категорий среды обитания.

Итоговая численность данного вида птиц на исследуемой территории рассчитывается как сумма численности данного вида птиц во всех группах категорий среды обитания, представленных на исследуемой территории [3].

Статистическая ошибка показателя учета для данного вида птиц для данной группы категорий среды обитания на исследуемой территории рассчитывается по формуле

$$C(A_{ru}) = \frac{1}{E_{ru}} \sqrt{\sum_j^{M_r} \left[ \left( \frac{A_{ru_j}}{A_{ru}} - 1 \right) E_{ru_j} \right]^2},$$

где  $A_{ru_j}$  — показатель учета для части  $j$ -го маршрута, проходящей в данной группе категорий среды обитания ( $u$ ) на исследуемой территории ( $r$ ), рассчитываемый по формуле

$$A_{ru_j} = 10Y_{ru_j}/E_{ru_j}.$$

Статистическая ошибка пересчетного коэффициента для данного вида птиц для данной группы категорий среды обитания на исследуемой территории рассчитывается по формуле

$$C(K_u) = \frac{1}{G_u} \sqrt{\sum_i^{T_u} \left[ \left( \frac{B_u}{R_{ui}} - 1 \right) G_{ui} \right]^2}.$$

Статистическая ошибка численности для данного вида птиц в данной группе категорий среды обитания на исследуемой территории рассчитывается по формуле

$$C(N_{ru}) = \sqrt{[C(A_{ru})]^2 + [C(K_u)]^2}.$$

Статистическая ошибка численности для данного вида птиц на исследуемой территории рассчитывается по формуле

$$C(N_r) = \frac{1}{N_r} \sqrt{\sum_u^W [C(N_u)N_u]^2}.$$

Настоящие методические указания применяются на территориях с устойчивым снежным покровом (снежный покров сохраняется более одного месяца), за исключением тундровой зоны и высокогорий. На территориях с неустойчивым снежным покровом (снежный покров сохраняется менее одного месяца) настоящие методические указания применяются в случаях, если он становится устойчивым.

Полевые работы по подсчету на учетном маршруте следов зверей на снегу и визуальная регистрация птиц (учет) на территориях с устойчивым снежным покровом проводятся в период с 1 января по 28 (29) февраля (сезон проведения учета). Период проведения учета на территориях с неустойчивым снежным покровом определяется наличием снежного покрова [3].

Область распространения обыкновенного, или колхидского (кавказского), фазана первоначально простиралась по побережьям Передней Азии и Каспийского моря. Но этот вид с незапамятных времен был переселен в Европу. Достоверно известно, что уже 4000 лет на него охотятся европейцы. Вначале из Колхиды фазаны были привезены в Древ-

нию Грецию, а далее — в Южную Европу. Древние римляне высоко ценили нежнейшее мясо фазана. Они переселяли эту птицу в завоеванные южную Францию и Германию. У нас фазан чаще встречается вдоль западного побережья Каспийского моря до устья Волги [4].

В отличие от Европы, где широко встречаются преимущественно гибридные формы, на Нижней Волге обитает номинативный подвид. По многолетним учетам численности фазанов в Астраханском заповеднике (по голосам кричащих весной петухов), плотность их распространения в нижней зоне дельты составляет до 5 самцов на 100 га угодий. В условиях подъема уровня Каспия, численность фазанов в тростниковом поясе дельты существенно уменьшилась и увеличилась в средней и верхней зонах дельты. В наши дни фазанов можно встретить в ближайших окрестностях Астрахани и даже в черте города, где сохраняются массивы тростниковых зарослей. В Лиманском районе Астраханской области на протяжении нескольких десятилетий существует ферма, где выращивают фазанов, а затем выпускают их в охотничьи угодья [5].

По ЗМУ численность фазана определялась с 1 января по 28 (29) февраля, по брачным крикам самцов — с 25 апреля по 30 мая на значительной части территорий низовьев дельты и на некоторых участках западных подступных ильменей. Плотность гнездования фазанов в различных районах была неодинакова.

Высокая численность фазанов отмечалась в тех охотхозяйствах, где проводятся биотехнические мероприятия по улучшению условий обитания птиц: подкормка, уничтожение хищников, посадка защитных растений и т.д. В Камызякском районе наибольшая численность фазанов была зафиксирована в 2015 г. — 3467 особей. Наибольшая плотность была отмечена в Лиманском районе — 312 особей на 1000 га. В 2012 г. для пополнения угодий на воспроизводственном участке охотхозяйства были выпущены в естественную среду обитания 250 трехмесячных особей фазана северокавказского. Всего в том году в охотхозяйстве была выращена 1 тыс. фазанов, из которых 500 особей передано частным охотхозяйствам, 250 особей выпущено в естественную среду обитания и 250 особей оставлено на маточное поголовье [6].

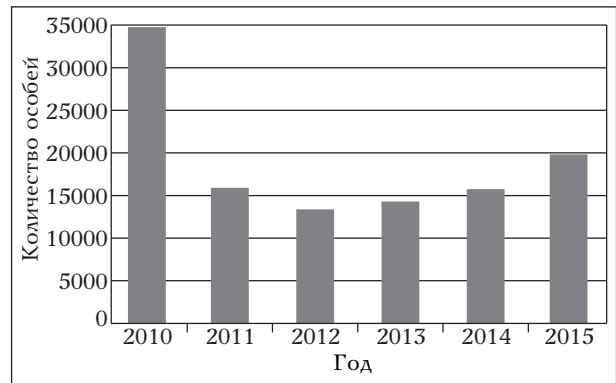


Рис. 1. Динамика численности фазанов в Астраханской области в 2010–2015 гг.

Воспроизводством фазанов занимается государственное опытное охотхозяйство «Астраханское», единственное на юге страны.

В 2015 г. в Астраханской области на волю выпустили 500 трехмесячных особей фазана северокавказского подвида. Все птицы были выпущены на территории охраняемых природных территорий: 300 особей отпустили в охотугодьях Лиманского участка ГООХ «Астраханское», а 200 особей расселили на территории Ильменно-Бугрового госзаказника в Икрянинском районе. Это позволит молодым птицам лучше приспособиться к жизни на воле и дать здоровое потомство [7].

