

№4(13) 2012

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ *и* ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

## Содержание

**Главный редактор**  
А. Ф. Туманян

**Научно-редакционный совет**

**Сопредседатели совета:**

А. Л. Иванов  
В. И. Фисинин

**Члены совета:**

С. Р. Аллахвердиев  
М. С. Гинс  
Н. Н. Дубенок  
В. П. Зволинский  
П. Ф. Кононков  
К. Н. Кулик  
С. С. Литвинов  
В. Г. Плющиков  
Г. Е. Серветник  
Н. В. Тютюма

**Редактор**

О. В. Любименко

**Оформление и верстка**

В. В. Земсков

### Селекция

*В. А. Бгашев, Ю. В. Соколов*  
Современные генофонды актуальных семенных  
и клоновых подвоев Нижнего Поволжья ..... 3

*А. Н. Бочарников, А. М. Шантасов,  
С. Д. Соколов, А. С. Соколов*  
Особенности проявления мужской стерильности  
у различных видов тыквы ..... 6

### Технология возделывания растений

*А. Г. Филатов, Б. Г. Ильманбетов, В. В. Коринец*  
Системно-энергетический подход  
к теоретическим основам севооборотов ..... 9

*Г. С. Шахмедова, Н. Д. Токарева, Н. Ю. Жарикова*  
Влияние природно-климатических условий  
Астраханской области на технологическую  
характеристику волокна образцов хлопчатника  
из различных стран мира ..... 13

### Защита растений

*Ш. Б. Байрамбеков, З. Б. Валеева, Н. К. Дубровин,  
Е. В. Полякова, О. Г. Корнева*  
Научно обоснованные аргументы  
для фитосанитарной оптимизации  
орошаемых агроценозов овощебахчевых культур ..... 16

*К. Е. Дютин, Ю. В. Соколов*  
Защита растений тыквенных культур  
в Астраханской области за последние 100 лет ..... 19

### Растениеводство

*Е. В. Романова, М. С. Гинс, В. К. Гинс*  
Изменение морфологических признаков сои  
при обработке полифункциональными  
регуляторами роста ..... 23

Адрес редакции:  
111116, Москва,  
ул. Авиамоторная, 6,  
тел./факс: (499) 135-88-75,  
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

Подписной индекс в каталоге  
агентства «Роспечать» 32992

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)

## Мелиорация

*М. У. Ляшко, А. В. Шуравилин, Табук Мусалем Ахмед*  
Питательный режим полупустынных почв Омана  
при капельном орошении картофеля в зависимости  
от уровня увлажнения и формирования  
водоаккумулирующего слоя ..... 28

*В. П. Зволинский, А. А. Шершнев*  
Влияние режимов орошения на продуктивность  
моркови в условиях Волгоградской области ..... 32

## Ветеринария

*С. А. Шемякова, Ю. А. Ватников*  
Санитарно-эпизоотологический контроль пастбищ  
в системе обеспечения ветеринарной безопасности  
при фасциолёзе ..... 34

## Морфология животных

*В. Е. Никитченко, А. М. Петухова, Л. И. Вемпер*  
Гистологическое строение желудочно-кишечного  
тракта курочек породы корниш  
в постэмбриональном онтогенезе ..... 37

*В. Е. Никитченко, А. Н. Амелина*  
Химический состав мышц кур породы корниш ..... 42

*В. Е. Никитченко, А. Н. Амелина*  
Динамика морфологического состава тушек  
курочек породы плимутрок  
в постэмбриональном онтогенезе ..... 44

*В. Е. Никитченко, А. М. Петухова, Л. И. Вемпер*  
Развитие пищеварительного тракта  
у курочек породы плимутрок  
в постэмбриональном онтогенезе ..... 47

*А. М. Петухова, В. Е. Никитченко, Л. И. Вемпер*  
Морфометрические показатели развития  
желудочно-кишечного тракта у мясных кур  
разных пород ..... 52

## Экология

*Я. А. Масютин, Д. А. Шарипова,  
М. С. Котелев, А. А. Новиков*  
Синтез ионных жидкостей ряда хлоридов  
1-замещенных-3-метилимидазолиев  
и их использование для подготовки  
растительного сырья к гидролизу ..... 55

## Экономика

*В. Г. Головин, М. Ю. Пучков, В. М. Роткин*  
Кооперация сельских домохозяйств  
как форма социально-экономической  
поддержки населения ..... 62

## Современные генофонды актуальных семенных и клоновых подвоев Нижнего Поволжья

**В. А. Бгашев** (к.б.н.), **Ю. В. Соколов** (к.с.–х.н.)

*Всероссийский НИИ агролесомелиорации,  
Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства*

*В статье анализируются причины недостаточного использования слаборослых подвоев в интенсивном садоводстве. Определяющее значение имеют подвои, позволяющие радикально управлять развитием плодовых растений в саду.*

**Ключевые слова:** плодовые культуры, слаборослые карликовые, суперкарликовые подвои, яблоня, груша, абрикос, слива, алыча, вишня, черешня, вишня войлочная, лизеяния.

Для создания в Нижнем Поволжье устойчивых садов современного интенсивного типа особое значение имеют подвои, позволяющие радикально управлять развитием плодовых растений. Часто прямое заимствование подвоев, имеющих хождение в других регионах и странах, не оправдано в связи с особенно суровыми условиями, складывающимися в Нижнем Поволжье в бесснежные и морозные зимы. Но тем не менее интродукция селекционных форм подвоев на других территориях по-прежнему является одним из источников при формировании местного ассортимента после их испытания. Особенный интерес для введения в культуру представляют новые селекционные достижения.

Пополнить набор подвоев возможно на основе привлечения в промышленное садоводство растений, которые были выявлены и предварительно оценены как перспективные, но не прошли этап полной научно-технологической апробации. В ряде случаев следует вовлечь в оборот местные несистематизированные генофонды, возникшие от самосева и в ходе спонтанной гибридизации. Это в первую очередь растения самовоспроизводящихся косточковых культур, развивающиеся произвольно при крайне неблагоприятных условиях и имеющие высокую семенную продуктивность. По всем трем направлениям сейчас ведутся научно-технологические изыскания, и это может быть показано на ряде примеров.

В настоящее время для ведущей плодовой культуры — яблони — в основном перспективны клоновые подвои. При создании сортов интенсивного типа подвой 62-396 Мичуринского аграрного университета является основным. Он отличается повышенной мо-

розостойкостью корневой системы, которая достигает  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

На этом подвое сады можно выращивать без опорных шпалер, так как деревья отличаются хорошей якорностью. Подвой получил широкое распространение по всему миру на территориях с экстремальными условиями ведения садоводства, его маточники есть в ряде хозяйств Волгоградского региона; но садов на этом подвое закладывается мало. Основное препятствие к введению в широкую практику подвоя 62-396 — это отсутствие убедительного позитивного местного опыта и определенные сложности при его размножении.

Карликовый подвой Малыш Будаговского более поздней селекции того же учреждения отличается уникальной высокой морозостойкостью корней — до  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Для деревьев на этом подвое не требуются шпалеры. Побеги у этой формы выровненные, в отличие от 62-396, у которых они часто искривлены по дуге. Маточников и случаев закладки садов на этом подвое в Нижнем Поволжье неизвестно, но он достоин самого пристального внимания.

На основании опыта ОАО «Сады Придонья» и в соответствии с коммерческой и технологической политикой в этой организации признано целесообразным вести садоводство на полукарликовом подвое 54-118, также отселектированном в Мичуринске. По нашей оценке, эта форма, как очень выносливая, что многократно подтверждено на практике, также достойна внимания, и особенно в сочетании с сортами спурового типа, отличающимися генетически детерминированным слабым ростом.

Все три формы подвоев для яблони в настоящий момент находятся в изучении.

Важнейшая задача — это разработка приемов размножения. Традиционный способ размножения отводками считаем слишком трудоемким, и поэтому ставка сделана на разработку технологии размножения одревесневшими черенками. В настоящий момент опыты по черенкованию заложены в лабораторных условиях, теплице и в питомнике. Первые результаты исследований носят позитивный характер. Укореняемость черенков составляет не менее 50 %. Пока не просматривается никаких препятствий для создания высокоэффективной промышленной технологии размножения клоновых подвоев яблони одревесневшими черенками. Разрабатываемая технология включает ряд оригинальных моментов, повышающих результативность размножения.

Создание интенсивных садов груши в Нижнем Поволжье всецело связано с решением задачи по получению карликового подвоя для этой культуры. Известные в практике мирового садоводства формы подвойной айвы из-за низкой морозостойкости корневых систем (в интервале  $-7...-8$  °C) не могут использоваться в данном регионе. Удовлетворительную зимостойкость имеют только некоторые местные сорта и отборы, образцы дикого вида. Но они не могут использоваться как подвой для груши, так как с этой культурой совместимы только отдельные генотипы айвы, да и то не со всеми ее сортами. Уже более 40 лет выдающуюся устойчивость в Нижнем Поволжье показывает селекционный отбор айвы Подвойная БВА, выявленный после суровой зимы 1968—1969 гг. Многолетние испытания показали хорошую совместимость этого образца с сортами местной селекции: Банкетная, Версия, Докторская. В настоящий момент ведется работа с установкой на разработку законченной технологии по созданию садов груши интенсивного типа. В рамках исследований по созданию сорто-подвойных комбинаций испытывается более 10 сортов местной селекции, а также новых для региона. Обнадёживают результаты по черенкованию одревесневшими черенками.

Для абрикоса, алычи и сливы представляет интерес целая серия клоновых подвоев отечественной селекции: ВВА-1, ВСВ-1 и Эврика-99. Все они отличаются приемлемым уровнем адаптации на Нижней Волге. Например, насаждения подвоя ВВА-1 произрастают под Волгоградом уже более 20 лет без признаков зимних повреждений. Основная

задача при внедрении этих подвоев — разработка приемов массового размножения. Кроме того, необходимо установить уровень взаимоприемлемости этих подвоев с сортами местной селекции. Учитывая хорошую совместимость этих подвоев, включенных в опыты, со всеми ранее испытанными на них сортами абрикоса, алычи и сливы, проблем не ожидается.

Для абрикоса, алычи и сливы по-прежнему имеют значение семенные подвои. Они устойчивы в культуре, а при семенном размножении этих культур в качестве подвоев редко передаются вирусные инфекции, имеющие большое экономическое значение для данных пород. В регионе удалось отобрать ряд устойчивых форм абрикоса, алычи, сливы, а также вишни войлочной и луизеани с качествами потенциальных подвоев. В большинстве случаев уже получено семенное потомство от элитных растений, которое отличается высокой выравненностью. Проведены первые опытные прививки.

По литературным источникам, вишня войлочная и луизеани являются высокожаро-, засухо- и зимостойкими растениями. Вишня войлочная неоднократно уже испытывалась в качестве подвоя для сливы. В результате получали скороплодные растения умеренного роста. Но этот привой не получил распространения, так как войлочная вишня очень часто поражается монилиозом и поэтому быстро выпадает.

Современный интерес к ней возник после того, как были выявлены растения в возрасте 10—30 лет, которые хорошо развиты и не имеют признаков поражения монилиозом на фоне большинства растений этой же культуры, сильно подверженных болезни.

Почти все известные растения луизеани монилиозом не поражаются. Сейчас создана коллекция из образцов этих пород, которые отличаются не только завидным здоровьем, но и, что очень важно, имеют выраженный основной побег — ствол — и только единичные слабые побеги, отросшие у корневой шейки. По виду это скорее небольшие деревья, чем кустарники. Явно выраженный лидер у растений — очень хороший показательный признак для потенциальных подвоев. В настоящий момент существует семенное потомство от селекционных образцов вишни войлочной, луизеани и гибридов между ними; на них проведены первые прививки различных культур и сортов.

Плоды вишни весьма востребованы на рынке, и черешня относится к высокорентабельным плодовым культурам. Вишня вполне может возделываться на традиционных семенных подвоях: сеянцах культурных сортов и магалебской вишне, так как большинство ее сортов скороплодны и имеют относительно небольшие кроны. А вот черешня может стать по-настоящему промышленной культурой в Нижнем Поволжье только в том случае, если удастся повысить устойчивость ее штамбов к морозобоинам, а также сделать ее малорослой и скороплодной.

Три отечественные селекционные формы вегетативно размножаемых подвоев для черешни и вишни: ВЦ-13, ЛЦ-52 и ВСЛ-2 — имеют хорошие показатели по уровню адаптации к местным условиям. Существуют насаждения этих подвоев в возрасте 10–20 лет в очень хорошем состоянии. Основная

проблема при внедрении этих подвоев — отсутствие технологии массового размножения в условиях Нижней Волги. В настоящий момент все три формы подвоя доступны, с ними ведется работа. Основное направление исследований — размножение одревесневшими черенками. Уже получены положительные опытные данные, но пока не удалось стабилизировать результаты укоренения черенков. Разница доли укоренения черенков по годам очень существенна и составляет от 5 до 50 %. Но сам факт удачных опытов обнадеживает.

В качестве штамбообразователей для черешни в испытаниях включены: магалебская вишня, клоновые подвои и два образца вишни сахалинской. Наблюдения последних десяти лет показали высокую устойчивость штамбов привлеченных образцов вишни сахалинской в наших климатических условиях.

**V. A. Bgashev, Yu. V. Sokolov**

All-Russian Research Institute of Agroforestry,  
All-Russian Scientific Research Institute Of Vegetable And Melon Growing

### **MODERN GENE POOL OF THE ACTUAL SEED AND THE CLONAL ROOTSTOCKS OF THE LOWER VOLGA REGION**

*The paper is devoted to the reasons for the low use of the slightly grown rootstocks in intensive gardening. The rootstocks, allowing to manage the development of the fruit plants in the garden radically, have the determinative value.*

**Key words:** *fruit crops, slightly grown dwarf rootstocks, super dwarf rootstocks, apple, pear, apricot, plum, cherry plum, cherry, black cherry, cherry felted, luizeaniya.*

---

## ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### **СИСТЕМА КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА CAPILLARIS 2**

Анализ белковых фракций сыворотки крови, мочи методом капиллярного электрофореза.



Лаборатория клинических методов исследований в ветеринарии  
в составе Центра инструментальных методов и инновационных  
технологий анализа веществ и материалов РУДН  
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, аграрный факультет РУДН

## Особенности проявления мужской стерильности у различных видов тыквы

А. Н. Бочарников, А. М. Шантасов,  
С. Д. Соколов (к.с.-х.н.), А. С. Соколов

Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства

Использование материнских линий с различными типами мужской стерильности у разных видов тыквы позволяет увеличить уровень гибридности семян, что делает гибридное семеноводство эффективным.

Гибриды  $F_1$ , полученные на основе материнских линий с мужской стерильностью, составляют достойную конкуренцию зарубежным сортам и гибридам  $F_1$ .

**Ключевые слова:** тыквенные культуры, функциональная мужская стерильность, генная мужская стерильность функционального типа.

Тыква — уникальный природный комплекс биологически активных веществ. Многочисленные работы отечественных и зарубежных селекционеров вскрыли большие резервы повышения пищевых, диетических и кормовых качеств этой культуры (высокое содержание сахара, каротина, редких витаминов), которые позволяют гораздо шире использовать ее в пищевых целях.

В зарубежных странах на товарные цели высевают только гетерозисные гибриды, обладающие признаками, трудно сочетаемыми у обычных сортов (скороспелость, высокая продуктивность, определённые потребительские достоинства). Наша страна в этом отношении существенно отстает. Основная причина — отсутствие эффективных способов получения гибридных семян.

Для решения этой проблемы селекционерами Всероссийского НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства (ВНИИОБ) ведется работа по использованию специализированных материнских форм с различными типами мужской стерильности у тыквы. Селекционная работа ведется с крупноплодной (*C. maxima Duch.*) и твердокорой (*C. pepo L.*) тыквой, так как у мускатной (*C. moschata Duch.*) мужская стерильность до настоящего времени не обнаружена.

Мутанты с мужской стерильностью у разновидностей твердокорой тыквы были описаны несколькими исследователями. Первое сообщение о мужской стерильности у кабачка было дано Шифриссом [1]. Он обнаружил растение, у которого происходило увядание мужских цветков до начала их цветения. Гибридологический анализ показал, что данный признак наследуется как моногенный рецес-

сив. Мужская стерильность была обозначена символом —ms. В последующем оказалось, что мутант Шифрисса нестабилен и дает жизнеспособную пыльцу.

Следующее сообщение об обнаружении мутанта с генной мужской стерильностью у *Cucurbita* было сделано Эйза и Мангером [2]. В отличие от мутанта Шифрисса, у новой формы мужские цветки распускались нормально, но были стерильны. Тычинки стерильных цветков были более узкими и щуплыми, в остальном они не отличались от фертильных. В литературе описано еще несколько случаев мужской стерильности у кабачка [3].

В 1993 г. в селекционных посевах патиссона в теплице (лаборатория селекции бахчевых культур ВНИИОБ) у образца из ВИР Englisher gelber (Английский желтый) было обнаружено одно растение с мужской стерильностью [4]. Пылинки этого растения имели меньшие размеры (длина  $10,6 \pm 0,24$  мм, ширина  $4,0 \pm 0,5$  мм) по сравнению с пыльниками нормального фертильного растения (длина  $13,2 \pm 0,62$  мм, ширина  $4,0 \pm 0,5$  мм). Пыльник стерильного цветка имел бледно-желтую окраску, а пыльник фертильного растения — оранжево-желтую.

Стерильные растения в первой половине вегетации не образовывали пыльцу. Но осенью, в конце вегетационного периода, среди группы растений со стерильными мужскими цветками обнаружили одно, которое начало продуцировать небольшое количество пыльцы бело-желтого цвета. Искусственное опыление женских цветков пыльцой стерильных растений при определённых условиях (повышенная температура, старение растений)

позволяет провести оплодотворение и получить нормальные жизнеспособные семена, что позволяет использовать этот способ для размножения стерильных растений. Этот тип стерильности назван нами мужской стерильностью функционального типа.

В 1997 г. в полевых условиях в селекционной популяции из образца кабачка Gold Rush было отмечено растение, имевшее редуцированные пыльники. При опылении фертильной пылью другого растения были получены плоды с жизнеспособными семенами, которые во втором гибридном поколении вновь дали стерильные растения. Особенности фенотипического проявления мужской стерильности у выделенной формы кабачка позволяют классифицировать ее как генную мужскую стерильность (редуцированные пыльники).