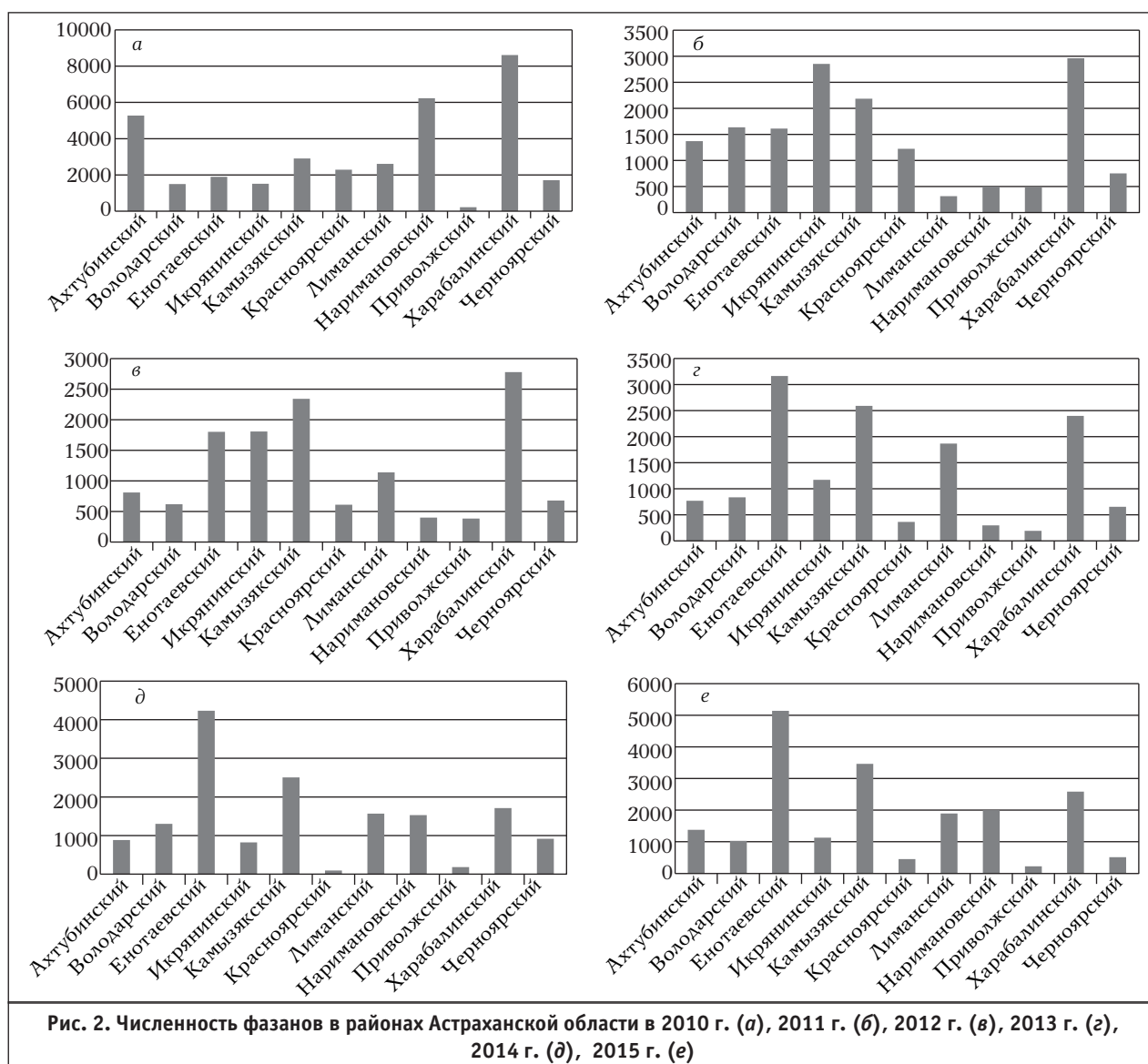
Наименее заселена фазанами территория охотхозяйств «Росма», «Каралатское», «Астра-Дельта», в 2015 г. в них наблюдалась нулевая численность этих птиц.

Количество фазанов, обитающих в Астраханской области, выросло. В 2015 г. численность северокавказского фазана составляла 19782 особи, что на 26% больше, чем в 2014 г. [8].

В 2010–2015 гг. численность фазана, по данным ЗМУ, испытывала колебания сначала в сторону уменьшения, потом увеличения. Это связано с периодами половодья, охотой, а также палами.

Наибольшая численность фазанов во всех районах Астраханской области была зафиксирована в 2010 г. (34773 особи), а наименьшее количество (13398 особей) — в 2012 г. (рис. 1).

В 2010 г. в Астраханской области общая численность фазана составляла 34773 особи. Наибольшее их количество было отмечено в Харабалинском, Наримановском и Ахтубинском районах (8614, 6231 и 5277 особей соответственно); наименьшее (224 особи) — в Приволжском районе (рис. 2, а).



В 2011 г. в Астраханской области общая численность фазанов составляла 15903 особи. Наибольшее их количество было отмечено в Харабалинском, Икрянинском и Камызякском районах (2961, 2854 и 2186 особей соответственно); наименьшее (314 особей) — в Лиманском районе (рис. 2, б).

В 2012 г. в Астраханской области общая численность фазанов составила 13398 особей. Наибольшее их количество было отмечено в Харабалинском, Камызякском и Икрянинском районах (2780, 2343 и 1810 особей соответственно); наименьшее (386 особей) — в Приволжском районе (рис. 2, в).

В 2013 г. общая численность фазанов в Астраханской области составила 14298 особей. Наибольшее их количество было

отмечено в Енотаевском, Камызякском и Харабалинском районах (3162, 2591 и 2398 особей соответственно); наименьшее их (191 особь) — в Приволжском районе (рис. 2, г).

В 2014 г. в Астраханской области общая численность фазанов составила 15753 особи. Наибольшее их количество было отмечено в Енотаевском, Камызякском и Лиманском районах (4235, 2505 и 1566 особей соответственно); наименьшее (96 особей) — в Красноярском районе (рис. 2, д).

В 2015 г. в Астраханской области общая численность фазанов составила 19829 особей. Наибольшее их количество было отмечено в Енотаевском, Камызякском и Харабалинском районах (5138, 3467 и 2589 особей соответственно); наименьшее (226 особей) — в Приволжском районе (рис. 2, е).

В охотничьих угодьях на территории Астраханской области, за исключением особо охраняемых природных территорий федерального значения, осуществляются следующие виды разрешенной охоты:

- промысловая охота;
- любительская и спортивная охота;
- охота в целях осуществления научно-исследовательской, образовательной деятельности;
- охота в целях регулирования численности охотничьих ресурсов;
- охота в целях акклиматизации, переселения и гибридизации охотничьих ресурсов;
- охота в целях содержания и разведения охотничьих ресурсов в полувольных условиях или искусственно созданной среде обитания [9].

Охота на пернатую дичь с островными и континентальными легавыми собаками, ретриверами, спаниелями, ловчими птицами осуществляется в установленные сроки.

Она проводится в пределах норм, указанных в разрешении на добычу охотничьих ресурсов.

Охота осуществляется только на самцов фазанов с использованием охотничьей собаки и при участии не более трех охотников, с применением охотничьего огнестрельного гладкоствольного оружия со второй субботы ноября по 31 декабря [9].

Благодаря исключительно красивому внешнему виду и высоким вкусовым качествам мяса обыкновенный фазан является одной из ценнейших охотничьих птиц нашей фауны.

В Астраханской области сложились благоприятные климатические условия для существования и размножения фазанов, однако на их численность большое влияние оказывают различные факторы. С одной стороны, это климатические условия, с другой — деятельность человека. Наиболее значимыми являются антропогенные факторы: сенокосение, выжигание тростника, браконьерство.

Птицы, в том числе фазан, являются неотъемлемой частью живой природы. Полное его истребление может привести к изменениям в экосистеме: увеличению численности насекомых-вредителей, снижению численности видов, питающихся фазаном.

На территории Астраханской области сохранилась высокая численность фазанов благодаря пригодным условиям для жизни этих птиц. Однако в 2015 г., по данным ЗМУ, в некоторых охотхозяйствах, таких

как «Росма», «Каралатское», «Астра-Дельта», «Егерь», в госзаказниках «Богдинско-Баскунчакский», «Степной», Наримановских и Харабалинских ОДОУ, фазанов не было; по данным учета брачных криков самцов, фазаны отсутствовали в охотхозяйствах «Дельта-транстрой», «Карайский участок», «Каралатское», «Астра-Дельта», «Черневой Очиркин», госзаказнике «Жиротопка», Приволжских и Харабалинских ОДОУ.

Разведением фазанов для охоты и общепита, а также пополнения популяции занимается госохотхозяйство «Астраханское».

Для поддержания популяции фазанов необходимо:

- проводить мероприятия по снижению факторов беспокойства птиц, и в частности ограничивать посещение людьми угодий, а также прогон и выпас скота, особенно в период размножения фазанов;

- проводить мероприятия по предупреждению гибели фазанов при проведении сельскохозяйственных работ; осуществлять сельскохозяйственные и другие виды деятельности с учетом интересов охотничьего хозяйства; особого внимания в этом отношении требуют сенокосение, уборка урожая и обработка полей удобрениями;

- создавать методы по защите фазанов в пожароопасный период.

Одним из основных методов по увеличению численности фазанов является дичеразведение. Фазан — основной объект спортивной охоты, и поэтому его разведение в искусственных условиях с последующим выпуском и организацией охот является перспективной отраслью в развитии охотничьего хозяйства [10].

В Астраханской области фазан распространен в 11 районах (в соответствующих охотхозяйствах и госзаказниках). В среднем за шесть лет его численность составила: 1748 особей в Ахтубинском районе, 1153 особи в Володарском районе, 2690 особей в Енотаевском районе, 1550 особей в Икрянинском районе, 2667 особей в Камызякском районе, 840 особей в Красноярском районе, 1564 особи в Лиманском районе, 1826 особей в Наримановском районе, 284 особи в Приволжском районе, в 3509 особей в Харабалинском районе, 872 особи в Черноярском районе.

Установлено, что динамика численности фазана по ЗМУ подвержена колебаниям. При этом наибольшая численность фазанов (34773 особи) отмечалась в 2010 г., наименьшая



(всего 13398 особей) — в 2012 г. Снижение численности за три года было связано с тем, что добыча птицы после 2010 г. стала распределяться по половым признакам: охота разрешается только на самцов фазана, — а также с деятельностью браконьеров.

Динамика численности фазана по учету брачных криков самцов подвержена незна-

чительным колебаниям. Это связано с тем, что в популяциях фазана преобладающими являются самки: на одного самца в среднем приходится до 3–5 самок, а иногда до 10–11. В 2011–2015 гг. наибольшая численность (4166 особей) токующих самцов отмечалась в 2015 г., а наименьшая (3194 особи) — в 2012 г.

#### Литература

1. Астраханская область [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.geografia.ru/astrahanskaya.html>.
2. Морозов Н.С. Методология и методы учета в исследованиях структуры сообществ птиц: некоторые критические соображения. Успехи современной биологии, 2002. — Т. 112. — Вып. 1. — С. 139–153.
3. Приказ «Об утверждении порядка осуществления производственного охотничьего контроля» от 26 марта 2012 г. № 81.
4. Фазаны, среда обитания [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ohoter.ru/761-fazany-sreda-obitaniya.html>.
5. Русанов Г. М. Птицы Нижней Волги. — Астрахань, 2011. — 390 с.
6. Молодые фазаны выпущены на волю в Лиманском районе Астраханской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nat.astrobl.ru/press-release/molodye-fazany-vurpushcheny-na-volyu-v-limanskom-rayone-astrahanskoj-oblasti>.
7. В Астраханской области выпустила на волю 500 фазанов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.astrakhan24.ru/news/misc/gde\\_sidit\\_fazan\\_12725](http://www.astrakhan24.ru/news/misc/gde_sidit_fazan_12725).
8. Численность фазанов в Астраханской области за год [Электронный доступ]. — Режим доступа: <http://forum.ihunter.ru>.
9. Виды разрешенной охоты и параметры осуществления охоты в охотничьих угодьях на территории Астраханской области, за исключением особо охраняемых природных территорий федерального значения: Утв. Постановлением Губернатора Астраханской области от 27 июля 2012 г. № 297 (в ред. от 04.09.2012 №345).
10. Кузнецов Б. А. Биотехнические мероприятия в охотничьем хозяйстве. — М., 2001. — 221 с.