Проведение гибридологического анализа наследования признака мужской стерильности функционального типа у патиссона показало: в  $F_1$  все гибридные растения были фертильными. В  $F_2$  было отмечено расщепление на фертильные и стерильные растения в соотношении 3 : 1 ( $\chi^2=0,05$ ). В беккроссе со стерильным растением наблюдалось стандартное расщепление 1 : 1 ( $\chi^2=0,02$ ). Таким образом, мужская стерильность функционального типа у спонтанного мутанта патиссона контролируется одним рецессивным геном.

Проведение гибридологического анализа наследования признака генной мужской стерильности у кабачка также подтвердило, что выделенный ген — моногенный рецессив.

Линии с мужской стерильностью функционального типа позволяют получать гибридные семена при свободном перекресте родительских форм. В первой половине вегетации, когда пыльники цветков материнской формы не вскрываются, происходит завязывание плодов от опыления отцовской формой. А появление на незагруженных завязях растений материнской формы цветков со вскрывающимися пыльниками происходит, когда основная часть растений уже имеет сформированную завязь, к тому же пыльцы с пониженной фертильностью для опыления требуется значительно больше и риск самоопыления также снижается. Это подтверждается при размножении материнской линии на изолированном участке, где без искусственного доопыления завязывание плодов практически не происходит. Использование данной линии стерильности

позволяет получать 96—100 % гибридности семян. Созданный на основе описанной линии гибрид  $F_1$  патиссона Танго включен в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений. Ведется передача мужской стерильности функционального типа кабачку и твердокорой тыкве.

При селекционной работе с тыквой крупноплодной была выделена форма с функциональной мужской стерильностью, на ее основе ведется создание специализированных материнских линий. Цветение на стерильных растениях проходит в обычном режиме, цветки внешне мало отличаются от фертильных. Размеры цветка не уменьшены, венчик иногда чуть бледнее окрашен, но чаще ярко-оранжевого цвета. Пыльники нормально развиты, светло-желтого цвета, но не раскрываются. Покровы пыльника бывают плотными, и для вскрытия требуется острый предмет, которым проводят по желобку пыльника. У отдельных растений покровы нежные и для их вскрытия достаточно с усилием потереть друг о друга пыльники двух цветков. Посещение цветков насекомыми, даже жесткокрылыми не вызывает открытия пыльников. Впоследствии была произведена оценка жизнеспособности пыльцы окрашиванием ацетокармином, которая подтвердила высокую фертильность пыльцы, что позволяет классифицировать полученную форму стерильности как функциональную (невскрывающиеся пыльники).

Созданная специализированная материнская линия отличается высокой ОКС по скороспелости, содержанию сухого вещества и других биохимических показателей. При этом получаемые гибриды со столовыми сортами или превышали материнские линии по урожайности, но уступали по содержанию сухого вещества, или были на должном уровне по биохимическим показателям, но не проявляли гетерозиса по продуктивности.

Созданная селекционная линия Баба Марфа имела высокий уровень потребительских качеств с отличающейся генетической основой. При скрещивании был получен гибрид  $F_1$  тыквы крупноплодной Марка, который проявлял гетерозисный эффект по биохимическим показателям и был включен в Государственный реестр РФ в 2010 г.

В настоящее время все больше внимания уделяется селекции, и в складывающейся мировой обстановке задачей отечественных селекционеров является необходимость ведения

гибридного семеноводства с наименьшими затратами. Селекционеры ВНИИОБ видят решение этой проблемы в использовании

различных материнских форм с мужской стерильностью и организации на их основе эффективного гибридного семеноводства.

### Литература

1. Shifriss O. Male sterilities and albino seed lines in Cucurbita (A study in Inbreeding)// J. Heredity. — 1945. — V. 36. — N 2. — P. 47–52.
2. Eisa H., Munger H.M. Male sterility in Cucurbita pepo// Proc.of the XVII Inter. Hort. Gong., Ithaca., 1966. — V. 1. — P. 48.
3. Калягин В. Н. Функциональная и пыльцевая стерильность у С. pepo// Мировые растительные ресурсы в Средней Азии. — Ташкент, 1977. — Вып. 3. — С. 52–59.
4. Дютин К. Е., Пучков М. Ю. Новые направления в селекции кабачка и патиссона // Картофель и овощи. — 1996. — № 5. — С. 25.

**A. N. Bocharnikov, A. M. Shantasov, S. D. Sokolov, A. S. Sokolov**

All-Russian Scientific Research Institute Of Vegetable And Melon Growing

### **FEATURES OF MAN'S STERILITY DISPLAY AT THE VARIOUS KINDS OF A PUMPKIN**

*Use of the parent lines with the various types of man's sterility at different kinds of a pumpkin allows to increase hybridism rate of the seeds that does hybrid seed-growing effective. Hybrids F1, received on the basis of the parent lines with the various types of man's sterility, make a worthy competition to the foreign grades and hybrids F1.*

**Key words:** pumpkin cultures, functional man's sterility, genic man's sterility of functional type.

---

## ПЦР-ЛАБОРАТОРИЯ

### REAL-TIME PCR SYSTEM, APPLIED BIOSYSTEM 7500

#### Область применения:

- пищевая промышленность;
- сельское хозяйство;
- клиническая медицина;
  - экология;
  - криминалистика;
- общая и частная биология;
  - фармакология;
  - ветеринария.



Лаборатория стандартизации и сертификации в пищевой промышленности  
в составе Центра инструментальных методов и инновационных технологий анализа веществ и материалов РУДН,  
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, аграрный факультет РУДН.

## Системно–энергетический подход к теоретическим основам севооборотов

**А. Г. Филатов** (к.с.–х.н.), **Б. Г. Ильманбетов**, **В. В. Коринец** (д.с.–х.н.)  
Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства

*Эффективность сельскохозяйственного производства непосредственно связана с плодородием почв. Рассмотрение плодородия как результата протекающих в почве биохимических процессов, на основе поглощения солнечной радиации в процессе фотосинтеза, с применением системно–энергетического подхода дает возможность определить биологическую активность почвы.*

**Ключевые слова:** севооборот, плодородие, почва, энергия, предшественник, сельскохозяйственные культуры, растение.

На современном этапе развития агрономической науки теоретической основой при построении севооборотов является плодосмена, то есть периодическая смена культур, отличающихся агротехническими и хозяйственными свойствами.

Рациональный севооборот в условиях орошения является исходным пунктом получения высоких устойчивых урожаев. Вместе с тем при изучении и построении севооборотов остается ряд недостаточно изученных, противоречивых и дискуссионных вопросов.

Анализируя опыты по возделыванию различных культур бессменно и в севооборотах, Д. Н. Прянишников пришел к выводу, что причины, по которым правильное чередование культурных растений в севообороте оказывается более продуктивным, чем непрерывное возделывание одной и той же культуры (или более или менее одинаковых по своим свойствам растений), многообразны и их можно разделить на четыре группы: химические, физические, биологические, экономические [1].

Выдающимися русскими учеными Д. И. Менделеевым [2], А. Н. Энгельгардтом, К. А. Тимирязевым [3] было высказано верное положение о необходимости полного учета всех факторов особенностей земледелия как при разработке теорий, так и при их внедрении в практику. Немного позже В. И. Вернадский, А. П. Виноградов, В. Р. Вильямс [4–6], В. В. Докучаев [7], Д. Н. Прянишников доказали, что в жизненных (биологических) процессах увеличиваются запасы аккумулированной солнечной энергии, происходит накопление в почве

органических веществ и всех биологически важных элементов питания, создаются новые условия для развития и роста зеленых растений и микроорганизмов.

В работах Лебедева [8, 9] отмечается, что энергия солнечной радиации, достигающая поверхности Земли, накапливается в коре выветривания. Минералы, образующиеся в последней при участии солнечной радиации, являются конденсаторами солнечной энергии, «геохимическими аккумуляторами».

Согласно В. Р. Валобуеву [10], суммарные затраты энергии на почвообразование находятся в прямой связи с радиационным балансом.

В. А. Ковда [11] считает, что почва может рассматриваться как самостоятельное природное тело — сложная открытая термодинамическая система. Состояние открытой системы должно поддерживаться свободной энергией, каковой является солнечная радиация.

А. Е. Феросман писал: «Для меня совершенно ясно, что законы выщелачивания, выветривания и т. д. в современной геохимии и почвоведении должны решаться путем энергетического анализа этих процессов» [12].

Каждое явление в почве и в системе почва — растение сопровождается превращением энергии, поэтому знание термодинамики необходимо для развития многих направлений агрономии. Термодинамика располагает точными методами для решения проблем земледелия, устанавливает принципы и законы, которым подчиняются различные превращения энергии в системе почва — растение. Сначала предметом термодинамики

было главным образом изучение превращений тепловой энергии. Однако уже в настоящее время основное внимание уделяется применению энергетических функций для характеристики состояния любой материальной системы, в частности почвы, и установления критериев, определяющих возможность перехода системы (почвы) из одного состояния в другое.

Анализ данных изменения плодородия почвы, проведенный И. С. Шатиловым и др., показал, что при систематическом изъятии азота с урожаем его запасы в почве должны уменьшаться [13]. Однако ряд исследователей отмечают, что даже при системном возделывании зерновых культур в 50–100-летних опытах содержание гумуса и азота в почве сначала уменьшается, после чего наступает определенное соотношение процессов минерализации, гумификации органического вещества, свойственное характеру землепользования.

Известно, что интенсивность солнечной радиации в течение года неодинакова. Прямая радиация увеличивается от весны к лету, а затем уменьшается.

Согласно нашим исследованиям, при увеличении прихода солнечной радиации биологическая активность почвы возрастала. В среднем за три года максимальный приход прямой солнечной радиации был отмечен в июне, и в этот месяц накапливалось больше аминокислот. Данные полевых опытов показали, что накопление аминокислот в почве и приход прямой солнечной радиации имеют тесную корреляционную связь. На основании этого можно сделать вывод, что биологическая активность почвы при регулировании влажности зависит от энергетического источника — солнечной радиации.

Тесная связь между биологической активностью почвы и солнечной радиацией свидетельствует о том, что первый фактор при определенных условиях лимитируется солнечной радиацией. Однако в природе такое безусловное преобладание одного фактора встречается редко. Биологическая активность зависит от нескольких меняющихся факторов, но, как известно, любые процессы в природе идут лишь при поступлении энергии.

Формирование почвенного плодородия не может происходить без солнечной энергии, поэтому агроценоз надо рассматривать как

сложную динамическую систему с учетом прихода солнечной радиации, от которой зависит как фотосинтез растений, так и плодородие почвы [14, 15].

Поглощение солнечной радиации в процессе фотосинтеза еще не решает проблему ее использования. Утилизация энергии определяется и биологической активностью почвы. В некоторых исследованиях указывается, что биологическая активность под озимой пшеницей, кукурузой на силос, черным паром имеет индивидуальные черты, и связано это не только с особенностями биологии растений, но и с их способностью селективно поглощать и использовать солнечную радиацию. Все особенности динамики биологической активности нельзя полностью объяснить влиянием влаги, запасами растительных остатков, наличием доступных питательных веществ, корневых выделений растений и степенью токсичности. При этом необходимо учитывать время воздействия главного энергетического фактора — солнечной радиации.

Необходимо также подчеркнуть, что каждый вид растений по-своему поглощает солнечную радиацию и пропускает ее к почве. Многочисленными исследованиями было установлено, что процесс фотосинтеза, в результате которого образуется органическое вещество, происходит при селективном поглощении лучистой энергии. С другой стороны, у каждой культуры свой вегетационный период, в течение которого она селективно использует солнечную энергию. Так, например, по данным опытов, озимая пшеница в первой декаде апреля имеет площадь листовой поверхности 14,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, а в третьей декаде мая — 60 тыс. м<sup>2</sup>/га. В первой декаде июля площадь листовой поверхности пшеницы составляет лишь 4,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, а площадь листовой поверхности кукурузы к этому периоду достигает 24,0 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В разные сроки формируют листовую поверхность яровая пшеница и суданская трава. Периоды формирования листовой поверхности у разных культур и периоды с максимальными значениями листовой поверхности и интенсивности солнечной радиации не совпадают во времени. Здесь же следует отметить, что меняется не только количественный, но и качественный состав приходящей солнечной радиации. Именно это и сказывается на изменении биологической

активности почвы, то есть на накоплении доступных форм питательных веществ урожаяв последующей культуры.

Здесь проявляется известный закон термодинамики — закон превращения и сохранения энергии. Так, все живые организмы являются собирателями солнечной энергии, как и биологические процессы, происходящие в почве. Даже если энергия проявляется в них в виде молекулярной или химической, ее существование стало возможным, только благодаря лучистой энергии Солнца, поглощенной живыми организмами и превращенной в химическую.

Следует подчеркнуть, что плодородие почвы не бывает абсолютным, оно зависит от места и времени, то есть от прихода солнечной радиации. Таким образом, период парования почвы является важным фактором урожайности в севообороте.

Энергетический анализ подсистемы целесообразно проводить, включая следующие элементы: содержание энергии в микробной плазме, корневых и пожнивных остатках; физическое и химическое выветривание и

т. д. Значительное количество энергии, заключенное в пожнивно-корневых остатках, поступает в почву при возделывании сельскохозяйственных культур, и это необходимо учитывать при регулировании почвенного плодородия [16].

По нашим данным, наибольшее накопление энергии в почве (290 кДж/га) наблюдается в севообороте, где люцерна возделывается беспрерывно в течение пяти лет. Наименьшее количество энергии (215 кДж/га) накоплено почвой в севообороте, где чаще использовались зерновые культуры.

Таким образом, для правильного размещения сельскохозяйственных культур в севообороте необходимо более полно оценивать каждую культуру как предшественника, не только исходя из известных причин независимости от энергетического источника — солнечной энергии, времени ее воздействия на почву. При этом необходимо учитывать, что возможная ценность сельскохозяйственных культур как предшественников меняется в зависимости от динамики поступающей солнечной энергии, накопления энергии в почве.

#### Литература

1. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения. — М.: Сельхозиздат, 1963. — Т. 1. — 736 с.
2. Менделеев Д. И. Работа по сельскому хозяйству и луговодству. — М., 1954. — 151 с.
3. Тимирязев К. А. Избранные сочинения. — М.: Сельхозгиз, 1948. — Т. 1. — 695 с.
4. Виноградов А. П. К химическому состоянию биосферы // Почвоведение. — 1945. — №7. — С. 25–31.
5. Вернадский В. И. Биохимические очерки. — М.-Л.: Наука, 1947. — 185 с.
6. Вильямс В. Р. Земледелие с основами почвоведения. — М., 1939. — 312 с.
7. Докучаев В. В. Избранные сочинения. — М.: Наука, 1964. — Т. 2. — 217 с.
8. Лебедев В. И. Несколько примеров энергетического анализа процессов образования силикатов по методу проф. С. А. Шукорева // Записки минералогического общества. — 1952. — Т. 81. — №2.
9. Лебедев В. И. О возможности поглощения солнечной энергии кристаллическими веществами земли // Изв. АН СССР. — София: «Геология». — 1954. — №4.
10. Волобуев В. Р. Энергетика почвообразования. — М.: Наука, 1959. — 147 с.
11. Ковда В. А. Основы учения о почвах. — М.: Наука, 1973. — 366 с.
12. Ферсман А. Е. Геохимия. — Л., 1937. — 456 с.
13. Шатилов И. С. Баланс азота в севообороте на дерново-подзолистой почве: сб. научные основы / Программирование урожая с.-х. культур. — М., 1978. — 291 с.
14. Коринец В. В. Плодородие почвы и солнечная радиация. — С-Петербург, 1992. — 172 с.
15. Коринец В. В. Теоретические основы севооборотов: тезисы докладов / Плодородие почвы в интенсивном земледелии. — Волгоград, 1983. — С. 105–108.
16. Коринец В. В. Солнечная радиация и плодородие почвы: доклады ВАСХНИЛ. — М., 1983. — С. 41–42.

A. G. Filatov, B. G. Ilmanbetov, V. V. Korinets

All-Russian Scientific Research Institute Of Vegetable And Melon Growing

## SYSTEM AND ENERGY APPROACH TO THEORETICAL FOUNDATIONS OF CROP ROTATION

*Efficiency of agricultural production is directly related to fertility. Consideration of fertility as a result of occurring in the soil biochemical processes, based on the absorption of solar radiation in the process of photosynthesis, using a system-energy approach allows us to determine soil biological activity.*

**Key words:** crop rotation, soil fertility, soil, energy, the precursor, crops, plant.

### 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.

## Влияние природно–климатических условий Астраханской области на технологическую характеристику волокна образцов хлопчатника из различных стран мира

Г. С. Шахмедова, Н. Д. Токарева, Н. Ю. Жарикова

Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства

Для создания новых сортов хлопчатника в условиях юга Астраханской области по качеству волокна, наиболее приемлемому для ткацкой промышленности, отобраны образцы из разных стран мира: Узбекистана (север и юг), Средиземноморья (Италия, Греция, Албания), Австралии и России.

**Ключевые слова:** хлопчатник, хлопковое волокно, качественная характеристика, длина, крепость, тип волокна.

Внедрение тетраплоидного хлопчатника на юге России, и в частности в Астраханской области, потребовало решения многих задач. Необходимо было отобрать материал для создания сортов, которые могли бы давать рентабельный урожай. Кроме того, эти сорта должны были обладать качеством волокна, которое нужно текстильной промышленности. В условиях юга Астраханской области изучались образцы из разных стран мира: Узбекистана (север и юг), Средиземноморья (Италия, Греция, Албания), Австралии и России [1, 2].

Для оценки качества хлопкового волокна применялись следующие стандарты: ГОСТ 3279–79 (Волокно хлопковое. Технические условия); ГОСТ 3274.0–72 (Волокно хлопковое. Методы отбора проб); ГОСТ 3274.1–72 (Волокно хлопковое. Методы определения разрывной нагрузки и линейной плотности); ГОСТ 3274.4–72 (Волокно хлопковое. Методы определения влажности (Кондиционный аппарат АСТ-73)), ГОСТ 3274.5–72 (Волок-

но хлопковое. Методы определения длины) [3, 4].

Испытания проводились на разрывной машине ДШ-ЗМ, использовались торсионные весы WT и микроскоп [4].