V. P. Zvolinskiy<sup>1</sup>, O. V. Obukhova<sup>2</sup>, A. V. Korolev<sup>3</sup>, A. A. Yuzhalina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,

<sup>2</sup>Astrakhan State Technical University,

<sup>3</sup>the Tula Region committee for hunting and fishing,

[vpzvol@mail.ru](mailto:vpzvol@mail.ru)

#### DYNAMICS OF PHEASANT'S NUMBER IN THE ASTRAKHAN REGION

*Birds take one of the leading places among all the variety of animal world. Abundance and wide spread of this group of vertebrate predetermine it's leading role in nature because they are an essential link in a trophic chain of different land ecosystems in all landscapes areas of the planet. Pheasant is a valuable object of hunting. At the present moment pheasant is domesticated and being grown at special farms. Pheasants belong to trade hunting birds. They are extremely beautiful and have very high egg-laying dualities. They are not very sensitive to diseases and bear high and low temperatures good enough. In many countries they are cultivating this bird on purpose at hunting farm. Modern pheasant breeding is not so developed as a sector of economy. In next few years this direction of bird breeding will have an active development especially at personal subsidiary plots.*

*There is a high demand on pheasant in hunting sector and public catering. Pheasant is not only an object of exciting hunt but source of valuable dietetic meat. The main goal of this work is to investigate dynamics of pheasant's number in Astrakhan region. To reach indicated goals following tasks were solved: to investigate pheasant spread in Astrakhan region, to trace the dynamics of pheasant's number on winter route since 2010 to 2015, to trace the dynamics of pheasant's number by male's marital screamings since 2011 to 2015.*

**Key words:** ecosystem, wild animals domestication, pheasants breeding, territory mapping, spot account, linear transect technique.

## Численность водоплавающих птиц Нижней Волги

УДК 372

В. П. Зволинский<sup>1</sup>, С. В. Котельникова<sup>2</sup>,  
А. В. Королев<sup>3</sup>, Р. Т. Измаилова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Прикаспийский НИИ аридного земледелия,

<sup>2</sup>Астраханский государственный технический университет,

<sup>3</sup>комитет Тульской области по охоте и рыболовству,  
vpzvol@mail.ru

Животный мир выступает в роли неотъемлемого звена в цепи экологических систем, необходимого компонента в процессе круговорота веществ и энергии природы, активно влияющего на функционирование естественных сообществ, структуру и естественное плодородие почв, формирование растительного покрова, биологические свойства воды и качество окружающей природной среды в целом.

Вместе с тем животный мир имеет большое экономическое значение как источник получения пищевых продуктов, промышленного, технического, лекарственного сырья и других материальных ценностей и поэтому становится природным ресурсом для зверобойного, китобойного, рыболовного и других видов промысла. Отдельные виды животных имеют большое культурное, научное, эстетическое, воспитательное, научное значение. Водоплавающие птицы – неотъемлемая часть биогеоценоза Астраханской области.

Наличие водоплавающих птиц на территории водно-болотных угодий и водоемов свидетельствует об их хорошем состоянии и высоком качестве воды. На территории Астраханской области находится 55 охотничьих хозяйств, в связи с чем мониторинг динамики численности популяций водоплавающих птиц является актуальной и востребованной задачей. Основная цель данной работы – изучение динамики численности водоплавающих птиц Астраханской области. Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи: изучить соотношение численности водоплавающих птиц, подлежащих охотничьему учету, исследовать распространение водоплавающих птиц, проанализировать динамику численности водоплавающих птиц в 2008–2014 гг.

**Ключевые слова:** охотничьи угодья, водоплавающие птицы, спортивная охота, динамика численности, транспалеарктические виды, кладистика, луговой ряд, биогеоценоз, орнитофауна

Поддержание условий существования животного мира, регулирование численности животных, принятие мер к разведению исчезающих видов способствуют их восстановлению и возобновлению. Животный мир поддается преобразовательной деятельности человека: возможно одомашнивание диких животных, скрещивание и выведение новых видов, выращивание в искусственных условиях отдельных видов животных и их переселение в естественные места обитания [1].

Орнитофауна Нижней Волги в пределах Волгоградской и Астраханской областей содержит 346 видов; 283 вида зарегистрированы в Астраханском заповеднике и на сопредельной с ним территории приморской части дельты Волги [2].

Зоогеографический анализ орнитофауны показывает, что на Нижней Волге преобладают транспалеарктические виды. Многочисленны виды, относящиеся к европейскому и средиземноморскому типам фауны, более редки виды, относящиеся к монгольскому и китайскому типам фаун [3].

Основная цель данной работы – изучение динамики численности водоплавающих птиц Астраханской области.

Для достижения указанной цели поставлены и решены следующие задачи: изучить соотношение численности водоплавающих птиц, подлежащих охотничьему учету, исследовать распространение водоплавающих птиц, проанализировать динамику численности водоплавающих птиц в 2008–2014 гг.

Водоплавающие птицы – несистематическое определение птиц, ведущих водный образ жизни. К ним не относятся все те птицы, которые охотятся в водной сфере, а лишь птицы, умеющие держаться на поверхности воды. С точки зрения кладистики водоплавающие птицы далеко не всегда являются близкими родственниками. К водоплавающим птицам относятся все или некоторые представители следующих отрядов [4]:

- гусеобразные (*Anseriformes*);
- гагарообразные (*Caviiformes*);
- поганкообразные (*Podicipitiformes*);
- пеликанообразные (*Pelecaniformes*);
- пингвинообразные (*Sphenisciformes*);

— журавлеобразные (*Gruiformes*), например лысуха;

— ржанкообразные (*Charadriiformes*), например плавунчики, чайки и крачки.