Были изучены 22 образца из Узбекистана; технологическую оценку волокна по шести признакам получили 15, из них по комплексу признаков: крепость, длина штапельная и модальная, тип волокна, линейная плотность – выделено 7 (табл. 1).

Шесть выделенных образцов относятся к 5-му типу волокна, потребность текстильных предприятий в котором составляет 80 %. Один образец имел волокно 4-го типа, оно более тонкое и длинное, о чем свидетельствует высокий метрический номер (5236), штапельная (33,8 мм) и модальная (32,6 мм) длина. Все выделенные образцы Узбекистана имели хорошую крепость волокна (4–5 г) и относительно высокую разрывную нагрузку (20,7–25,0).

Табл. 1. Технологическая характеристика волокна образцов из Узбекистана

| Наименование образца | Тип волокна | Метрический номер | Разрывная нагрузка, г | Удельная разрывная нагрузка, сН/текс | Длина, мм |            |
|----------------------|-------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------|------------|
|                      |             |                   |                       |                                      | модальная | штапельная |
| КМ-20                | 5           | 4587              | 5,1                   | 23,4                                 | 30,0      | 32,4       |
| КМ-5                 | 5           | 4717              | 4,4                   | 20,7                                 | 30,4      | 31,8       |
| КМ-2                 | 5           | 5102              | 4,9                   | 25,0                                 | 30,8      | 32,2       |
| КМ-10                | 5           | 4504              | 5,0                   | 22,5                                 | 30,2      | 31,7       |
| КМ-11                | 5           | 4673              | 4,6                   | 21,5                                 | 30,0      | 31,7       |
| С 9070               | 5           | 4902              | 5,0                   | 24,5                                 | 30,5      | 32,1       |
| КМ-16                | 4           | 5236              | 4,2                   | 22,0                                 | 32,6      | 33,8       |

**Табл. 2. Технологическая характеристика волокна образцов из Каракалпакии**

| Наименование образца | Тип волокна | Метрический номер | Разрывная нагрузка, г | Удельная разрывная нагрузка, сН/текс | Длина, мм |            |
|----------------------|-------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------|------------|
|                      |             |                   |                       |                                      | модальная | штапельная |
| К-7483 (Чимбай 4047) | 4           | 4467              | 4,8                   | 22,0                                 | 33,1      | 34,5       |
| К-7335 (Чимбай 4007) | 5           | 4282              | 5,0                   | 21,4                                 | 30,4      | 31,7       |
| К-5335 (КК-2230)     | 5           | 5155              | 4,3                   | 22,2                                 | 30,7      | 31,8       |
| К-7482 (Чимбай 4031) | 4           | 4545              | 4,4                   | 20,0                                 | 32,9      | 33,5       |
| К-4773 (КК-1507)     | 5           | 4255              | 4,6                   | 19,6                                 | 30,6      | 32,4       |
| К-4301 (КК-604)      | 5           | 4587              | 4,2                   | 19,3                                 | 30,2      | 31,8       |
| К-4485 (КК-1083)     | 4           | 5263              | 4,5                   | 23,6                                 | 32,6      | 33,2       |

Из 18 изученных образцов Каракалпакии технологическая оценка дана 13, из которых по комплексу признаков волокна выделено 7 (табл. 2).

По длине волокна 3 образца относятся к хорошему 4-му типу, их штапельная длина составляет 33,2–34,5 мм, а модальная

— 32,6–33,1 мм. По комплексу признаков качества волокна выделились 2 образца. Это КК-2230 (К-5335) с 5-м типом волокна, метрическим номером 5155 и удельной разрывной нагрузкой 22,2 сН/текс. По комплексу признаков выделен и образец КК-1083 (К-4485), который имеет высокие по-

**Табл. 3. Технологическая характеристика волокна из стран Средиземноморья и России**

| Наименование образца             | Тип волокна | Линейная плотность, мтекс | Метрический номер | Разрывная нагрузка, г | Удельная разрывная нагрузка, сН/текс | Длина, мм |            |
|----------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------|------------|
|                                  |             |                           |                   |                       |                                      | модальная | штапельная |
| Волокно из стран Средиземноморья |             |                           |                   |                       |                                      |           |            |
| Греция: К545999HS 1988           | 5           | 197                       | 5676              | 4,4                   | 22,3                                 | 30,8      | 32,1       |
| Pontoe Vanbak                    | 6           | 237                       | 4219              | 5,9                   | 24,9                                 | 30,0      | 31,4       |
| Sindas-80                        | 4           | 218                       | 4587              | 5,2                   | 23,8                                 | 33,3      | 37,0       |
| К546002 Zeta-2                   | 5           | 230                       | 4348              | 4,6                   | 20,0                                 | 30,2      | 31,6       |
| Италия: 303 гибр.Л.П.            | 5           | 233                       | 4292              | 5,4                   | 24,2                                 | 31,0      | 32,4       |
| Албания: К-4368 (Чирпан)         | 5           | 218                       | 4587              | 5,4                   | 24,7                                 | 31,2      | 32,6       |
| Волокно из России                |             |                           |                   |                       |                                      |           |            |
| А-3 (линия)                      | 6           | 230                       | 4348              | 5,6                   | 24,3                                 | 29,8      | 31,2       |
| А-5 (линия)                      | 6           | 222                       | 4504              | 4,4                   | 19,8                                 | 29,9      | 31,5       |

**Табл. 4. Технологическая характеристика выделившихся сортов хлопчатника**

| Наименование образца | Происхождение | Тип волокна | Линейная плотность, мтекс | Метрический номер | Разрывная нагрузка, г | Удельная разрывная нагрузка, сН/текс | Длина, мм |            |
|----------------------|---------------|-------------|---------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------|------------|
|                      |               |             |                           |                   |                       |                                      | модальная | штапельная |
| КМ-13                | Узбекистан    | 5           | 203                       | 4926              | 5,3                   | 26,1                                 | 30,7      | 32,4       |
| С 4727               | Узбекистан    | 4           | 165                       | 6060              | 4,0                   | 24,2                                 | 32,4      | 33,6       |
| К-7481 Чимбай 4007   | Каракалпакия  | 5           | 210                       | 4762              | 5,2                   | 24,8                                 | 31,3      | 32,2       |
| КК 1198              | Каракалпакия  | 5           | 208                       |                   | 4,0                   | 19,2                                 | 30,0      | 31,8       |
| SS1/1                | Италия        |             | 191                       | 5236              | 2,9                   | 15,2                                 | 27,2      | 29,1       |
| Lachata              | Италия        | 4           | 193                       | 5181              | 4,6                   | 23,8                                 | 31,2      | 33,4       |
| К-530342 22-(i-5)    | Австралия     | 5           | 180                       | 5555              | 4,8                   | 26,7                                 | 30,7      | 32,4       |
| К-530356 36-G-5)     | Австралия     | 5           | 207                       | 4831              | 4,7                   | 22,7                                 | 30,6      | 32,2       |
| Югтекс-1             | Россия        | 5           | 196                       | 5102              | 5,1                   | 21,4                                 | 30,5      | 31,8       |
| АС-1                 | Россия        | 4           | 195                       | 5128              | 4,1                   | 21,0                                 | 32,9      | 34,2       |

казатели по всем четырем технологическим признакам с качеством волокна хорошего 4-го типа.

Изучено 24 образца из стран Средиземноморья (Италия, Греция, Албания, Испания); технологическую оценку дали 13, из них по комплексу признаков выделено 6 (табл. 3).

Среди средиземноморских образцов только один (из Италии) оказался по модальной и штапельной длине 4-го типа — Sindas-80. Все имели хорошие показатели разрывной и удельной разрывной нагрузки.

Из 6 образцов 2 имели комплекс технологических показателей по 5-му типу волокна, это образец Чирпан (К-4368) из Албании и 303 из Италии.

Оценка по технологическим качествам дана районированным сортам и выделенным линиям из России, среди них по комплексным показателям выделены 2 линии (см. табл. 3).

Изучение сортообразцов из разных мест происхождения дало возможность отобрать такие, которые хорошо адаптировались к нашим условиям и были включены в гибридизацию. Эти образцы используются в серии диаллельных скрещиваний (табл. 4).

Сортообразец SS 1/1 не совсем соответствует качественным показателям, но выделен он как скороспелый сорт. Образец из Каракалпакии Чимбай ЗОЮ был использован в гибридизации; на его основе получен сорт АС-1, который районирован в России в 2008 г.

#### Литература

1. Шахмедова Г. С., Дедова Ю. И., Шахмедов И. Ш. и др. Хлопчатник на Юге России: монография. — Астрахань, 2006. — 132 с.
2. Токарева Н.Д., Шахмедова Г.С., Дедова Ю.И. Качество волокна образцов хлопчатника различного экологического происхождения //Аграрная Россия. — 2010. — №1. — С.10–12.
3. Наследуемость количественных признаков хлопчатника // Генетика. — 1970. — №1. — С. 15–21.
4. Лемешев Н., Атланов А., Подольная Л. и др. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Gossypium L.* // Сб. ст. — Л.: ВИР, 1989. — 20 с.

**G. S. Shakhmedova, N. D. Tokareva, N. Y. Zharikova**

All-Russian Scientific Research Institute Of Vegetable And Melon Growing

#### **THE INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN REGION ON THE TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE FIBER SAMPLES OF COTTON FROM AROUND THE WORLD**

*To create new varieties of cotton in southern Astrakhan region on the fiber quality, the most acceptable to the textile industry, the samples are selected from different countries: Uzbekistan (north and south), the Mediterranean (Italy, Greece, Albania), Australia and Russia.*

**Key words:** cotton, cotton fiber quality characteristics, length, strength, fiber type.

## Научно обоснованные аргументы для фитосанитарной оптимизации орошаемых агроценозов овощебахчевых культур

**Ш. Б. Байрамбеков** (д.с.–х.н.), **З. Б. Валеева** (к.б.н.), **Н. К. Дубровин** (к.с.–х.н.),  
**Е. В. Полякова** (к.с.–х.н.), **О. Г. Корнева** (к.с.–х.н.)

*Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства*

*Приведена информация об основных направлениях и итогах многолетних исследований синузий сорных растений, вредителей, болезней при возделывании овощебахчевых культур в условиях регулярного орошения.*

**Ключевые слова:** овощебахчевые культуры, засоренность, вредоносность, защита растений, гербициды, дынная муха, альтернариоз.

В Волго-Ахтубинской пойме и дельте Волги овощебахчевые и другие пропашные культуры возделываются при регулярном орошении.

Орошение благоприятствует не только хорошему росту и развитию культивируемых растений, но и сорняков, которые способны заглушить культуру. Поэтому своевременная и качественная защита культурных растений от конкуренции сорняков является первоочередной задачей земледельца [1–3].

Исследования сорного компонента агроценозов с целью разработки эффективных зональных систем защиты овощебахчевых культур ведутся во Всероссийском НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства уже почти полвека. За это время получена информация о составе и структуре сорных растений, закономерностях их формирования; определены критические периоды засоренности посевов, вредоносность сорняков и их коэффициенты вредоносности [4–6]. Разработана агроэкологическая концепция регулирования численности сорных растений для орошаемого земледелия. Эти основополагающие данные позволяют прогнозировать урожайность культур в зависимости от степени засорения посевов и состава сорняков.

Из года в год ведется работа по подбору гербицидов, обладающих высокой селективностью в отношении как овощных, бахчевых, так и других культур, возделываемых в регионе или перспективных для этого (картофель, рис, хлопчатник, табак, сахарная свекла, соя и др.). Изучается их биологическая эффективность в зависимости от типа засорения.

Формируется и систематически обновляется ассортимент.

Изучены агротехнические и химические способы подавления сорняков при возделывании овощебахчевых растений в звеньях севооборота при чередовании и повторной культуре с применением минеральных и органических удобрений, а также разных видов основной обработки почвы [1, 2, 7, 8].

При различном уровне насыщения 3-польного овощного и овощебахчевого звеньев севооборота гербицидами (33, 67 и 100 %) максимальное снижение засоренности и повышение урожайности культур наблюдается в год внесения препаратов. Последствие гербицидов сказывается только на засоренности последующей культуры, поэтому достаточно внести гербициды под первые две культуры. Однако с учетом экономических показателей наиболее выгодным является ежегодное применение гербицидов под все три культуры (100%-ное насыщение). Оно обеспечивает снижение затрат ручного труда на 75–80 % и окупаемость одного рубля затрат на гербициды в 8,4–10,7 раза; а 67%-ное насыщение — на 50–53% и в 2,1–4,2 раза, соответственно.

При высоком уровне засорения применение одних удобрений нецелесообразно. Поэтому на этом этапе основная роль принадлежит гербицидам, внесение которых рациональнее вначале проводить отдельно, а затем совместно с удобрениями (минеральными, органическими).

На повторной (в течение трех лет) культуре рассадного томата при сочетании трефлана с зенкором (а также современных

аналогов этих гербицидов) целесообразно снизить рекомендованную дозу трефлана (1,5 кг/га д.в.) в два раза, что позволяет получить более ранний урожай и снизить пестицидную нагрузку на пашню.

После повторной культуры возврат тома-та на прежнее место возможен уже через год после сева зерновых. При этом по-прежнему сохраняется высокая эффективность гербицидов в подавлении сорняков. Однако при выборе препаратов необходимо учитывать изменения в сорной ассоциации, произошедшие в предыдущие годы использования гербицидов.

Комплексное использование агротехнических и химических мер борьбы с сорной растительностью является наиболее эффективным и позволяет снизить засоренность на 85–95 %. На фоне как сплошного, так и ленточного применения гербицидов количество междурядных обработок (1, 3, 6) не имеет значения, поэтому целесообразно ограничиться проведением одной культивации. С экологической и экономической точек зрения наиболее перспективным является ленточное внесение гербицидов с одной междурядной обработкой.

Такое сочетание агротехнических и химических мероприятий обеспечивает значительное повышение урожайности овощных культур и не влияет на качество плодов.

Сокращение количества междурядных обработок до одной положительно отражается на физических свойствах почвы. Ее плотность, пористость и агрегируемость остаются на уровне контроля с ручными прополками.

В последние 10–15 лет большое внимание уделяется изучению болезней и вредителей овощных и бахчевых культур с целью разработки эффективных экологически безопасных систем защиты от них.

В регионе наиболее опасными вредителями являются луговой мотылек, колорадский жук, хлопковая совка, паутинный клещ, бахчевая тля. В последние годы проблемой стала и дынная муха.

Агротехнические меры борьбы с дынной мухой, такие как закапывание завязей в почву на период лёта мух и ранний посев скороспелых обильно цветущих сортов, не приводят к снижению поврежденности плодов, если не проводить химических обработок в период вегетации культуры.

Исследования, проведённые нами в 2006–2010 гг., показали, что двукратная обработка посевов дыни современными химическими инсектицидами с последующим опрыскиванием биопрепаратом Биостат способствует снижению поврежденности плодов дынной мухой. Наибольший высокий достоверный эффект получен от применения препарата Циткор в норме расхода 0,3 л/га. В этом варианте количество поврежденных плодов дыни было почти в 3 раза ниже, чем в контроле (см. таблицу).

Следует подчеркнуть, что первую обработку проводили в начале июля, в период лёта самок — отрождения личинок дынной мухи второго поколения. Культура находилась в фазе массового цветения — образования единичных завязей диаметром 2–3 см. Вторую обработку проводили через две недели после первой. Растения в это время были в фазе массового цветения — плодообразования. Биостатом опрыскивали в конце июля; плоды дыни к моменту этой обработки достигли оптимальной формы технической спелости.

Значительные потери урожая овощебахчевых культур происходят из-за пораженности их болезнями. Наиболее широко распространены такие болезни, как альтернариоз, пероноспороз, антракноз, бактериоз, фитоптороз, а также вирусные патологии.

Влияние инсектицидов на поврежденность плодов дынной мухой и урожайность дыни

| Вариант                        | Доза, кг(л)/га | Урожайность, т/га | Доля поврежденных плодов, % |          |                                   |
|--------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------------|----------|-----------------------------------|
|                                |                |                   | 1-й сбор                    | 2-й сбор | 3-й сбор                          |
| Контроль                       | —              | 25,7              | 34,8                        | 15,0     | 33,4                              |
| Фуфанон, КЭ (570 г/л) — эталон | 0,4            | 28,7              | 23,6                        | 15,5     | 22,5                              |
| Децис, КЭ (25 г/л)             | 0,3            | 29,6              | 16,8                        | 11,3     | 29,7                              |
| Циткор, КЭ (250 г/л)           | 0,3            | 34,8              | 6,7                         | 4,4      | 17,6                              |
| Биостат, КЭ                    | 0,5            | 28,1              | 24,9                        | 10,5     | 29,2                              |
| НСР <sub>0,05</sub>            | -              | 3,8               | 15,4                        | 8,4      | F <sub>φ</sub> < F <sub>τ</sub> * |

\*F<sub>φ</sub> и F<sub>τ</sub> — критерии вероятности, с помощью которых определяют достоверность различий между вариантами опыта: при F<sub>φ</sub> > F<sub>τ</sub> различия достоверны, при F<sub>φ</sub> < F<sub>τ</sub> различия недостоверны.

Главная структурообразующая культура в Астраханской области — томат — чаще всего болеет альтернариозом.

В наших опытах последних лет установлено, что трехкратное опрыскивание рассадного томата фунгицидами Квадрис, Строби, Браво и Ридомил Голд МЦ значительно снижает степень развития этой болезни, способствует повышению урожайности культуры на 24–28 % и уменьшению количества больных плодов в урожае на 60–70 %.

Существенно повышало иммунитет растений к альтернариозу применение регуляторов роста и биологически активных веществ. Регуляторы роста Циркон, Эпин-экстра, Крезацин снизили развитие альтернариоза на растениях томата на 6–10 %, антракноза на арбузе — на 9–28 %, пероноспороза на дыне — на 11–20 %. При использовании Эпин-экстра и Циркона для предпосевного

замачивания семян и опрыскивания вегетирующих растений урожайность томатов повысилась на 17 и 21 %, арбуза — на 26 и 37 %, дыни — на 20 и 28 %, соответственно.

При применении биопрепаратов Алирин и Гамаир на рассадном томате пораженность растений альтернариозом снизилась в 1,5–2 раза, количество больных плодов в урожае уменьшилось на 43–50 %, общая урожайность культуры увеличилась на 16 %.