Водоплавающие птицы не являются родственниками, но сходный образ жизни привел к формированию у многих из них сходных черт. Прежде всего это «ласты» — кожная перепонка, натянутая между пальцами. Далее — весьма плотное оперение. Поскольку только перья не могут защитить от воды, у водоплавающих птиц весьма развита копчиковая железа. Она есть у большинства птиц, и выделяемый ею секрет служит для ухода за перьями. Для водоплавающих птиц этот орган имеет особое значение [5].

Птицы — экологически успешная группа животных, «захватившая» воздушную стихию от Арктики до Антарктиды, от уровня моря до высокогорий. Большинство видов птиц обитают в тропиках.

Волго-Ахтубинская пойма как местообитание водоплавающих птиц изучена недостаточно. В начале 1970-х гг. территория была обследована Г. А. Кривоносовым. В 1972 г. при проектировании Богдино-Баскунчакского заповедника Г. М. Русанов проводил здесь орнитологические наблюдения. В 1995 г. ресурсы водоплавающих птиц поймы были оценены В. А. Кузякиным [6].

Астраханский регион представлен Волго-Ахтубинской поймой, административно охватывающей южную часть Волгоградской области и большую часть Астраханской области.

Исследование птиц производилось в охотничьих угодьях Астраханской области.

Основные реки района — Волга со своими главными рукавами Ахтубой, Владимиркой, Калмынкой. Водный режим рек характеризуется ярко выраженным весенне-летним половодьем, наблюдающимся в апреле — июне, летне-осенней меженью. Максимальный уровень половодья приходится на конец мая — начало июня. Продолжительность стояния пика половодья не превышает 3–5 дней.

В Енотаевском районе расположено одно из охотничьих хозяйств области; район занимает площадь 6,3 млрд м<sup>2</sup>. Территория района расположена на правом берегу Волго-Ахтубинской поймы; на востоке он граничит с Харабалинским районом, на севере — с Черноярским районом, на западе — с землями Калмыкии. Общая протяженность границы района с севера на юг — 170 км, с востока на запад — 40 км. Общая площадь земель в административных границах райо-

на — 629860 га, в пойме — 150016 га, в степи — 479664 га. Рельеф на территории плоско-равнинный и равнинно-волнистый. Среди равнинных участков встречаются островки мелкобугристых песков, соленые озера и солончаки. В Волго-Ахтубинской пойме господствуют луга, растительность которых способна выносить длительное затопление. На протяжении всей территории района протекает река Волга, имеются небольшие речушки, озера, пруды и каналы. Климат в районе резко-континентальный. Лето сухое, знойное, зима довольно холодная, нередко бесснежная.

Другое охотничье хозяйство находится в Харабалинском районе. Он расположен в Волго-Ахтубинской пойме, в восточной части региона, в полупустынной зоне. В этой части района наблюдается уникальное природное образование — бэровские бугры.

В районе преобладает пустынный почвенный комплекс. Наиболее плодородные почвы лугового ряда располагаются в Волго-Ахтубинской пойме.

Еще одно охотничье хозяйство, где проводилось исследование птиц, находится в Черноярском районе. Район расположен в северной части Астраханской области. Его площадь составляет 4,2 тыс. км<sup>2</sup>, протяженность с севера на юг на — 140 км, а с запада на восток — 50 км. На востоке Черноярский район граничит с Ахтубинским районом, на юге — с Енотаевским районом, на севере — с Волгоградской областью, на западе — с Калмыкией.

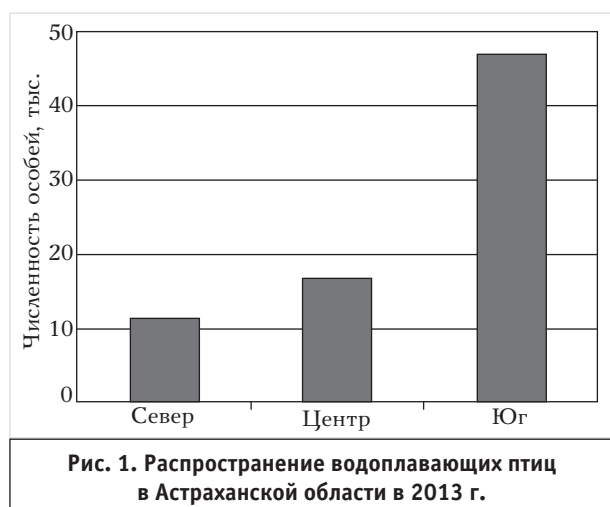
Общие запасы водоплавающих птиц оцениваются в 200 тыс. особей на 100 км<sup>2</sup>.

Для населения гнездящихся водоплавающих птиц характерны типично южные виды: красноносый нырок, огарь, пеганка, лебедь-шипун, серый гусь, кряква, лысуха, красноголовая чернеть. В небольшом количестве гнездятся серая утка, чирок-трескунок, гоголь, луток.

Состояние летнего населения водоплавающих птиц региона можно оценить как относительно стабильное, с некоторой тенденцией к росту у огаря и лебедя-шипуна и с некоторым сокращением у лысухи.

Наиболее ценной для водоплавающих птиц является пойма в пограничных районах между Астраханской и Волгоградской областями, а также участок поймы в пределах Черноярского района Астраханской области.

Водоплавающие птицы распространены по всей территории Астраханской области, но



наиболее населенной является юго-западная часть низовьев дельты Волги. Это связано с тем, что весной водоемы вскрываются ото льда раньше, чем в других местах, а зимой замерзают позднее (рис. 1).

В центральной части области водоплавающих птиц почти в три раза меньше, чем на юге. Наименее «населенным» является север Астраханской области, где птиц, подлежащих охотничьему учету, в четыре раза меньше, чем на юге, и в 1,5 раза меньше, чем в центральной части.

Орнитофауна Астраханской области насчитывает 346 видов; 283 вида зарегистрированы в Астраханском заповеднике и на сопредельной с ним территории приморской части дельты Волги. Охотничьему учету в Астраханской области подлежат восемь видов водоплавающих птиц: кряква, красноносый нырок, гусь, серая утка, огарь, чирок.

Наиболее многочисленными среди них являются кряква (22% от общей численности водоплавающих птиц), лысуха (29%) и чирок (16%) (рис. 2).

В начале изученного периода наибольшая численность птиц была сосредоточена в Володарском районе — более 24 тыс. гнездящихся пар. На втором месте по обилию был Лиманский район, где численность птиц составляла 21 тыс. пар. Наименьшее количество пар регистрировалось в Приволжском районе — около 800 особей (рис. 3, а).

В 2009 г. численность водоплавающих птиц составила 92 тыс. особей, из которых наибольшее количество наблюдалось в Лиманском районе (16 тыс. особей), наименьшее — в Приволжском районе (700 особей) (рис. 3, б).

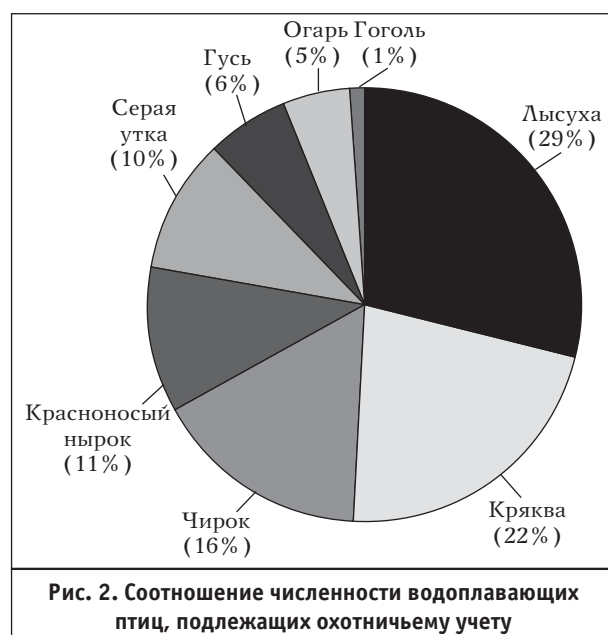
В 2010 г. численность водоплавающих птиц составила около 40 тыс. особей. Наибольшая численность наблюдалась в Лиманском районе — около 9 тыс. особей. Следующим по обилию был Володарский район: численность птиц там составила 8 тыс. Наименьшее количество особей было зарегистрировано в Приволжском (950 особей), Харабалинском (1300 особей) и Черноярском (1100 особей) районах. Это связано с меньшей территорией охотничьих хозяйств (рис. 3, в).

В 2011 г. численность водоплавающих птиц составила 612 тыс. особей; по численности лидировали Камызякский (16 тыс. особей) и Икрянинский (15 тыс.) районы. Наименьшее количество водоплавающих птиц было зарегистрировано в Приволжском районе — около 600 особей (рис. 3, г).

В 2012 г. количество гнездящихся птиц составило 60 тыс. особей. Их наибольшее число было зафиксировано в Лиманском (11,7 тыс. особей) и Володарском (11 тыс. особей) районах. Меньше всего водоплавающих птиц (300 особей) было обнаружено в Приволжском районе (рис. 3, д).

В 2013 г. в районах Астраханской области количество гнездящихся птиц составило 74 тыс. особей. Больше всего их было обнаружено в Лиманском (около 14 тыс. особей) и Икрянинском (около 13 тыс. особей) районах. В Черноярском, Нармановском, Харабалинском и Приволжском районах количество птиц не превышало и 3 тыс. (рис. 3, е).