На основании этих экспериментальных данных можно заключить, что в годы с незначительным развитием заболеваний овощебахчевых культур использование химических фунгицидов целесообразно отменить, заменив их регуляторами роста и биопрепаратами, что особенно важно для получения экологически чистой продукции и охраны окружающей среды.

#### Литература

1. Захаренко А. В. Теория и практика применения системы управления сорным компонентом агроценозов / Состояние и перспективы гербологии на пороге XXI столетия. Материалы второго Всероссийского научно-производственного совещания (Галицино, 12–20 июля 2000 г.). — Пушино, 2000. — С. 178–180.
2. Лебедев В. Б., Стрижков Н. И., Силкин А. П. и др. Системы борьбы с сорняками в растениеводстве региона Поволжья / Научно обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства. Материалы третьего международного научно-практического совещания, Галицино, ВНИИФ, 2005. — С. 277–303.
3. Синягин И. И., Анчихорова О. П., Жукова Л. М. О развитии некоторых культурных растений и сорняков при разных уровнях питания // Доклады ВАСХНИЛ. — 1964. — № 4. — С. 20–22.
4. Байрамбеков Ш. Б., Валеева З. Б. Сорняки на орошаемых агроценозах овощных культур // Земледелие. — 2007. — №2 — С. 36–38.
5. Байрамбеков Ш. Б., Валеева З. Б., Кадралиев Д. С. Критический период засоренности посевов овощных и бахчевых культур // Аграрная наука. — 1993. — № 4. — С. 45.
6. Байрамбеков Ш. Б., Валеева З. Б. Влияние применения гербицидов на структуру сорного компонента рассадного томата // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2010. — С. 34–36.
7. Байрамбеков Ш. Б., Валеева З. Б. Влияние применения гербицидов на структуру сорного компонента рассадного томата // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2010. — С. 34–36.
8. Захаренко А. В., Кираев Р. С. Регулирование взаимоотношений культурных и сорных растений в агрофитоценозах. — Уфа, 2000. — 83 с.

**Sh. B. Bayrambekov, Z. B. Valeeva, N. K. Dubrovin, E. V. Polyakova, O. G. Korneva**

All-Russian Scientific Research Institute Of Vegetable And Melon Growing

#### SCIENTIFICALLY SOUND ARGUMENTS FOR IRRIGATED AGRICULTURAL LANDS PHYTOSANITARY OPTIMIZATION OF MELONS

*The paper provides information about the main directions and results of long-term studies of the weed synusia, pests, diseases in the cultivation of vegetables and melons under regular irrigation.*

**Key words:** melons, weeds, harmful, plant protection, herbicides, melon fly, *Alternaria*.

## Защита растений тыквенных культур в Астраханской области за последние 100 лет

К. Е. Дютин (д.с.-х.н.), Ю. В. Соколов (к.с.-х.н.)  
Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства

*Описаны основные достижения Всероссийского НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства по защите тыквенных культур Астраханской области за последние 100 лет: арбуза — от антракноза, дыни — от мучнистой росы, пероноспороза и бахчевой тли; районированы первые отечественные сорта, устойчивые к антракнозу (арбуз Астраханский) и мучнистой росе (дыня Лада).*

**Ключевые слова:** тыквенные культуры, сорта, селекция, иммунитет, генетическая устойчивость, болезни, антракноз, пероноспороз, фузариоз, мучнистая роса, вредители, бахчевая тля.

Бахчевые культуры в Астраханской губернии часто страдали от болезней и вредителей. Поэтому неудивительно, что в 1911 г. Энтомологическое общество Астрахани организовало Астраханскую станцию по защите растений от вредителей, причем к вредителям относили и болезни.

В «Записках» опытной станции отмечали, что в 1913 г. арбузу и дыне был нанесен большой ущерб от антракноза. В этих же «Записках» были описаны случаи серьезной потери урожая от мучнистой росы, бахчевой тли и клеща [1–5]. В последующем на Быковской бахчевой опытной станции антракноз был изучен профессором М. Н. Родигиным [6, 7]. Он выделил две физиологические расы антракноза, одна из них поражала и тыкву. В данном случае исследования М. Н. Родигина опережали американские работы. Полная работа об антракнозе тыквенных культур была опубликована в 1937 г. [8]. В дальнейшем отечественные работы по изучению антракноза прекратились, а в США с 1949 г. начали создавать сорта, устойчивые к антракнозу. Первым был сорт Конго, потом появился Чарльстон, который стал наиболее распространенным, как у нас Мелитопольский 142.

Оценку исходного материала на устойчивость к антракнозу у арбуза и дыни мы начали в Краснодаре в 1966–1967 гг. и продолжили во Всероссийском НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства с 1970 г. Оценка проводилась при естественном заражении, в последующем — и при искусственном, в теплице и лабораторных условиях [9]. Основными источниками устойчивости к

антракнозу среди культурных сортов были только американские сорта.

Сорта дыни, в основном европейской группы, были лишь относительно устойчивыми: Ранняя 133, Терская, Керченская 4, Колхозница 749, Десертная 5, Кубанка 43, Осенняя 6. Среднеазиатские сорта оказались восприимчивыми.

Среди дикорастущих форм арбуза источниками устойчивости к антракнозу были *caffer*, *citroides*, *capensis*, *mucosospermus*. Колоцинты были так же восприимчивы, как и культурные сорта.

Первым отечественным сортом арбуза с генетической устойчивостью к антракнозу был Астраханский, районированный впервые в 1977 г. В первые годы после районирования он стал ведущим сортом арбуза в СССР [10]. В последующие годы во Всероссийском НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства были созданы ещё десятки сортов: Фотон, Скорик, Рапид, Лотос, Ярило и др.

По нашей методике стали работать и другие селекционеры, наиболее успешно — на Херсонской бахчевой опытной станции В. К. Соколова. В 1973 г. на этой станции была сильная эпифитотия антракноза, при этом все сорта Быковской бахчевой станции погибли полностью, выжили только наши гибриды, полученные на основе американских сортов.

Селекционная работа с сортом Астраханский была начата в 1967 г. в Краснодаре, где нами было проведено скрещивание сорта Мелитопольский 142 с американским сортом Чарльстон [9]. На создание сорта Астраханский потребовалось 10 лет. Все затраты

составили около 500 тыс. рублей, но они окупились уже в 1977 г., когда был получен 1 млн рублей чистой прибыли от внедрения нового сорта. Каждый гектар сорта Астраханский давал 500 рублей прибыли по сравнению с Мелитопольским 142.

Поначалу плоды Астраханского антракнозом не поражались; первые случаи поражения были зафиксированы только в 1980 г. Наши исследования показали, что появилась новая, более вирулентная, раса антракноза [11]. Идентификация показала, что это раса 6, единственная слабо патогенная к дыне. Среднеазиатские сорта дыни восприимчивы ко всем расам. Раса 6 поражает все сорта арбуза, устойчивые к слабовирулентным расам, в том числе Астраханский. Среди дикорастущих форм арбуза к расе 6 устойчивы образцы из ВИРа №2724 и №4171. С использованием этих образцов нами получен сорт Лиманский, который обладает полевой устойчивостью к расе 6. В США также получены сорта, устойчивые к сильновирулентным расам, один из них районирован в России — AU-Producer.

С уменьшением площадей под арбузом эпифитотия антракноза прекратилась. Надо отметить, что у Астраханского потеря вертикальной устойчивости к антракнозу не привела к потере горизонтальной устойчивости [11]. Так, в 1981–1982 гг. на Лиманском сортоучастке пораженность у сорта арбуза Мелитопольский 142 составила 14,8–17,6 %, а у Астраханского значительно меньше — 6,5–8 %. Такая закономерность сохранилась до настоящего времени.

Второй вредоносной болезнью тыквенных культур является мучнистая роса, которая поражает почти все возделываемые культуры, кроме арбуза. Арбуз поражается в Астраханской области, в большинстве других регионов эта болезнь не имеет экономического значения. Среди культурных сортов нет источников устойчивости, у дикорастущих форм наиболее устойчивы колоцинты. Тыква, кабачок и патиссон устойчивы ко всем болезням тыквенных, но сильно поражаются мучнистой росой. Нами созданы сорта кабачка и патиссона, толерантные к мучнистой росе. Сорта мускатной тыквы также толерантны к этому заболеванию. Нами созданы несколько сортов этой тыквы (Вита, Аннушка и др.).

Наиболее серьезная селекционная работа по устойчивости к мучнистой росе проводится с дыней. Источники устойчивости к этой болезни выделены среди полукультурных форм в Индии [12]. Первые устойчивые сорта появились в США (PMR 5 и другие), потом в Японии.

В 1967 г. в Краснодаре мы провели первые скрещивания сорта Колхозница 749 с американскими сортами PMR 45 и Rio gold, в результате чего был получен сорт Таболинка [13]. Сорт не был районирован из-за мелкоплодности, так как оба родителя были мелкоплодными. Нам удалось впервые получить сорт, устойчивый к мучнистой росе, с высокими вкусовыми качествами, привычными для населения страны. От скрещивания сорта Таболинка с лучшими отечественными сортами была получена целая серия устойчивых к мучнистой росе сортов: Лада, Вега, Надежда, Злата, Сказка.

Лучший из этой серии сорт Лада был получен из комбинации (Кубанка 93 × Таболинка) × Кубанка 93. Этот сорт обладает высокими вкусовыми качествами, хорошей транспортабельностью и устойчивостью к мучнистой росе. Кроме того, американский сорт Rio gold передал Ладе толерантность к ложной мучнистой росе и бахчевой тле. Эти признаки контролируются одним геном. От Колхозницы 749 Лада получила и толерантность к бактериальным болезням: угловатой пятнистости листьев и бактериальному увяданию. Последнее заболевание ежегодно приводит к гибели среднеазиатских сортов дынь. Советским селекционерам так и не удалось создать для европейской зоны страны сорта дынь среднеазиатского типа.

В Астраханской области в последние годы растения дыни, тыквы и огурца стали сильно поражаться ложной мучнистой росой (пероноспороз). Эта болезнь была описана по Астраханской губернии еще в 1920–1930 гг. Как отмечено выше, нам удалось создать сорта дыни, толерантные к пероноспорозу.

Но особенно сильно страдали от пероноспороза огурцы. С появлением относительно устойчивых сортов огурца (Феникс и др.) данная проблема была решена. Однако зеленцы Феникса не совсем подходили для консервирования из-за рыхлой консистенции мякоти. В комбинации гибрида F<sub>3</sub> Журав-

ленок были выделены толерантные линии, которые повторно скрестили с Фениксом. Из этой популяции отобрали черношипые, устойчивые к мучнистой росе и толерантные к пероноспорозу семьи под названием Соколик. Новый сорт по устойчивости не уступает Фениксу, а по качеству мякоти существенно его превосходит.

Успешная работа по селекции на устойчивость была достигнута в результате совместной работы селекционеров с фитопатологами, которые провели в первые же годы нашей работы оценку и поиск источников устойчивости. Антракноз изучали В. А. Калганов, С. И. Хрипко, Н. И. Шустова; заразили и фузариозное увядание — Г. Н. Андросова, В. А. Калганов; мучнистую росу — Ю. В. Соколов; пероноспороз и мучнистую росу — Н. И. Шустова. Большая заслуга в организа-

ции исследований иммунитета принадлежит заведующему лабораторией иммунитета Б. М. Щербинину. Он создал специальные инфекционные фоны по фузариозу и заразили египетской.

Исследования по иммунитету тыквенных культур к вредителям не дали значимых результатов. Однако были получены сорта дыни, толерантные к бахчевой тле. В данном случае один и тот же ген контролировал толерантность к пероноспорозу и бахчевой тле. Не удалось найти источников устойчивости к дынной мухе, заразили египетской. От этих вредителей необходимо защищать посевы агротехническими средствами или пестицидами. В случае фузариозного увядания и мучнистой росы арбуза были обнаружены источники устойчивости, но использовать их на культурных сортах пока не удалось.

#### Литература

1. Водолагин В. Бахчевая тля (*Aphis gossypii* Clon.) // Записки Астраханской станции защиты растений от вредителей. — 1926. — № 74.
2. Калганов В. А., Соколенко Т. В. Селекция дыни на устойчивость к мучнистой росе/ В сб. ВНИИОБ: Овощные и бахчевые культуры. — 1975. — В. 3–4. — С. 174–176.
3. Шембель С. Ю. Бель на огурцах или мучнистая роса // Листки Астраханской станции защиты растений от вредителей. — 1922. — Т.1. — № 25. — С. 1–4.
4. Шембель С. Ю. Антракноз тыквенных растений в Астраханской губернии // Защита растений от вредителей. — 1926. — Т. 2. — № 7. — С. 506–524.
5. Jagger I. G., Scott G. W. Development of powdery mildew resistance cantaloupe No 45. — U.S. Dept of agric. Circular. — 1937. — №441. — P. 1–5.
6. Родигин М. Н. Об иммунитете тыквы к антракнозу // Труды Быковской зональной опытной станции бахчеводства. — 1935. — В.3. — С. 59–76.
7. Шембель С. Ю. Грибные болезни арбузов, дынь, огурца, тыкв и меры борьбы с ними. — Астрахань, 1915. — 28 с.
8. Norton J. D., Casper R. D., Smith D. A., Rymal K. S. AU — Jubiland and AU-Producer Water melans // Hort Science. — 1986, 21. — № 6. — P. 1460–1461.
9. Дютин К. Е., Богоявленская С. М., Калганов В. А. Предварительные итоги селекции арбуза на устойчивость к антракнозу // Сб. ВНИИОБ «Овощные и бахчевые культуры». — 1974. — В.2. — С. 64–67.
10. Дютин К. Е., Шустова Н. И. Новая раса возбудителя антракноза арбуза в Астраханской области // Микология и фитопатология. — 1984. — Т.18. — В.5. — С. 403–405.
11. Ильинский А. Паутинный клещик (*Tetranychus telarius* Z.) // Записки Астраханской станции защиты растений от вредителей. — 1925. — Т.1. — № 53.
12. Layton D. The parasitism of *Colletotrichum Lagenerium* (Pass) and Halst.- Jowa agr. Exp. St. Res. Bull. — 1937. — №223. — P. 37–67.
13. Дютин К. Е., Калганов В. А., Соколенко Т. В. Селекция дыни на устойчивость к мучнистой росе // В сб. ВНИИОБ: Овощные и бахчевые культуры. — 1975. — В. 3–4. — С. 255–258.

**K. E. Dyutin, Yu. V. Sokolov**

All-Russian Scientific Research Institute Of Vegetable And Melon Growing

### **PLANT PROTECTION OF THE PUMPKIN CROPS IN THE ASTRAKHAN REGION IN THE LAST 100 YEARS**

*The paper devoted to the main achievements of the All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable and Melon Growing in protection of the pumpkin crops in the Astrakhan region in the last 100 years: watermelon – from anthracnose, melons – from powdery mildew, peronosporosis and melon aphid; the first domestic varieties, that are resistant to anthracnose (Astrakhan watermelon) and powdery mildew (melon Lada), have been zoned.*

**Key words:** cucurbits, varieties, selection, immune, genetic stability, disease, anthracnose, peronosporosis, fusarium, powdery mildew, pests, water-melon aphid.

### **ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

#### **ПЛАМЕННЫЙ ФОТОМЕТР PFP -7**

**Назначение:** определение содержания натрия (Na) и калия (K) в жидких средах; с использованием дополнительных фильтров – определение содержания лития (Li), кальция (Ca) и бария (Ba).

**Область применения:** химическая, металлургическая промышленности, предприятия водоснабжения, сельского хозяйства, медицинские, исследовательские и образовательные учреждения.



#### **СПЕКТРОМЕТР СПЕКТРОСКАН МАКС G**

**Назначение:** проведение исследований, связанных с определением химического состава воды, почвы, воздушной пыли и аэрозолей. Определение микроэлементов в почвах, кормах, продуктах животноводства и пищевых продуктах. Химический анализ нефти и нефтепродуктов на содержание серы, фосфора, хлора и хлоридов, а также тяжелых металлов. Элементный химический анализ масел и присадок; определение состава продуктов коррозии.

**Область применения:** медицина; экология; криминалистика; общая и частная биология; сельское хозяйство; энергетика; пищевая промышленность.



Лаборатория оценки земель для проведения полевых исследований  
в области использования земель и земельного кадастра  
в составе Центра инструментальных методов и инновационных  
технологий анализа веществ и материалов РУДН,  
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, аграрный факультет РУДН.

## Изменение морфологических признаков сои при обработке полифункциональными регуляторами роста

**Е. В. Романова** (к.с.–х.н.), **М. С. Гинс** (д.б.н.), **В. К. Гинс** (д.б.н.)

*Российский университет дружбы народов,  
Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур*

*Показана реакция сортообразцов растений сои на обработку полифункциональными регуляторами роста, определены наиболее эффективные препараты.*

**Ключевые слова:** регуляторы роста и развития, соя, фунгицидные свойства, продуктивность, Альбит, Амир, Агат –25К.

Ассортимент регуляторов роста на мировом рынке составляет более 5 тыс. препаратов, а расходы на их потребление в начале XXI века превысили 1 млрд долларов. Регуляторы роста сейчас пользуются не меньшим спросом, чем гербициды, пестициды и минеральные удобрения, сокращая количество используемых высокотоксичных препаратов, а в некоторых случаях полностью их исключая. Многие современные регуляторы роста со стимулирующими или ингибирующими свойствами оказывают защитное действие на рост и развитие растений в неблагоприятных условиях внешней среды.

Во время прорастания семян и в период вегетации растения подвержены действию абиотических и биотических стрессовых факторов: засухи, заморозков, повышенной кислотности и минерализации почвы и т. д. Среди биотических стрессоров первое место занимают фитопатогены. Они секретируют в окружающую среду ряд физиологически активных соединений, действующих на клетки растений. В наибольшем количестве микроорганизмы продуцируют активные экстрацеллюлярные протеазы, которые обеспечивают их пептидами и аминокислотами, необходимыми не только для их роста и развития, но и для преодоления защитных барьеров растений [1]. В связи с этим использование экологически безопасных регуляторов роста является одним из эффективных приемов растениеводства, позволяющим поднять урожайность за счет стимулирования развития и повышения устойчивости растений к абиотическим стрессам и действию возбудителей болезней. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве находят широкое

применение биопрепараты, изготовленные на основе природных веществ. В качестве синтетических и природных регуляторов роста и развития растений используются аналоги фитогормонов: группы ауксинов, гиббереллинов, ретардантов, brassinosteroidов — и другие физиологически активные вещества, структурно близкие к эндогенным фитогормонам. Система гормональной регуляции определяет такие важнейшие физиологические процессы, как рост и формирование различных органов, время и характер цветения, сроки созревания, переход к состоянию покоя и выход из него семян, почек и т. д.