В 2014 г. численность птиц составила 41 тыс.; наибольшее их количество было от-



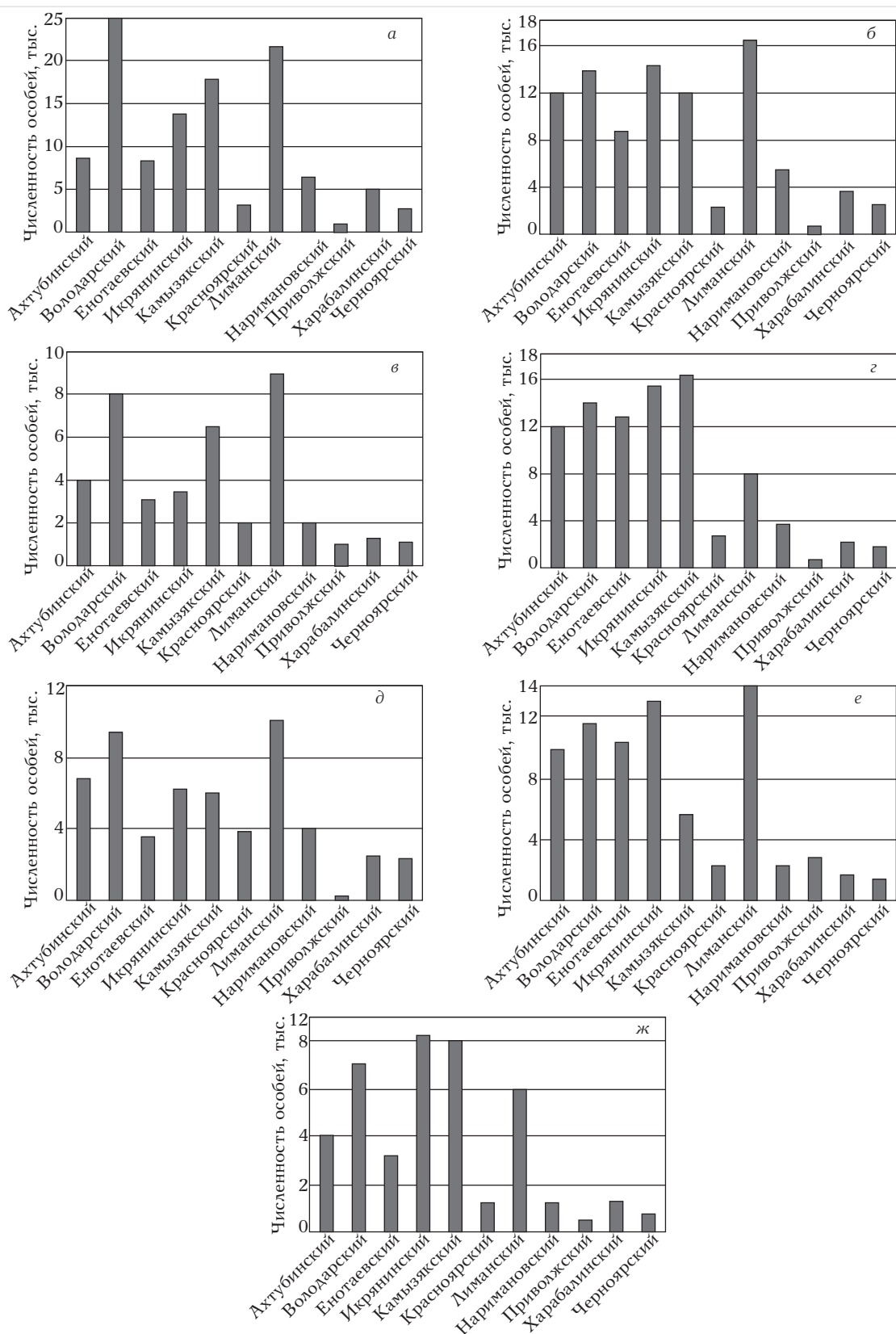


Рис. 3. Численность водоплавающих птиц в районах Астраханской области в 2008 г. (а), 2009 г. (б), 2010 г. (в), 2011 г. (г), 2012 г. (д), 2013 г. (е), 2014 г. (ж)

мечено в Икрянинском (8,2 тыс.) и Камызякском (8 тыс.) районах. В Наримановском, Приволжском, Харабалинском, Черноморском численность водоплавающих птиц не превышала 1,5 тыс (рис. 3, ж).

Дельта реки Волги является одной из важнейших в России по массовому скоплению птиц в периоды сезонных миграций. На участках Астраханского региона высока концентрация мигрирующих водоплавающих птиц: гусеобразных, куликов, голенастых. За изученный семилетний период численность водоплавающих птиц в разы сократилась. Связано это с незаконным отстрелом дичи, а также со снижением и резким повышением уровня воды.

Таким образом, охотничьему учету в Астраханской области подлежат восемь видов водоплавающих птиц. Наиболее многочис-

ленными среди них являются лысуха (29%), кряква (22%), чирок (16%); наименее — гоголь (1%).

Наиболее населенной является южная часть Астраханской области (46 тыс. особей); максимальная численность водоплавающих птиц отмечена в Икрянинском (13 тыс. особей) и Лиманском (14 тыс. особей) районах.

За период 2008–2014 гг. наибольшая численность водоплавающих птиц была зарегистрирована в 2008 г. (113 тыс. особей), а наименьшая — в 2010 г. (42 тыс. особей). На территории Астраханской области наибольшее количество особей было отмечено в Лиманском районе в 2013 г. — около 14 тыс. особей. Меньше всего водоплавающих птиц было зарегистрировано в 2010 г. в Приволжском районе (228 особей).

#### Литература

1. Гордиенко Н. С. К вопросу о весенней охоте на уток на Южном Урале // Гусеобразные птицы Северной Евразии. Тезисы докладов III международного симпозиума (6–10 октября 2005 г.; Санкт-Петербург, Россия). — С-Пб., 2005. — С. 89–91.
2. Иванов А. И., Штегман Б. К., Исанов Д. А. Краткий определитель птиц СССР. — Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1999. — 560 с.
3. Русанов Г. М. Птицы Нижней Волги. — Астрахань, 2011. — 309 с.
4. Догель В. А. Зоология беспозвоночных / Под общей ред. Ю. И. Полянского. — М.: Высшая школа, 1981. — 628 с.
5. Рогачева Э. В., Сыроечковский Е. Е., Бурский О. В. и др. Птицы Центральносибирского биосферного заповедника. 1. Неворобьиные птицы / Охрана и рациональное использование фауны и экосистем Енисейского Севера. — М., 2008. — С. 15–80.
6. Краснодемский Е. Г. Определитель водоплавающих птиц России. — М.: Наука, 2008. — 224 с.

**V. P. Zvolinskiy<sup>1</sup>, S. V. Kotel'nikova<sup>2</sup>, A. V. Korolev<sup>3</sup>, R. T. Izmailova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,

<sup>2</sup>Astrakhan State Technical University,

<sup>3</sup>the Tula Region committee for hunting and fishing,

vpszol@mail.ru

#### NUMBER OF LOWER VOLGA'S SWIMMING BIRDS

*Animal world is integral part of the ecological system's chain. It is necessary part of material and energy circulation process in nature which influents actively on natural associations functioning, structure and natural fertility of soils, forming of vegetation cover, water's biological properties and quality of surrounding nature environment in common. But animal world has a big economic importance as source of nutrition, industrial, technical, medicinal raw materials and other material values. That is why it became natural source for different trades such as mammal, whale, fish and other hunting. Some kinds of animal have a big cultural, scientific, aesthetic and educational meaning. Swimming birds are integral part of biogeocoenosis of the Astrakhan Region. Availability of swimming birds on the territory of wetlands and pounds shows it's good condition and high quality of water. There are 55 hunting farms in the Astrakhan Region and this is the reason why tracking of swimming birds' population number dynamics is topical and demanded task. This work's goal is to investigate the number of swimming birds in the Astrakhan Region. To reach indicated goals following tasks were solved: to study correlation of swimming birds which are subject of hunting registration, to investigate the spreading of swimming birds and to analyse number of swimming birds' dynamics since 2008 to 2014.*

**Key words:** hunting grounds, swimming birds, sports hunting, number dynamics, transpalearctic species, cladistics, meadow number, biogeocoenosis, avifauna.

## Классификация основных направлений научно–технического прогресса в растениеводстве

УДК 332.37

А. А. Никульчев

Волгоградский государственный аграрный университет,  
palermik.33@gmail.com

*В данной статье растениеводство рассмотрено с точки зрения экономической эффективности производственных процессов. Существующая проблема высокой стоимости производства зерновых и зернобобовых культур создает условия для внедрения более эффективных решений, которые позволили бы сократить затраты и увеличить производительность. Выявлено, что производственный цикл озимой пшеницы можно классифицировать по направлениям научно–технического прогресса. Предложенная автором классификация актуальна с точки зрения повышения производительности путем определения приоритетных направлений внедрения продуктов научно–технического прогресса.*

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, классификация, научно–технический прогресс, экономическая эффективность, функциональные группы.

Современное растениеводство состоит из совокупности технологических процессов, направленных на выращивание культур. В качестве объекта исследований определены процессы, применимые при выращивании озимой пшеницы. Стоит отметить, что технологический цикл производства озимой пшеницы включает в себя: выбор посевной площади, удобрение почвы, подготовку семян, посевные операции, уход за посевом, сбор урожая. На сегодняшний день стоимость обслуживания посевных площадей является высокой, чем и обусловлена целесообразность снижения производственных затрат путем внедрения современных продуктов научно–технического прогресса (НТП).

Согласно статистическим данным, за последние 25 лет парк основных видов техники сельскохозяйственных организаций по РФ сократился в пять раз. Рост нагрузки на пашни доказывает необходимость внедрения передовой техники, способной достигать высокой производительности в условиях больших объемов переработки [1].

Но в зависимости от уровня материально–технической обеспеченности сельскохозяйственных предприятий ключевую роль в достижении конечного результата (урожайности) занимает влияние погодно–климатических условий. Доказано, что урожайность озимой пшеницы находится в зависимости от гидротехнических условий периода начального формирования зерна и весенних запасов продуктивной влаги [2].

Доказана необходимость внедрения продуктов НТП с целью повышения коэффици-

ента полезного использования ресурсов и снижения уровня зависимости от погодно–климатического воздействия [3].

Существующие классификации рассматривают растениеводство по видам культур (зерновые культуры, зернобобовые культуры, технические культуры и т.д.), формам растениеводства (экстенсивная, импульсивная, интенсивная и т.д.) [4].

Обработка почвы является важным фактором достижения высокого урожая. В связи с постоянным ростом стоимости производственного обслуживания полей встают вопросы снижения энергозатратности технологических процессов обработки почвы. Решение данной задачи возможно путем [5]:

- повышения эффективности работы мобильных энергетических средств;
- совершенствования конструкций рабочих машин;
- разработки новых технологий обработки почвы.

Внедрение передовых технологий, направленных на сокращение технологических операций, способствует решению данной проблемы без снижения показателя урожайности.

В целях использования достижений НТП в растениеводстве автором предложена классификация производственных процессов, состоящая из следующих функциональных групп: техническая, технологическая, химико–биологическая. Уникальность предложенной классификации заключается в возможности детализации экономической эффективности

по основным производственным направлениям:

1) модернизация технологической группы включает внедрение продуктов НТП, направленных на совершенствование сельскохозяйственных культур; например, доказано, что прямой посев способствует сокращению затрат, уменьшает затраты труда и продолжительность эксплуатации машин за счет сокращения технологических операций; увеличение урожайности достигается за счет совокупности технологических операций, основывающихся на технологии естественного плодородия почвы;

2) применение технических продуктов НТП способствует производительности сельскохозяйственной техники за счет увеличения ее мощности, например, увеличение ширины обрабатываемой поверхности за одну проходку; результатом увеличения технических характеристик сельскохозяйственных машин является увеличение площади обрабатываемой поверхности на единицу техники; повышение технической обеспеченности сельхозпредприятий позволит снизить выгозу на пашни за счет внедрения

передовой техники (комбайнов и тракторов) с высоким показателем коэффициента полезного использования;

3) химико-биологическая функциональная группа направлена на восстановление плодородия почв; внедрение результатов НТП в данной области должно выполняться не только на основе вычисления экономической эффективности, но и с учетом оценки баланса питательных веществ в почве; например, в диссертационных исследованиях выявлено недостаточное внесение органических удобрений, отрицательно влияющее на баланс питательных веществ в почве; в условиях отрицательного баланса питательных веществ в почве достижение высокого уровня урожайности оказывается невозможным.

В заключение стоит отметить, что внедрение продуктов и решений НТП является основным направлением для дальнейшего развития сельского хозяйства с точки зрения экономического роста. Предложенная классификация позволяет определить проблемные зоны в производственном цикле, устранение которых возможно путем внедрения продуктов НТП.

#### Литература

1. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. Статистический сборник / Ред.колл.: К. Э. Лайкам, Н. А. Высоцкая, А. В. Епихина и др. — М.: Росстат, 2010. — 201 с.
2. Дубовик Д. В., Виноградов Д. Ю. Влияние агротехнических приемов в различных погодных условиях на урожай зерна озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2014. — №4. — С. 44–46.
3. Переведенцев Ю. П., Важнова Н. А. Современные тенденции изменения климата в Приволжском федеральном округе. — Казань: Георесурсы, 2012. — Вып. 6. — С. 19–24.
4. Салманова И. Р. Разработка целевых прогнозов технологического развития производства основных видов продукции растениеводства в Российской Федерации. — Ульяновск: Вестник Ульяновской ГСХА, 2013. — Вып. 3. — С. 144–147.
5. Жученко А. В. Комбинированный способ основной обработки почвы и сравнительная энергетическая оценка различных технологических процессов обработки почвы // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. — Краснодар: Изд. КубГАУ, 2016. — Вып. 116. — С. 373–386.

**A. A. Nikulchev**

Volgograd State Agricultural University  
palemik.33@gmail.com

#### **CLASSIFICATION OF PRINCIPAL DIRECTIONS FOR TECHNOLOGICAL ADVANCES IN CROP RESEARCH**

*The article presents the crop research in terms of economic efficiency of production processes. The problem of high cost of grain and pulses cultures production creates conditions for more effective implementation of the decisions, in order to reduce costs and increase productivity. It was found that the production of winter wheat cycle may be classified by areas of technological advances. Classification, proposed by the author, is relevant in terms of improving performance by identifying priority areas of implementation of the products of technological advances.*

**Key words:** agriculture, classification, technological progress, economic efficiency, functional groups.