При этом наиболее действенной обработкой растостимулирующими биопрепаратами бывает при недостатке в растениях эндогенных регуляторов роста. Поэтому комплексное использование традиционных технологических приемов, воздействующих на растение, таких как минеральное удобрение, полив и т. д. в сочетании с применением специфических растостимулирующих биопрепаратов, перспективно не только для повышения урожая, но и для изменения содержания биохимических веществ в продукции [2]. Кроме того, биопрепараты способны индуцировать защитные реакции растений и устойчивость к фитопатогенам. Изучение роли отдельных групп природных гормонов и их аналогов в регуляции роста и развития растений определило возможность использования этих соединений, их синтетических аналогов и других биологически активных веществ (БАВ) с конкретным физиологическим действием в научных целях и в сельскохозяйственной практике. Для этого широко используются ИУК и БАП, а работы

по применению селената натрия, амарантина (Амира) и Амисела в качестве стимуляторов развития семян начали впервые проводиться во Всероссийском НИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) в 2000 г. К биопрепаратам нового поколения, проявляющим активность на растительных организмах в низких концентрациях, относятся Амир, Альбит, Альбит-3. Эти препараты повышают устойчивость овощных растений к действию патогенной микрофлоры семян, активизируют ростовые процессы и метаболические реакции [3, 4]. В нашем опыте эти вещества использовались в работе с семенами сои с целью изучения их влияния на ростовые и метаболические процессы растений, а также возможности регуляции их продуктивности.

Объектом исследований послужили семена сортообразцов сои Соната, Гармония, Светлая, Магева, СибНИИК-315, Линия 52М. Семена обрабатывались регуляторами роста (Альбит, Альбит-3, Агат-25К, Амир, Амисел, селенат натрия) в различных концентрациях путем замачивания в растворах этих веществ. Контроль — замачивание в воде. Семена проращивали при комнатной температуре 5–6 суток, затем у проростков измерялись параметры, энергия прорастания и выявлялись признаки заболеваний.

Амир — биопрепарат для влажной обработки семян и внекорневой обработки растений. Действующее вещество — композиция водорастворимых веществ из листьев амаранта, включающая биологически активные фенольные соединения, в том числе флавоноиды и алкалоид амарантин с антиоксидантным действием, а также набор аминокислот, пектин и др.

Амисел — препарат, проходящий испытания, представляет собою смесь амарантина и селената натрия.

Альбит — универсальный регулятор роста растений со свойствами фунгицида и комплексного удобрения.

Альбит-3 создан на основе препарата Альбит. Создатели биопрепаратов Альбит и Альбит-3 — научная группа Института биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина и ООО НПФ «Альбит». Альбит характеризуется экологичностью биологических препаратов, а по эффективности и сроку хранения приближается к химическим. Доказана биологическая эффективность

Альбита против аскохитоза, фузариоза и септориоза сои [4].

В качестве стандарта мы использовали биопрепарат Агат-25К производства фирмы «БИО-Би-3». Основой его являются метаболиты сапрофитных бактерий *Pseudomonas aureofaciens* Н 16, в том числе иммуномодуляторы (фенолкарбоновые кислоты, элиситоры фитопатогенов, флавоноиды и др.), а также микроэлементы. Фунгицидное и ростостимулирующее действие этого препарата уже доказано на таких культурах, как озимая и яровая пшеница, рожь, ячмень, кукуруза, картофель, свекла сахарная и столовая, а также на овощных, декоративных, древесных и лекарственных растениях [5].

Проведенные исследования по обработке семян сои вышеуказанными веществами показали, что они оказывают неоднозначное действие на энергию прорастания, всхожесть семян и параметры проростка (длина корешка и гипокотилля) в зависимости от концентрации этих веществ, а также и от сорта культуры. При замачивании семян сои в растворах Амира, селената натрия и Альбита во всех концентрациях наблюдается существенная разница ( $p < 0,05$ ) в длине корешка у сорта Светлая. Наибольшее влияние на этот показатель оказали Амир, Альбит и селенат натрия в концентрации  $10^{-5}$  %.

Другие концентрации этих веществ также существенно влияли на длину корешка по сравнению с контрольным вариантом. В среднем длина корешка в вариантах с обработкой БАВ увеличилась в 2 раза. У сорта Магева существенно повысил длину корешка только селенат натрия в концентрации  $10^{-5}$  %. Примечательно, что селенат натрия в концентрации  $10^{-2}$  % стимулировал развитие корешка и гипокотилля у сорта Светлая и отрицательно действовал на эти же показатели у сорта Магева. Данные, полученные при измерении длины гипокотилля, показывают, что обработка Альбитом приводит к его максимальному росту, который составляет 15,53 см у сорта Магева и 15,07 см у сорта Светлая. У сорта Светлая в обработанных семенах длина гипокотилля изменялась в интервале от 11,17 до 15,07 см. В контроле этот показатель составил 11,73 см. Помимо Альбита, положительное действие на длину гипокотилля оказывали Амир и селенат натрия в концентрации  $10^{-2}$  %.

Результаты опытов с сортом Магева показали, что наибольшее влияние на длину гипо-

котилия по сравнению с контролем оказывает Альбит: 15,53 и 11,37 см, соответственно. За ним следует селенат натрия в концентрации  $10^{-5}$  % — длина гипокотилия 13,13 см. При такой концентрации зарегистрирована и наибольшая длина корешка — 9,1 см (в контроле — 3,2 см).

В следующей серии опытов мы исследовали влияние предпосевной обработки семян сои сортов Соната и Гармония биопрепаратами Амир, Альбит, Альбит-3 и Агат-25К на энергию нарастания, длину проростков (гипокотилия, корешка и придаточных корней) и развитие инфекций.

Проведенные лабораторные опыты показали неоднозначность действия биопрепаратов на энергию прорастания. Только при обработке семян сои раствором Альбита наблюдалось увеличение энергии прорастания на 6—10 % по сравнению с контролем. Тогда как действие раствора Агата-25К на всхожесть семян было на уровне контрольного варианта. При действии 1 %-ного раствора Амира на всхожесть семян сои обоих сортов наблюдался ингибирующий эффект. У сорта Гармония энергия прорастания снизилась на 26 %, а у Сонаты — на 50 % по сравнению с контролем. Следует отметить, что лабораторную всхожесть семян учитывали на 6 сутки. К этому времени на семенах сои активно развивалась грибная и другая семенная инфекция, особенно в контрольном варианте. При изучении действия Амира, Альбита, Альбита-3 и Агата-25К на развитие микроорганизмов на поверхности семян было выявлено, что изученные препараты по-разному влияли на снижение семенной инфекции у сортов Соната и Гармония. Наиболее эффективными препаратами против инфекции были Альбит, Альбит-3, Агат -25К. При их использовании количество пораженных болезнями проростков сои снижалось на 80 % у сорта Соната и на 60 % — у Гармонии, что указывает на выраженные фунгицидные свойства препаратов Альбит и Альбит-3 и Агат -25К. В отличие от вышеперечисленных препаратов, Амир обладает более слабым действием против семенной инфекции.

Практически любой способ дезинфекции семян, снижающий действие патогенной инфекции, оказывает благоприятное влияние на прорастание растений, однако при условии, что дезинфекция не наносит вреда самим семенам. По-видимому, наиболее эффективным способом обработки семян следует считать такой, при котором токсическое действие по

отношению к инфекции сочетается с повышением всхожести и оптимальным развитием растений.

Далее исследовали действие регуляторов развития, проявляющих фунгицидные свойства, на ростовые параметры проростков сои, семена которой обрабатывали этими препаратами. Значительное усиление роста проростков при предпосевном замачивании семян было отмечено в обработке Альбитом, Агатом-25К и Амиром, при этом длина корешка у сорта Соната увеличилась в растворах Агата-25К — на 34 %, Альбита — на 20 %, Амира — на 19 %, а у сорта Гармония в растворах указанных биопрепаратов наблюдали увеличение длины корешка на 74, 55 и 22 %, соответственно. Примечательно, что биопрепараты Альбит и Агат стимулировали рост придаточных корешков, тогда как раствор Амира — ингибировал. Альбит-3 наиболее существенно влиял на длину корешка и придаточных корней проростков у обоих сортов и превышал другие вещества и контроль.

Изучение влияния растворов Амира, Альбита и Агата-25К на длину гипокотилия выявило небольшие различия между вариантами у сорта Соната, а у сорта Гармония эти различия были существенными. Данные, полученные при измерении длины гипокотилия, показывают, что обработка Альбитом-3 приводит к его максимальному росту, который составляет 4,9 см у сорта Гармония и 4,5 см у сорта Соната. За ним следует Альбит в концентрации  $10^{-5}$  % : у проростков Гармонии длина гипокотилия составила 4,6 см (в контроле — 3,4 см), у Сонаты — 4,1 см (в контроле — 3,6 см).

Препарат Агат-25К является биопрепаратом-стандартом, на основе которого разработаны препараты Альбит и Альбит-3. В отличие от биопрепарата Агат-25К, содержащего живые микроорганизмы, действие Альбита стабильнее, менее подвержено влиянию внешней среды и он содержит добавки — терпеновые кислоты и стартовый набор макро- и микроэлементов.

В основе положительного действия Альбита на сельскохозяйственные культуры лежат универсальные механизмы действия препарата. Во-первых, это индукция иммунитета растений. В ряде опытов установлено, что Альбит повышает устойчивость растений к широкому кругу заболеваний. Компоненты препарата (полигидроксималяная кислота и др.), действуя на растение, «предупреждают» его об

инфекции. Кроме того, установлена способность Альбита ингибировать прорастание спор и спороношение ряда грибных патогенов [3]. Ростостимулирующие свойства Альбита также более ярко проявляются в условиях засухи, что связано с уменьшением интенсивности транспирации. Кроме того, Альбит обладает высокой ауксиновой способностью [2, 4].

Изучалось также влияние предпосевной обработки семян и обработки растений во время периода вегетации. Стимулирующее действие биопрепаратов на развитие боковых побегов наблюдали у растений сои сортов Гармония, СибНИИК-315 и Линия-52М, при этом наибольшее стимулирующее действие оказывали Альбит и Альбит-3. У сорта Гармония образование боковых побегов под действием Альбита опережало контрольные растения на 12 %, и величина стимулирующего действия была сравнима с действием на сорт Магева. Альбит интенсифицировал биохимические процессы, рост и растяжение клеток, а также закладку новых побегов. При обработке семян Агатом-25К не было выявлено стимулирующего действия на образование боковых побегов у сортов Магева и Соната, тогда как у Линии-52М оно составило 12 %, а у СибНИИКа-315 и Гармонии — по 6 %.

Селенат натрия и Амир нами были ранее испытаны и дали положительные результаты при обработке семян китайской и пекинской капусты, дайкона, томатов, огурца, фасоли, лука и др. В нашем опыте эти вещества использовались в работе с семенами сои с целью изучения их влияния на ростовые и метаболические процессы растений, а также возможности регуляции продуктивности [3, 6].

В следующей серии опытов семена сои сортов Соната и Гармония обрабатывались Амиром ( $Am 10^{-4}$  %), Амиселом ( $Am 10^{-4}$ ,  $Se 10^{-5}$  %) путем замачивания в растворах этих веществ на 4 часа, а затем высевались на учетных делянках. Результаты анализа морфологических признаков и элементов урожайности показали неоднозначное действие исследуемых веществ на эти показатели. Наибольшее влияние на высоту растений со-

рта Соната оказал Амисел, а на урожайность существеннее влиял Амир, при этом масса 1 тыс. семян увеличилась на 44 % по сравнению с контролем. При обработке Амиселом прибавка массы 1 тыс. семян составила 5 %. Амир существенно повлиял и на число бобов с растения у сорта Соната по сравнению с контролем: 45 и 34 шт., соответственно. На высоту растений сорта Гармония регуляторы роста оказали отрицательное воздействие, однако число бобов в нижнем узле увеличилось (в среднем 2,5 — контроль; 2,9 — Амир; 4,6 — Амисел). Амисел оказал положительное влияние на количество и массу семян с одного растения, однако крупность семян осталась на уровне контроля. Масса 1 тыс. зерен увеличилась при обработке Амиром на 25 % по сравнению с контрольным вариантом.

Результаты экспериментов показали, что изученные препараты обладают хорошо выраженным фунгицидным действием при предпосевной обработке семян сои, при этом их токсическое влияние на семенную инфекцию не отражалось отрицательно на всхожести и росте растений сои. Было обнаружено стимулирующее действие изученных биопрепаратов на длину гипокотыля и развитие корневой системы. Наиболее эффективно на изученные показатели влиял препарат Альбит-3, который достоверно превышал по своему действию контроль и стандарт — Агат-25К.

Для формирования высокого урожая крупных зерен сои сортов Соната и Гармония предпочтительнее использовать препарат Амир, который существенно влияет на количество, массу семян с одного растения и массу 1 тыс. семян по сравнению с контролем. Для формирования значительной площади фотосинтетического аппарата у сорта СибНИИК-315 рекомендуется использовать Альбит.

Таким образом, обнаружена сортоспецифичность реакции семян и растений сои на обработку современными полифункциональными регуляторами роста, что целесообразно учитывать при разработке сортовой агротехники сои.

#### Литература

1. Домаш В. И., Шарпио Т. П., Забрэйко С. А., Шабашова Т. Г. Растительные белки — инактиваторы экзопроtease фитопатогенов // Материалы IV Международн. научн. конференц. «Регуляция роста, развития и продуктивности растений», г. Минск, 26-28 октября 2005. — Мн.: Право и экономика, 2005. — С. 75.
2. Гинс М. С., Кононков П. Ф. Применение биопрепарата Альбит для снижения накопления нитратов и повышения урожайности салата в защищенном грунте // Гавриш. — 2005. — № 1. — С. 16–19.

3. Гинс М. С., Камлеев Х. Б., Сулова Л. В., Кононков П. Ф., Агафонов А. Ф., Злотников А. К. Влияние ростостимулирующего препарата Альбит на морфометрические показатели лука репчатого // Гавриш. — 2004. — № 5. — С. 23–24.
4. Злотников К. А. Разработка и комплексная характеристика полифункционального препарата Альбит для защиты растений от болезней и стрессов: автореф. на соиск. уч. степ. д. с.-х. н. — Воронеж, 2012. — 46 с.
5. Кириллов Ю. И., Немченко В. В., Думанская Г. А. Рост и развитие растений (теория и практика). — Курган: Зауралье, 2001. — 174 с.
6. Романова Е. В. О действии ростостимулирующих веществ на прорастание семян дайкона и китайской капусты // Вестник РАСХН. — 2005. — № 5. — С. 48–49.

**E. V. Romanova, M. S. Gins, V. K. Gins**

Peoples' Friendship University of Russia,  
All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production

### **CHANGE OF THE MORPHOLOGICAL SIGNS OF SOY IN THE TREATMENT OF THE POLYFUNCTIONAL REGULATORS OF GROWTH**

*The paper shows the reaction of the soy plant accessions for the processing with the polyfunctional regulators of growth; identified the most effective substances.*

**Key words:** *regulators of growth and development, soy, fungicidal properties, productivity, Albit, Amir, Agate 25-K.*

---

## **ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

### **ДВУХЛУЧЕВОЙ СПЕКТРОФОТОМЕТР VARIAN CARY 100**

**Назначение:** спектрофотометрический анализ связан с определением подлинности и количественного содержания оптически активных веществ в материалах, пищевых продуктах, продовольственном сырье, кормах для животных.

#### **Область применения**

1. Пищевая промышленность: определение крепости спиртоводочных смесей; определение пищевых красителей; определение нитратов и нитритов по цветным реакциям; определение горечи пива.
2. Биоклинический анализ: нефтепереработка; определение ароматических соединений в авиационном топливе (IP 349).
3. Биохимия: определение температуры плавления нуклеиновых кислот; исследование кинетики ферментативных реакций; исследование «меченных» белков.
4. Материаловедение: исследование отражения зеркальных поверхностей; исследование защитных стекол оптических приборов.



Лаборатория оценки земель для проведения полевых исследований в области использования земель и земельного кадастра в составе Центра инструментальных методов и инновационных технологий анализа веществ и материалов РУДН, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, аграрный факультет РУДН.

## **Питательный режим полупустынных почв Омана при капельном орошении картофеля в зависимости от уровня увлажнения и формирования водоаккумулирующего слоя**

**М. У. Ляшко, А. В. Шуравилин, Табук Мусалем Ахмед**  
Российский университет дружбы народов

*Рассмотрены результаты изучения питательного режима супесчаных полупустынных почв Омана при капельном орошении картофеля. Дана оценка режимов увлажнения и формирования водоаккумулирующего слоя из сапропеля и голубой глины.*

**Ключевые слова:** почва, питательный режим, капельное орошение, картофель, сапропель, голубая глина, урожайность.

При возделывании картофеля в Омане капельное орошение применяется на небольших площадях без научного обоснования. Однако многочисленные исследования свидетельствуют о высокой экономической и эколого-технологической эффективности капельного способа орошения картофеля [1–3]. В условиях острого дефицита влаги большое значение придается повышению влагоемкости, особенно на легких почвах, путем внесения минеральных добавок, обеспечивающих наиболее эффективное использование влаги и питательных веществ из почвы. В Омане такие работы не проводились. В связи с этим целью исследований явилось изучение питательного режима почв при капельном орошении картофеля, возделываемого на легких почвах Омана на основе оптимизации порога их предполивной влажности и создания водоаккумулирующего слоя, путем применения минеральных добавок, обеспечивающих повышение водоудерживающей способности почвы и ее плодородие.

Почвы — серо-коричневые, представлены легкими супесями. В слое почвы 0–30 см плотность сложения составляет 1,43 г/см<sup>3</sup>, наименьшая влагоемкость — 15,3 %; содержание гумуса — 0,015 %, общего азота — 0,01 %, доступного фосфора — 3,14 мг/кг, обменного калия — 0,2–0,4 мг/100 г почвы. Количество карбоната кальция очень высокое — более 40–50 %. Реакция среды щелочная. Почвы незасоленные.

Исследования проводились на землях сельскохозяйственной исследовательской станции Недж в периоды 2009/2010, 2010/2011 и 2011/2012 гг. Схема двухфакторного полево-

го опыта при капельном орошении картофеля включала 9 вариантов: фактор А — режим предполивной влажности почвы 70 % НВ (вар. 1–3), 80 % НВ (вар. 4–6) и 70–80–70 % НВ (вар. 7–9); фактор В — формирование водоаккумулирующего слоя: варианты 1, 4, 7 — без водоаккумулирующего слоя, варианты 2, 5, 8 — с водоаккумулирующим слоем из сапропеля, а варианты 3, 6, 9 — из голубой глины. Исследования проводились с использованием стандартных методик. Содержание питательных элементов в почве определяли общепринятыми методами: азот легкогидролизующий по Тюрину и Кононовой, доступный фосфор по Олсену, обменный калий по Мачигину.

Посадка картофеля проводилась по гребневой схеме 70 × 25 см, капельные трубопроводы были проложены вдоль рядков через 70 см, а капельницы в рядке — через 25 см. Расход капельниц составлял 1,50 л/час. Поливы проводились через 1–3 дня поливными нормами 90–140 м<sup>3</sup>/га. Оросительная норма в первых трех вариантах с порогом предполивной влажности почвы в течение вегетации 70 % НВ изменялась от 5 476 до 6 184 м<sup>3</sup>/га, в вариантах с режимом влажности 80 % НВ — от 6 844 до 7 261 м<sup>3</sup>/га, а при дифференцированном режиме увлажнения — 70 % НВ в межфазные периоды посадки — начала бутонизации и окончания роста ботвы — технической спелости клубней, 80 % НВ — в период начала бутонизации — окончания роста ботвы — 6 264–6 626 м<sup>3</sup>/га. Внесение в почву сапропеля в целях формирования водоаккумулирующего слоя способствовало снижению затрат ороситель-

ной воды на 5,2–6,0 %, а голубой глины — на 4,7–5,6 %.

Перед закладкой опыта в почву во все варианты было внесено по 50 т/га навоза, в варианты 2, 5 и 8 дополнительно вносилось по 11,43 т/га сапропеля, а в варианты 3, 6 и 9 — голубая глина в таком же количестве из расчета 200 г на растение. В почву вместе с навозом поступало 1 340 кг/га азота, в том числе 405 кг/га гидролизуемого, 100 кг/га подвижного фосфора и 300 кг/га обменного калия, а вместе с сапропелем было внесено 377 кг/га общего азота, в том числе 282 кг/га легкогидролизуемого, 45,7 кг/га фосфора общего, в том числе 8,0 кг/га подвижного, и 34,3 кг/га общего калия, в том числе 1,5 кг/га подвижного. В вариантах 3, 6 и 9 вместе с голубой глиной в почву поступило 2,6 кг/га подвижного фосфора и 12,9 кг/га подвижного калия.

Результаты исследований показали, что за три года при одноразовом внесении в почву питательных элементов их содержание ежегодно снижалось (табл. 1).

Так, в вариантах 1, 4 и 7, где в почву в качестве органического удобрения был внесен только навоз и в вариантах 3, 6 и 9, где в почву кроме навоза была внесена голубая глина для формирования водоаккумулирующего слоя, содержание легкогидролизуемого азота в первый год исследований обеспечивало получение нормального урожая картофеля, но во второй и особенно в третий годы исследований его содержание было низким и очень низким, что сказалось на продуктивности картофеля.

В вариантах 2, 5 и 8, где в почву наряду с навозом был внесен сапропель, содержание легкогидролизуемого азота было наиболь-

шим и почва в первый год исследований была средне обеспечена легкогидролизуемым азотом, во второй год его содержание обеспечивало получение достаточно высокого урожая картофеля, а в третий год количество азота было очень низким, особенно при повышенных режимах предполивной влажности почвы.

В первый год возделывания картофеля почва была средне обеспечена подвижным фосфором, а во второй год она была средне обеспечена в вариантах 1–3 с режимом предполивной влажности 70 % НВ, а при других режимах влажности — низко обеспечена. В третий год возделывания картофеля к периоду уборки клубней содержание подвижного фосфора опустилось до очень низкого уровня. Содержание подвижного фосфора имело тенденцию к увеличению при внесении в почву сапропеля.

Тенденция к изменению содержания подвижного калия по годам исследования сохранилась аналогичной, как и по изменению содержания подвижного фосфора. Однако к концу исследований верхний слой почвы характеризовался очень низкой обеспеченностью. В то же время количество доступного калия оставалось больше, чем в исходной почве, особенно при режиме предполивной влажности 70 % НВ. В первый год содержание подвижного калия в почве на период уборки клубней картофеля во всех изучаемых вариантах находилось на уровне средней обеспеченности. К концу второго года его содержание только в вариантах 1–3 соответствовало среднему уровню обеспеченности, а к концу третьего года почва характеризовалась очень низкой обеспеченностью. При этом наименьшие его значения были от-

Табл. 1. Влияние органических удобрений и минеральных добавок на питательный режим почвы при различных уровнях увлажнения в слое 0–30 см, мг/100 г

| Номер варианта | N легкогидролизуемый |               |               | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |               |               | K <sub>2</sub> O |               |               |
|----------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
|                | 2009/<br>2010        | 2010/<br>2011 | 2011/<br>2012 | 2009/<br>2010                 | 2010/<br>2011 | 2011/<br>2012 | 2009/<br>2010    | 2010/<br>2011 | 2011/<br>2012 |
| 1              | 5,75                 | 2,88          | 0,79          | 1,75                          | 1,24          | 0,78          | 4,21             | 2,09          | 1,04          |
| 2              | 10,54                | 6,59          | 3,83          | 1,93                          | 1,31          | 0,85          | 4,25             | 2,04          | 1,01          |
| 3              | 5,72                 | 2,82          | 0,68          | 1,79                          | 1,27          | 0,81          | 4,36             | 2,35          | 1,17          |
| 4              | 5,42                 | 2,40          | 0,24          | 1,61                          | 0,77          | 0,26          | 4,01             | 1,58          | 0,47          |
| 5              | 10,12                | 5,84          | 2,46          | 1,74                          | 0,86          | 0,25          | 4,03             | 1,63          | 0,53          |
| 6              | 5,48                 | 2,57          | 0,35          | 1,64                          | 0,85          | 0,29          | 4,07             | 1,69          | 0,56          |
| 7              | 5,57                 | 2,63          | 0,50          | 1,69                          | 0,92          | 0,48          | 4,12             | 1,83          | 0,74          |
| 8              | 10,33                | 6,27          | 3,43          | 1,84                          | 1,03          | 0,54          | 4,06             | 1,81          | 0,68          |
| 9              | 5,61                 | 2,69          | 0,52          | 1,70                          | 1,03          | 0,51          | 4,23             | 1,97          | 0,81          |

Табл. 2. Урожайность клубней картофеля при капельном орошении

| Номер варианта | Урожайность, т/га |           |           |         | Отклонение от контроля |       |
|----------------|-------------------|-----------|-----------|---------|------------------------|-------|
|                | 2009/2010         | 2010/2011 | 2011/2012 | Среднее | т/га                   | %     |
| 1              | 21,4              | 19,6      | 13,9      | 18,3    | -                      | 100   |
| 2              | 24,3              | 21,3      | 15,3      | 20,3    | 2,0                    | 110,9 |
| 3              | 22,3              | 20,2      | 14,5      | 19,0    | 0,7                    | 103,8 |
| 4              | 27,4              | 24,1      | 17,8      | 23,1    | 4,8                    | 126,2 |
| 5              | 30,3              | 26,3      | 20,2      | 25,6    | 7,3                    | 139,9 |
| 6              | 28,4              | 25,2      | 18,4      | 24,0    | 5,7                    | 131,1 |
| 7              | 26,4              | 23,8      | 17,0      | 22,4    | 4,1                    | 122,4 |
| 8              | 28,9              | 25,7      | 19,5      | 24,7    | 6,4                    | 135,0 |
| 9              | 27,6              | 24,5      | 17,8      | 23,3    | 5,0                    | 127,3 |

мечены в вариантах с высокой предполивной влажностью почвы.

Таким образом, полученные результаты исследований содержания питательных веществ при возделывании картофеля показали, что на фоне одноразового внесения в почву навоза, а также сапропеля и глины, для формирования водоаккумулирующего слоя необходимо дополнительно вносить минеральные удобрения во второй и третий годы изучения в дозах, рассчитанных по выносу питательных веществ урожаем. При этом более высокие дозы минеральных удобрений рекомендуется предусматривать на участках с более высоким режимом предполивной влажности почвы.

Внесение в почву сапропеля способствовало значительному повышению содержания в почве легкогидролизуемого азота. Поэтому в вариантах с внесением сапропеля в первые два года в почве содержалось достаточное количество легкогидролизуемого азота, и только под урожай третьего года необходимо было внесение азотных удобрений. В случае с другими питательными элементами для получения высокой урожайности картофеля во второй и третий годы его возделывания было необходимо дополнительное внесение минеральных удобрений, содержащих фосфор и калий. В вариантах, где использовалась глина, несмотря на наличие в ней некоторого количества калия, для получения высокой урожайности картофеля во второй и третий годы требовалось дополнительное внесение калийных удобрений.

Наши данные (табл. 2) показали, что с повышением режима предполивной влажности почвы и созданием в ее верхнем слое водоаккумулирующего слоя из природных компонентов, особенно из сапропеля, во все годы исследований заметно увеличивалась

урожайность картофеля. В среднем за годы исследований наиболее высокая урожайность картофеля (25,6 и 24,7 т/га) была получена в вариантах 5 и 8 при поддержании порога предполивной влажности на уровне 80 % НВ и 70–80–70 % НВ и внесении в верхний почвенный горизонт сапропеля.

Здесь урожайность картофеля была выше контроля (вар. 1) на 35–39,9 %. При всех изучаемых режимах влажности почвы внесение в почву сапропеля приводило к увеличению урожайности картофеля на 2,0–2,5 т/га, или на 10,3–10,9 %, а при внесении в почвенный слой голубой глины — на 0,7–1,3 т/га, или на 3,8–5,8 %, по сравнению с вариантами без водоаккумулирующего почвенного слоя.

Таким образом, внесение в почву навоза в количестве 50 т/га один раз за три года вследствие высокой его минерализации в жаркой полупустынной зоне Омана снабжало почву достаточным количеством питательных элементов только в первый год возделывания картофеля, а также частично во второй год. Однако формирование водоаккумулирующего почвенного слоя из сапропеля повышало содержание в верхнем слое почвы доступного азота и частично фосфора, что сказалось на величине урожая картофеля. Это необходимо учитывать при планировании доз минеральных удобрений.

С учетом экономного расходования оросительной воды наиболее благоприятные условия влагообеспеченности и питания растений достигались при ее формировании с дифференциацией предполивной влажности почвы по межфазным периодам на уровне 70–80–70 % НВ. При этом в качестве водоаккумулирующего слоя следовало использовать сапропель, который повысил урожайность картофеля на 10–11 %.

### Литература

1. Андрианов А. Д., Андрианов Д. А., Костин В. И. Капельное орошение картофеля / Орошение земель в обеспечении продовольственной безопасности России. — Волгоград: ВНИИОЗ, 2008. — С. 35–40.
2. Bisconer I. Sub-surface micro-irrigation of potatoes in Colorado. — St. Joseph, Mich, 1987. — 6 с.
3. Simmone E., Oukrim N., Caylor A. Evaluation of an irrigation scheduling model for dripirrigated potato in southern United States // Hort Science. — 2002. — Vol. 37. — N 1. — P. 104–107.

**M.U. Lyashko, A.V. Shuravilin, Tabuk Musalem Ahmed**

People's friendship university of Russia

### **NUTRITIOUS MODE OF SEMIDESERTIC SOILS OF OMAN AT A DROP IRRIGATION OF POTATOES DEPENDING ON LEVEL OF MOISTENING AND FORMATION OF A WATER HEAT-SINK LAYER**

*Results of researches on a nutritious mode of sandy semidesertic soils of Oman at a drop irrigation of potatoes are considered. The assessment of modes of moistening and formation of a water heat-sink layer from sapropel and blue clay is given.*

**Key words:** soil, nutritious mode, drop irrigation, potatoes, sapropel, blue clay, productivity.

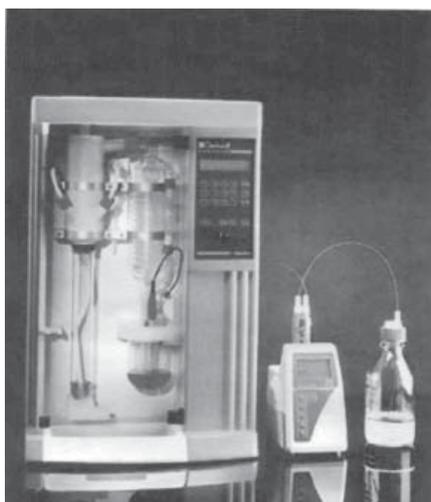
---

## ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### **АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕГОНКИ И ТИТРОВАНИЯ VAPODEST 45**

**Назначение:** определение содержания азота, аммиака и спирта в алкогольных напитках, летучих кислот в вине; получения эфирных масел для приготовления лекарств и ароматических добавок.

**Область применения:** очистка водных растворов после проведения реакций; физическое разделение веществ, растворимых в водяном паре; физическое разделение летучих кислот.



Лаборатория оценки земель для проведения полевых исследований в области использования земель и земельного кадастра в составе Центра инструментальных методов и инновационных технологий анализа веществ и материалов РУДН, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, аграрный факультет РУДН.

## Влияние режимов орошения на продуктивность моркови в условиях Волгоградской области

**В. П. Зволинский** (д.с.-х.н.), **А. А. Шершнева** (к.с.-х.н.)  
Прикаспийский НИИ аридного земледелия,  
Волгоградский государственный аграрный университет

*В статье приведены результаты исследований влияния умеренного (70–70–70 % НВ) и дифференцированного (70–80–70 % НВ) режимов орошения на урожайные показатели моркови.*

**Ключевые слова:** капельное орошение, умеренный режим орошения, дифференцированный режим орошения, сорт Шантане, гибрид Абако, гибрид Санта Круз, гибрид Ред Кор.

Морковь — признанный лидер среди овощей по содержанию провитамина А (7–10 мг% на 100 г, а в некоторых сортах — до 20–37 мг% на 100 г). Для того чтобы восполнить минимальную суточную потребность организма в витамине А, достаточно ежедневно употреблять 11–28 г корнеплодов обычных сортов или 5–10 г высококароотиновой моркови. Кроме того, в моркови содержатся также витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, С, К, РР.

В настоящее время в Волгоградской области уровень валового производства моркови не соответствует потребностям населения и местных перерабатывающих предприятий, а качество продукции не всегда отвечает требованиям.

Поэтому разработка приемов оптимизации водного и пищевого режимов почвы, рационализация технологии возделывания являются весьма актуальными, что и послужило основанием для проведения дополнительных исследований по получению планируемых урожаев моркови.

Основной проблемой при выращивании этой культуры является разработка режима орошения и динамики поступления питательных веществ в течение вегетационного периода. Оптимизация водного режима почвы достигается своевременным проведением поливов, не допускающим снижения влажности в активном слое ниже установленного для получения запланированного урожая. При проведении поливов пополнение запасов почвенной влаги ограничивается их верхним пределом в расчетном слое, за который принято принимать наименьшую влагоемкость. Уровень предельно допустимого иссушения почвы определяется биологическими особенностями растений, их особенностью усваивать почвенную влагу, уровнем планируемой

урожайности, гранулометрическим составом почвы и другими факторами [1–3].

В связи с этим целью проведенных исследований заключалась в обосновании элементов технологии капельного орошения моркови в условиях каштановых почв, обеспечивающих при поддержании необходимого водного и пищевого режимов получения планируемой урожайности до 180 т/га.

Полевые исследования проводились в 2005–2011 гг. в ИП «Шершнева О. А.», расположенном в зоне каштановых почв Городищенского района Волгоградской области. В основу рабочей гипотезы ставилась разработка технологии капельного орошения, а также оптимальных режимов орошения для получения планируемых урожаев товарной массы моркови.

Изучались два режима капельного орошения: умеренное (при поддержании предположительного порога влажности 70–70–70 % НВ) и дифференцированное (при поддержании порога влажности 70–80–70 % НВ). Для того чтобы выдержать заданную программу исследований, в зависимости от складывающихся метеорологических условий в годы исследований проводилось до 28 поливов оросительной нормой 80–100 м<sup>3</sup>/га. В конечном итоге, суммарное водопотребление моркови достигало 5 тыс. м<sup>3</sup>/га.

Система удобрений включала в себя внесение основного удобрения в виде диаммофоски (500 кг/га действующего вещества), ранневесеннего под предпосевную культивацию — в виде амофоски (200 кг/га действующего вещества), в период листообразования вносили карбамид (2–4 кг/га действующего вещества) через опрыскиватели (совместно с внесением инсектицидов), а также вносили ортофосфорную кислоту (2–6 кг/га дей-

## МЕЛИОРАЦИЯ

| Урожайность моркови в зависимости от режимов орошения и уровня агротехники, т/га (среднее за 2005–2011 гг.) |          |  |
|---|----------|--|
| Сорт, гибрид  | Контроль | Применение расчетных доз минеральных удобрений |
| Умеренный режим орошения 70–70–70 % НВ  |          |  |
| Шантане   | 89,76    | 102,11   |
| Абако   | 110,27   | 135,67   |
| Санта Круз  | 115,73   | 140,97   |
| Ред Кор   | 123,56   | 158,79   |
| Дифференцированный режим орошения 70–80–70 % НВ   |          |  |
| Шантане   | 93,21    | 110,52   |
| Абако   | 119,78   | 148,64   |
| Санта Круз  | 124,23   | 151,72   |
| Ред Кор   | 137,64   | 170,34   |

ствующего вещества) через СКО в первые 5–6 поливов, во второй половине вегетации был внесен сульфат калия (до 400 кг/га действующего вещества).

Проведенные за 6 лет исследования показали, что в засушливые и более теплообеспеченные годы урожайность моркови была выше, чем во влажные годы. Основопологающим фактором выступало регулярное капельное орошение. В засушливые годы в период образования корнеплодов полив приходилось проводить практически через сутки. Результаты исследований представлены в таблице.

Анализируя представленные данные, можно сделать заключение, что на вариантах без применения минеральных удобрений урожайность моркови колебалась от 89,76 до 123,56 т/га (режим орошения 70–70–70 % НВ) и от 93,21 до 137,64 т/га (режим

орошения 70–80–70 % НВ), а на вариантах с применением расчетных доз минеральных удобрений — от 102,11 до 158,79 т/га и от 110,52 до 170,34 т/га, соответственно. Наивысшую продуктивность показал гибрид Ред Кор, который при дифференцированном режиме капельного орошения с применением всего комплекса агротехнических мероприятий показал урожайность 170,34 т/га (на сорте-стандарте Шантане она соответствовала 110,52 т/га).

Следовательно, в условиях регулярного орошения на каштановых почвах сельхозтоваропроизводителям можно рекомендовать гибрид интенсивного типа Ред Кор, который способен при соблюдении всех условий агротехники с применением дифференцированного режима орошения (70–80–70 % НВ) формировать урожайность 180 т/га товарной продукции.

### Литература

1. Горовская Т. К., Барсукова В. Е. Биохимическая реакция моркови на условия выращивания / Материалы международной конференции НПК «Селекция и семеноводство». — М., 2000. — С. 186–188.
2. Кружилин И. П. Проблемы орошаемого земледелия в степной зоне России / Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. — М.: Колос, 1992. — №2. — С. 38–41.
3. Фотеенкова З. Д. Влияние площадей питания на урожайность различных сортов моркови для промышленной технологии возделывания / Сборник научных трудов Кишиневского СХИ. — Кишинев, 1984. — С. 15–19.

**V. P. Zvolinsky, A. A. Shershnev**

Near-Caspian Research Institute of Arid Agriculture,  
Volgograd State Agricultural University

### **EFFECT OF IRRIGATION REGIMES ON PRODUCTIVITY OF CARROT IN VOLGOGRAD REGION**

*The paper deals with the study results of the effect of moderate (water allocation 70–70–70 %) and differential (water allocation 70–80–70 %) regimes of irrigation on yield of carrots.*

**Key words:** drop irrigation, moderate regime of irrigation, differential regime of irrigation, cultivar Chantenay, hybrid Abaco, hybrid Santa Cruz, hybrid Red Core.

## Санитарно-эпизоотологический контроль пастбищ в системе обеспечения ветеринарной безопасности при фасциолёзе

**С. А. Шемякова, Ю. А. Ватников**

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина,  
Российский университет дружбы народов

*В работе представлен анализ санитарно-эпизоотологического состояния пастбищ в системе обеспечения ветеринарной безопасности при фасциолёзе в Центральном регионе РФ (на примере Московской области), где средние показатели экстенсивности инвазии составили от  $16,0 \pm 0,8$  до  $21,0 \pm 1,1$  %. Инвазированность малых прудовиков редиями и церкариями *Fasciola hepatica* колеблется от  $2,5 \pm 0,1$  % в июне до  $3,4 \pm 0,2$  % в июле и  $8,0 \pm 0,4$  % в августе. Продолжительность выхода церкариев из моллюсков коррелирует с температурой воды и составляет 1–12 дней. Результаты исследования указывают на достаточно высокий уровень инвазии фасциолёза в Центральном регионе Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** безопасность, санитарно-эпизоотологический контроль, фасциолёз, животные, человек, пастбище, Центральный регион РФ.

Фасциолёз на сегодняшний день является экологической, экономической и продовольственной проблемой, так как данная инвазия распространена почти повсеместно, что обусловлено особенностями промежуточных хозяев. Фасциолёзом в Московской области заражено значительное поголовье крупного рогатого скота. Все больше научных публикаций указывает на изменение особенностей эпидемиологии фасциолёза, экстенсивность и интенсивность инвазии у людей фасциолами нарастает. Фасциолёз человека не может рассматриваться как второстепенный зооантропоноз и должен входить в группу паразитарных болезней, имеющих большое значение в здравоохранении. Федеральным центром Госсанэпиднадзора России выявлена следующая динамика заражения людей фасциолами: 1997 г. — 2 человека, 1998 г. — 5 человек, 1999 г. — 13 человек, 2000 г. — 19 человек, 2001 г. — 30 человек, 2002 г. — 21 человек [1].

Заболевания человека фасциолёзом после употребления в пищу водной жерухи были зарегистрированы: во Франции (916 случаев), Греции (205 случаев), Испании (89 случаев), в Аргентине (70 случаев), Кубе (23 случая), в Мексике (21 случай), в Венесуэле (13 случаев), Норвегии (4 случая), в Чили (3 случая), Великобритании (2 случая), в Австралии (1 случай). В Корее был отмечен 1 случай,

а во Вьетнаме до 1997 г. — 500 случаев заболевания, при этом, со слов больных, они заболели после употребления в пищу салата из водной жерухи. В Иране после употребления в пищу водной жерухи фасциолёзом заболели 10 тыс. человек, в том числе 4 тыс. детей [2–5]. В связи с этим для прогноза эпизоотической ситуации по фасциолёзу необходимо регулярное обследование биотопов для выявления адолескариев, а также наблюдение за изменениями природно-климатических условий. Поэтому изучение проблем фасциолёза, как одного из основных гельминтозов животных Центральной зоны Нечерноземья, опасного и для человека, представляет значительный интерес в свете управления рисками и обеспечения безопасности населения.

*Цель исследования* — изучить санитарно-эпизоотологическое состояние пастбищ на наличие инвазионных элементов, как основного звена в системе обеспечения ветеринарной безопасности при фасциолёзе.

*Материалы и методы.* Особенности эпизоотологии фасциолёза крупного рогатого скота изучали в Центральном регионе Российской Федерации (на примере Московской области). С целью выявления основных очагов фасциолёза в течение 2002–2010 гг. с мая по сентябрь для выявления моллюсков лимнеид (*Lymnaea truncatula*) — промежуточных хозяев фасциол — обследовали

территории пастбищ и прилегающие к ним водоемы, в которых осуществляется водопой, а также исследовали фекалии крупного рогатого скота изучаемой местности на наличие яиц фасциол методом последовательных промываний [6].

Изучено 12 участков пастбищ площадью по 2,5 га; 7 прудов размерами от 5 × 7 до 9 × 15 м, глубиной 0,4–2,1 м. Подсчет и сбор моллюсков лимнеид проводили методом квадратов один раз в месяц в течение всего пастбищного периода.

Обследование водоемов на присутствие промежуточных хозяев трематод начинали с изучения прибрежной части и их сбора. Квадратную рамку из проволоки размером 50 × 50 см накладывали на участок биотопа, подсчитывали количество моллюсков, а результат умножали на 4. Выполняли по 5 исследований в различных участках каждого биотопа, а затем высчитывали средние показатели численности разных видов моллюсков на 1 м<sup>2</sup>. Верхний слой ила со дна собирали сачком, затем его промывали через сито с размерами отверстий 2 мм и просматривали.

Исследование моллюсков на личиночные стадии проводили компрессорным методом под МБС. При микроскопии обнаруживали личинок трематоды на различных стадиях развития — спороцисты, редии, церкарии. Полученные данные были обработаны методами стандартной статистики (в программе Excel).

*Результаты исследований.* В Московской области установлен один вид трематод из семейства Fasciolidae — *Fasciola hepatica* (L., 1758). Средние показатели экстенсивности инвазии при фасциолёзе крупного рогатого скота в различные годы составили от  $16,0 \pm 0,8$  до  $21,0 \pm 1,1$  %.

В местах выпаса животных, расположенных на расстоянии 1,5–2,5 км от молочно-товарных ферм, на 1 м<sup>2</sup> в мае-июне, июле и августе в среднем выявлено 3–4, 2–3 и 7–9 экземпляров моллюсков лимнеид, соответственно. Их обнаруживали погруженными в воду на глубине 5–12 см, а также на прибрежной растительности. Компрессорное исследование на личиночные стадии фасциол в конце лета и осенью (190 моллюсков, собранных на прилегающих к фермам пастбищах Московской области) позволило установить партенит и церкариев в 11,6 % случаев.

Исследование численности популяции моллюсков малых прудовиков на территории

пастбищ в различные месяцы весенне-летнего сезона за ряд лет позволило установить следующие средние показатели: май — 1–3 экз./м<sup>2</sup>, июнь — 3–4 экз./м<sup>2</sup>, июль — 2–3 экз./м<sup>2</sup>, август — 7–9 экз./м<sup>2</sup>. Средние показатели численности моллюсков в каждом летнем месяце варьировали в разные годы и в зависимости от обследуемых пастбищных участков. По берегам стариц, заводей, прилегающих к реке, показатели плотности популяции моллюсков были выше (3–9 экз./м<sup>2</sup>) по сравнению с таковыми во временных небольших водоемах, углублениях на возвышенных участках пастбищ (1–3 экз./м<sup>2</sup>).

Партеногенетические стадии фасциол в *Lymnaea truncatula* в природных условиях Центрального района Российской Федерации при температуре воды 12–19 °С развиваются в течение 52–55 дней, при 15–21 °С — 50–52 дней. Продолжительность выхода церкариев из моллюсков коррелирует с температурой воды и составляет от 1 до 12 дней.

Как показали результаты исследований, в весенний период за ряд лет лимнеиды, инвазированные партенитами *Fasciola hepatica*, в большинстве случаев перезимовывают в природно-климатических условиях Московской области. Но численность их популяций невысока (1–2 экз./м<sup>2</sup>). Поэтому весенне-летний пик фасциолёза крупного рогатого скота незначителен.

Так, А. В. Зубов и М. Ш. Акбаев [1] считают, что в Нечерноземной зоне Российской Федерации основным источником распространения трематодозов являются жвачные животные, выпущенные весной на пастбище без предварительной дегельминтизации. Кроме того, лоси, кабаны и другие дикие животные, посещающие пастбища, являются источником инвазии для сельскохозяйственных животных.

В этот период зараженность моллюсков партеногенетическими стадиями фасциол составляет 2–4 %. Затем вследствие заражения моллюсков новых поколений миграциями фасциол через вышедших на пастбища недегельминтизированных животных уровень эпизоотического процесса при фасциолёзе увеличивается.

Второй пик инвазии приходится на август — сентябрь, когда наблюдается массовый выход из моллюсков церкариев и образование адолескариев. В этот период зараженность малых прудовиков партенитами трематод, морфологически соответствующих *Fasciola*

*hepatica*, достигает  $11,6 \pm 0,6$  %. Наши результаты исследований согласуются с данными В. В. Горохова [7], который утверждает, что в то время как инвазированность промежуточных хозяев обычно не превышает 1–2 %, дефинитивных — достигает 20–50 % и более.

Таким образом, нами установлено, что высокая влажность и постоянная температура воздуха более 15–18 °С благоприятно влияют на промежуточных хозяев фасциол (увеличивается численность популяций моллюсков лимнеид в биотопах). Инвазированность

малых прудовиков редиями и церкариями *Fasciola hepatica* в разные месяцы пастбищного периода колеблется от  $2,5 \pm 0,1$  % в июне до  $3,4 \pm 0,2$  % в июле и  $8,0 \pm 0,4$  % в августе. Путем культивирования 136 экземпляров моллюсков церкарии обнаружены у 11 ( $8,0 \pm 0,4$  %), компрессорным методом установлена зараженность редиями и церкариями 12 из 176 экземпляров ( $6,8 \pm 0,3$  %). Полученные данные указывают на достаточно высокий уровень эпизоотического процесса при фасциолёзе в Центральном регионе Российской Федерации.

### Литература

1. Зубов А. В., Акбаев М. Ш. Фасциолёз и парамфистоматоз крупного рогатого скота в условиях Московской и Нижегородской областей и сравнительное испытание антгельминтиков / Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. — М. — 2001. — С. 96–99.
2. Горохов В. В., Сергиев В. П., Успенский А. В. с соавт. Фасциолёз человека — состояние проблемы // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 2006. — Т. 3. — С. 53–55.
3. Lejoly-Boisseau H., Lucchese F. Epidemiologie de la distomatose humaine a *F.hepatica* dans le Sud — Ouest de la France. Influence climatique sur l, e volution de l, epidemie au cours de la periode 1959 — 1994. Bull. Soc. Fr. Parasitol. — 1996. — 14, № 1. — S. 44–53.
4. Cadel S., Barbier D., Duhamel C. A propos de 18 cas de fasciolose humaine recenses en Normandie 1994 — 1995// Bull.Soc.fr.parasitol. — 1996. — 14, №1. — P. 39–43.
5. Mas-Coma M. S., Esteban J. G., Bargues M. D. Epidemiology of human fascioliasis: A review and proposed new classification // Bull. World health Organ. — 1999. — 77, № 4. — P. 340–346.
6. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. — М.: «Колос», 1984. — С. 146–167.
7. Горохов В. В. К методологии мониторинга при паразитарных болезнях / Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Материалы докладов научной конференции ВИГИС. — М., 2001. — С. 66–67.

**S. A. Shemyakova, Yu. A. Vatnikov**

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology of K.I. Scriabin,  
People's friendship university of Russia

### **SANITARY-EPIZOOTOLOGICAL CONTROL OF THE PASTURES IN THE SYSTEM OF VETERINARY SAFETY IN CASE OF FASCIOLIASIS**

*The paper presents an analysis of the sanitary-epidemiological status of pastures in the system of veterinary safety fascioliasis in the Central Region of the Russian Federation on the example of the Moscow region. Averages extent of infestation in cattle fascioliasis were from  $16,0 \pm 0,8$  to  $21,0 \pm 1,1$  %. Infestation of small Lymnaeidae with rediae and cercariae *Fasciola hepatica* range from  $2,5 \pm 0,1$  % in June to  $3,4 \pm 0,2$  % in July and  $8,0 \pm 0,4$  % in August. Duration of cercariae production by molluscs correlates with water temperature and ranges from 1 to 12 days. According to the study, the data indicate a high level of infestation of fascioliasis in the Central Region of the Russian Federation.*

**Key words:** safety, health and epizootological control, fascioliasis, animals, people, pasture, Central Region.

## Гистологическое строение желудочно–кишечного тракта курочек породы корниш в постэмбриональном онтогенезе

**В. Е. Никитченко, А. М. Петухова, Л. И. Вемпер**  
Российский университет дружбы народов

*В постэмбриональном онтогенезе у кур породы корниш линии Г6 изучали гистологическое строение пищеварительного тракта. Установили, что у 42–дневных курочек толщина стенки зоба, по сравнению с однодневными, увеличивается в 1,53 раза, железистого желудка — в 2,95 раза, 12–перстной кишки — в 1,89 раза, слепой кишки — в 2,0 раза, соответственно.*

**Ключевые слова:** курочки, возраст, морфология желудочно–кишечного тракта, слои, слизистая, подслизистая, мышечная.

Своим стремительным развитием бройлерное производство обязано прежде всего генетическим исследованиям. ППЗ «Смена» совместно с учеными ВНИТИП проводит комплексную селекционную программу по созданию высокопродуктивных кроссов мясного направления продуктивности. На базе племзавода «Смена» созданы и внедрены в производство пять кроссов бройлерной птицы, которые получили широкое распространение на птицеводческих предприятиях России.

Для получения бройлеров кросса «Смена 7» на ППЗ «Смена» используются две линии мясных кур: отцовская родительская форма породы корниш (Г6), известная высокой скоростью роста и хорошими мясными качествами, и материнская линия (Г8), отличающаяся высокими воспроизводительными качествами.

Мясная продуктивность и откормочные качества кур породы корниш линии Г6 изучены в работе [1], гистологическое строение печени — в работе [2]. Литературных данных о гистологическом строении желудочно–кишечного тракта у кур данной породы не имеется. Это и явилось целью нашего исследования.

Исследование проводили на базе ППЗ «Смена». Основные технологические параметры, температурно–влажный и световой режимы, программа кормления птицы соответствовали нормам и технологиям, применяемым специалистами племзавода «Смена» [1].

Для убоя брали 4–х курочек из каждой из 10–ти возрастных групп.

При подборе возрастных групп курочек учитывали этапы дефинитивного развития органов пищеварения в постэмбриональном онтогенезе.

Для изучения строения и развития пищеварительного тракта провели комплекс гистологических и статистических методов исследований.

Исследовали образцы зоба, железистого и мышечного желудков, 12–перстной и слепой кишок. Каждый кусочек фиксировали в 10%–ном водном растворе нейтрального формалина, затем изготавливали парафиновые срезы толщиной 5–6 мкм и окрашивали их гематоксилин–эозином.

Изучение структурных компонентов на гистологических препаратах проводили при помощи эргономического бинокулярного микроскопа Nikon eclipse 50i при увеличении 40 × 10.

На гистологических препаратах кишечного тракта определяли толщину слизистой, подслизистой оболочек, мышечного слоя, а в мышечном желудке — толщину кутикулы.

Результаты исследований протоколировали и фотографировали. Каждый снимок обрабатывали с помощью специальных программ по морфометрии, что позволило абсолютно точно дифференцировать тканевые структуры слоёв. Для составления динамики показателей были использованы программы Microsoft Word и Excel 2007.

Морфометрические показатели желудочно–кишечного тракта сведены в таблицу.

## МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

| Показатели измерений слоев желудочно-кишечного тракта, мкм |                    |                       |                   |                                     |
|--|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Возраст, дн.   | Слизистая оболочка | Подслизистая оболочка | Мышечная оболочка | Всего (+ серозная оболочка, 23 мкм) |
| <b>Зоб</b>   |                    |                       |                   |                                     |
| 1  | 787,64 ± 1,32      | 572,50 ± 1,2          | 578,70 ± 0,97     | 1 961,84                            |
| 7  | 794,98 ± 1,92      | 602,91 ± 3,91         | 600,95 ± 2,02     | 2 021,84                            |
| 14   | 996,72 ± 2,34      | 653,51 ± 2,30         | 723,73 ± 2,82     | 2 396,96                            |
| 28   | 1 202,33 ± 1,69    | 700,34 ± 1,09         | 775,77 ± 4,05     | 2 701,44                            |
| 42   | 1 415,23 ± 5,99    | 731,79 ± 6,18         | 821,79 ± 7,62     | 2 991,81                            |
| 84   | 1 199,76 ± 1,34    | 701,23 ± 5,95         | 1 064,8 ± 6,59    | 2 988,79                            |
| 105  | 1 101,47 ± 1,15    | 674,84 ± 2,31         | 733,00 ± 3,71     | 2 532,31                            |
| 155  | 1 003,04 ± 8,23    | 651,87 ± 2,56         | 703,99 ± 4,09     | 2 381,90                            |
| 220  | 972,39 ± 1,50      | 622,92 ± 9,66         | 689,03 ± 5,92     | 2 307,34                            |
| 420  | 950,90 ± 0,30      | 601,85 ± 3,73         | 679,00 ± 7,16     | 2 254,75                            |
| <b>Железистый желудок</b>                                  |                    |                       |                   |                                     |
| 1  | 1 921,05 ± 1,49    | 283,13 ± 0,48         | 254,15 ± 0,47     | 2 481,33                            |
| 7  | 2 717,48 ± 1,36    | 397,10 ± 1,49         | 346,77 ± 0,60     | 3 484,35                            |
| 14   | 4 448,73 ± 8,17    | 413,61 ± 1,17         | 450,96 ± 0,67     | 5 336,30                            |
| 28   | 4 937,51 ± 1,42    | 424,32 ± 0,25         | 716,72 ± 0,42     | 6 101,55                            |
| 42   | 5 508,32 ± 1,20    | 509,07 ± 0,58         | 1 273,01 ± 1,17   | 7 313,40                            |
| 84   | 4 476,73 ± 5,36    | 434,07 ± 1,11         | 1 117,65 ± 3,45   | 6 051,45                            |
| 105  | 3 949,67 ± 2,05    | 430,28 ± 3,37         | 998,62 ± 1,28     | 5 401,57                            |
| 155  | 3 830,94 ± 1,20    | 427,37 ± 1,03         | 946,41 ± 3,69     | 5 227,72                            |
| 220  | 3 714,24 ± 2,63    | 414,47 ± 6,60         | 859,19 ± 9,58     | 5 010,90                            |
| 420  | 3 690,06 ± 1,69    | 398,58 ± 0,47         | 833,05 ± 3,99     | 4 944,69                            |
| <b>12-перстная кишка</b>                                   |                    |                       |                   |                                     |
| 1  | 1 006 ± 2,99       | 58,17 ± 1,8           | 162 ± 1,52        | 1 249,17                            |
| 7  | 1 072 ± 2,13       | 78,14 ± 1,1           | 206 ± 1,76        | 1 379,14                            |
| 14   | 1 115 ± 2,47       | 93,39 ± 1,0           | 285 ± 2,51        | 1 516,39                            |
| 28   | 1 181 ± 3,09       | 112,44 ± 1,1          | 412 ± 2,76        | 1 728,44                            |
| 42   | 1 397 ± 3,96       | 172,32 ± 0,4          | 763 ± 4,47        | 2 355,32                            |
| 84   | 1 367 ± 3,56       | 135,95 ± 0,9          | 664 ± 4,56        | 2 189,95                            |
| 105  | 1 144 ± 3,36       | 101,37 ± 1,7          | 533 ± 4,41        | 1 801,37                            |
| 155  | 1 026 ± 3,47       | 67,79 ± 0,5           | 482 ± 3,55        | 1 598,79                            |
| 220  | 1 006 ± 3,12       | 47,93 ± 0,9           | 451 ± 3,42        | 1 527,93                            |
| 420  | 918 ± 2,75         | 32,54 ± 0,8           | 431 ± 3,59        | 1 404,54                            |
| <b>Слепая кишка</b>  |                    |                       |                   |                                     |
| 1  | 569 ± 0,52         | 60,35 ± 0,88          | 265 ± 1,84        | 917,35                              |
| 7  | 594 ± 0,82         | 79,42 ± 0,16          | 297 ± 1,97        | 993,42                              |
| 14   | 606 ± 1,34         | 93,67 ± 1,42          | 405 ± 2,16        | 1 127,67                            |
| 28   | 723 ± 1,96         | 113,06 ± 1,52         | 507 ± 2,81        | 1 366,06                            |
| 42   | 931 ± 2,07         | 170,38 ± 0,93         | 709 ± 3,03        | 1 833,38                            |
| 84   | 816 ± 1,64         | 138,17 ± 1,24         | 648 ± 2,91        | 1 625,17                            |
| 105  | 748 ± 1,52         | 99,31 ± 1,32          | 603 ± 2,81        | 1 473,31                            |
| 155  | 702 ± 1,76         | 64,45 ± 0,84          | 559 ± 2,81        | 1 348,45                            |
| 220  | 696 ± 1,81         | 43,57 ± 1,12          | 507 ± 2,74        | 1 269,57                            |
| 420  | 681 ± 1,94         | 33,06 ± 1,27          | 496 ± 2,62        | 1 233,06                            |

Хотим отметить, что, помимо приведенных в *таблице* показателей, были получены данные измерения серозной оболочки всех изученных органов у птиц всех возрастных групп. Ее толщина колебалась в пределах 7,0–10,2 мкм. Расхождение значений было незначительным, так как серозная обо-

лочка — это слой плоских мезотелиальных клеток, кроме зоба. Поэтому в дальнейшем наши исследования этой оболочки не производились.

При морфометрии слизистой оболочки зоба, железистого и мышечного желудка, 12-перстной и слепой кишок четко установлено

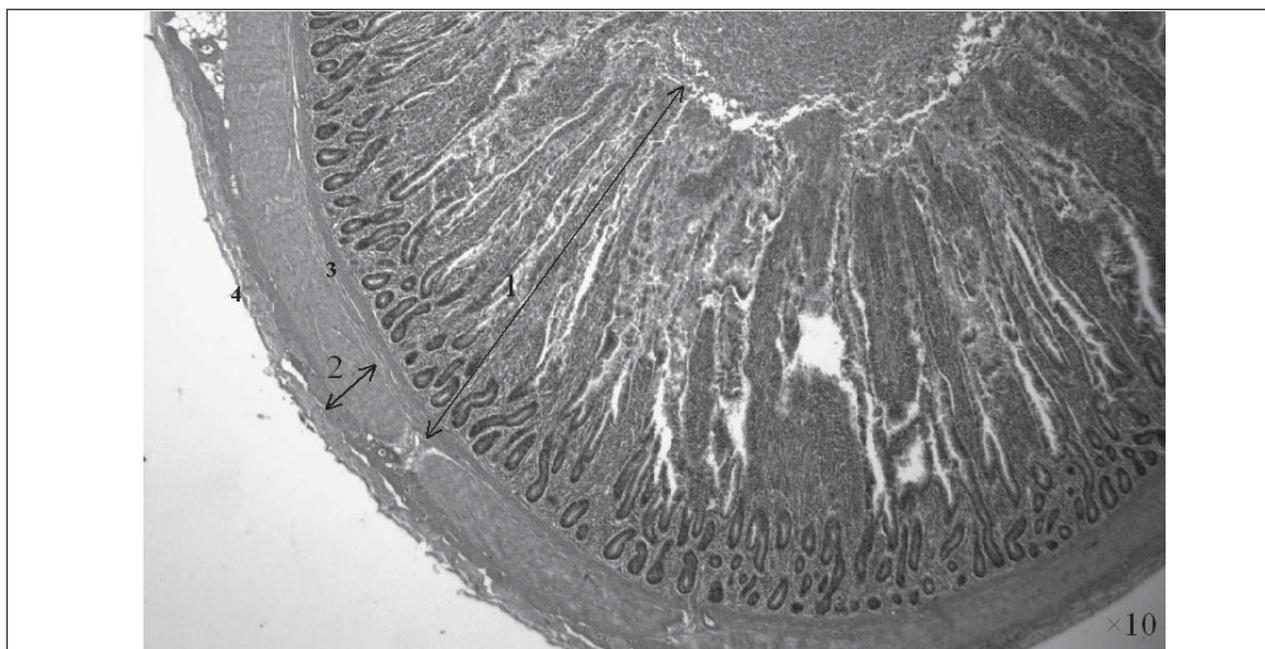


Рис. 1. 12-перстная кишка, 1-дневная курочка. Оболочки: 1 – слизистая; 2 – мышечная; 3 – подслизистая; 4 – серозная. Окраска ГЭ, увеличение  $10 \times 40$

(рис. 1 и 2), что ее размеры увеличивались у цыпленка с рождения до 42-дневного возраста, а затем постепенно уменьшались. Так, слизистая зоба от рождения до 42-дневного возраста увеличилась на 628 мкм, но к 420-дневному уменьшилась на 464 мкм; слизистая железистого желудка — на 1 029 и 461 мкм;

слизистая мышечного отдела желудка увеличилась на 459,35 и 427,73 мкм; двенадцати-перстной кишки — на 502 и 619 мкм; слепой кишки — на 362 и 250 мкм, соответственно. Толщина слизистой зоба 42-дневных курочек увеличилась по сравнению со слизистой 1-дневных в 1,8 раза, в то время как по срав-

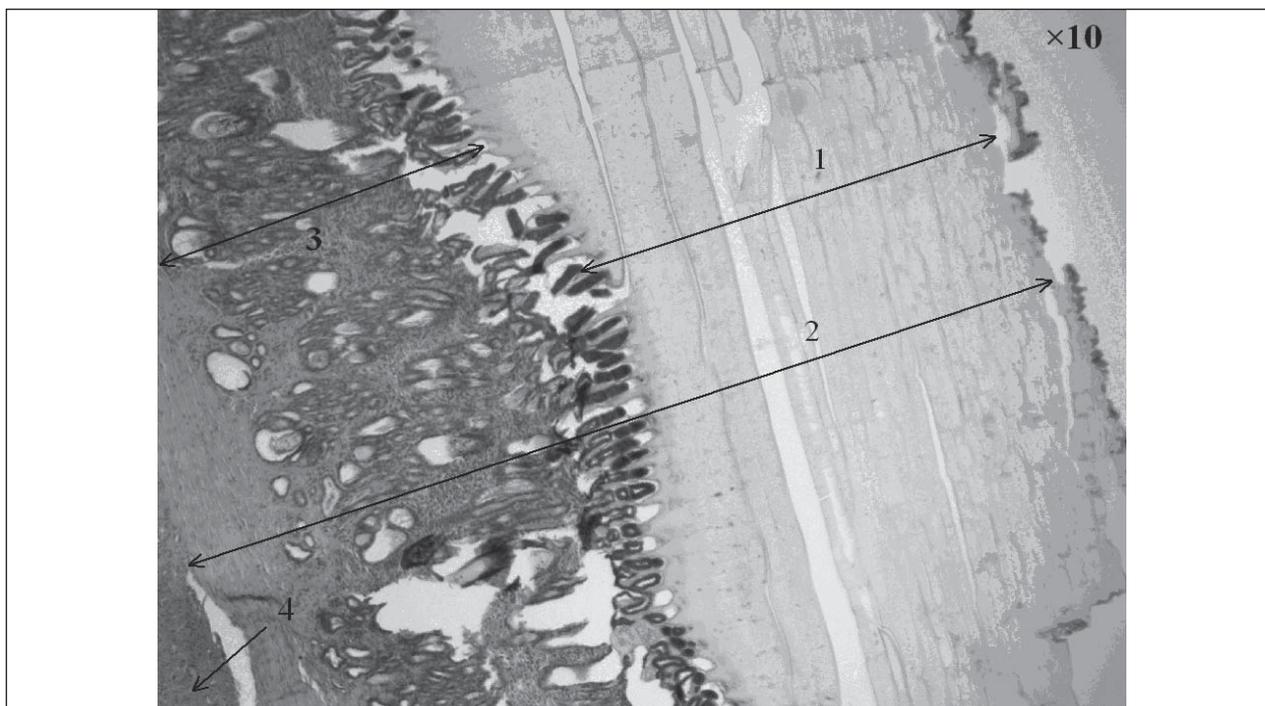
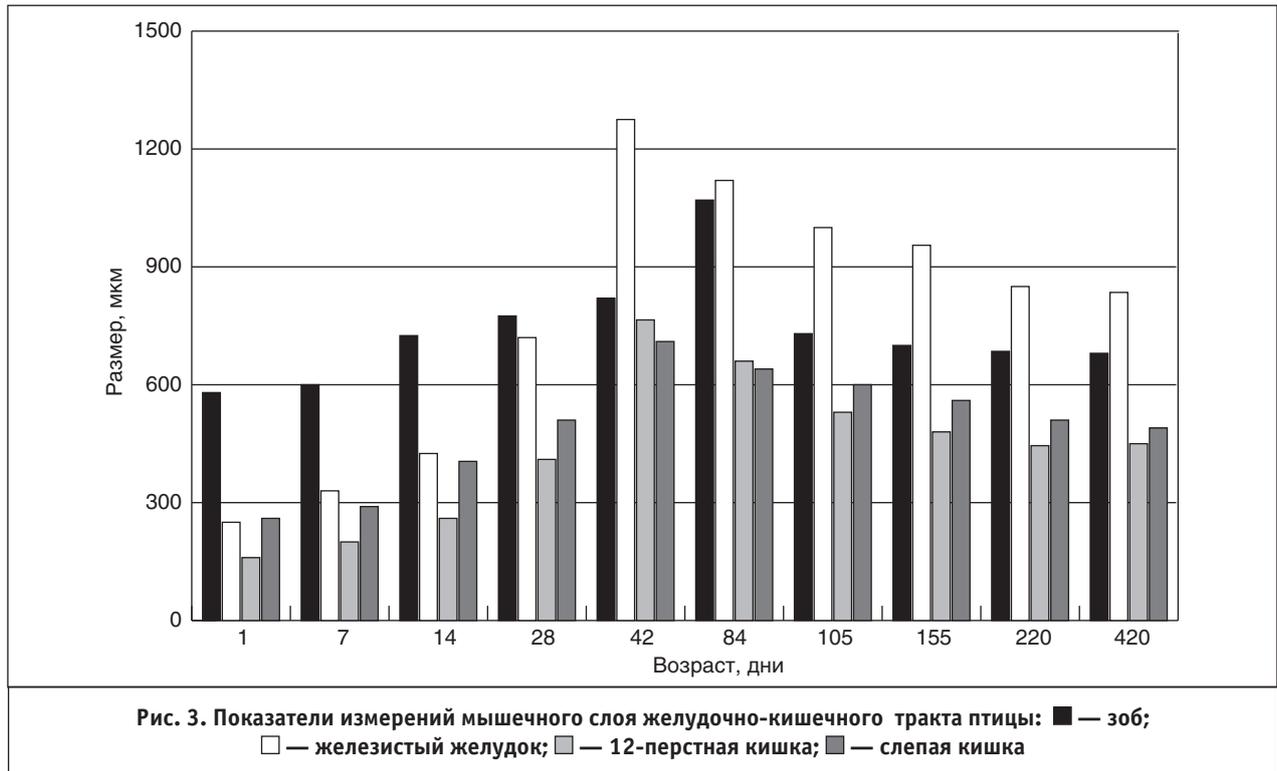


Рис. 2. Мышечный желудок, 28-дневная курочка. Стрелки: 1 – кутикула; 2 – слизистая; 3 – эпителиальная пластинка слизистой оболочки, 4 – часть мышечного слоя. Окраска ГЭ, увеличение  $10 \times 40$



нению с 420-дневными — в 1,21 раза; толщина слизистой железистого желудка — в 2,03 и 1,57 раза; мышечного отдела желудка — в 2,86 и 1,49 раза; слепой кишки — в 1,64 и 1,20 раза, соответственно.

Толщина двенадцатиперстной кишки у курочек от рождения до 42-дневного возраста увеличивается с 1 280 до 1 782 мкм, но к 420-дневному толщина слизистой уменьшается и становится даже меньше, чем у 1-дневных на 117 мкм. Этот регресс связан с морфофункциональной нагрузкой 12-перстной кишки, данный отдел кишечника анатомически смешивает секреты застенных пищеварительных желез с содержимым желудочно-кишечного тракта, уже подвергнутого ферментативному и механическому воздействию вышележащих отделов желудка и зоба.

Что касается слизистой оболочки мышечного желудка, то она выстлана довольно плотной кутикулой, толщина ее составляет у 1-дневных курочек 482 мкм, у 42-дневных — 626 мкм, у 420-дневных — 458 мкм (рис. 2).

Анализ данных подслизистой оболочки подтверждает общую динамику роста и развития желудочно-кишечного тракта.

Толщина подслизистого слоя зоба у 42-дневных курочек увеличилась по сравнению с 1-дневными на 159 мкм, или на 27,80 %,

по кратности — в 1,28 раза, но затем к 420-дневному возрасту снизилась на 130 мкм.

За зобом по толщине подслизистого слоя следует железистый желудочек. У 1-дневных курочек толщина подслизистого слоя зоба больше подслизистого слоя железистого желудка в 2,02 раза, у 42-дневных — в 1,44 раза, у 420-дневных — в 1,51 раза.

Что касается подслизистого слоя 12-перстной и слепой кишок, то его толщина значительно меньше, чем в зобе и железистом желудке: у 1-дневных цыплят — в 9,70 и 4,71 раза; у 42-дневных — 4,27 и 2,98 раза, у 420-дневных — в 15,03 и 9,95 раза, соответственно. Это связано с тем, что в подслизистом слое зоба и железистого желудка имеется большое количество желез, в то время как в подслизистом слое двенадцатиперстной и слепой кишок их в несколько раз меньше.

Аналогичная картина роста наблюдается и при рассмотрении изменений показателей мышечного слоя всех отделов ЖКТ (рис. 3).

Таким образом, можно сделать заключение, что с возрастом у курочек толщина стенок разных отделов желудочно-кишечного тракта увеличивается в неодинаковое количество раз из-за их разной функциональной деятельности и анатомического строения. Так, у 42-дневных курочек толщина стенки зоба,

по сравнению с 1-дневными, увеличивается в 1,53 раза (стенка зоба имеет способность расширяться при наполнении кормом), железистого желудка — в 2,95 раза, 12-перстной кишки — в 1,89 раза, слепой кишки — в 2,0 раза. Интенсивное развитие всех оболочек

желудочно-кишечного тракта и наибольшие морфометрические показатели слоев наблюдались у курочек 42-дневного возраста, далее их показатели снижались из-за менее интенсивного роста всех органов и в целом живой массы тела.

### Литература

1. Тучемский Л. И., Егоров И. А., Гладкова Г. В. и др. Руководство по выращиванию и содержанию родительского стада мясных кур. — Сергиев Посад: ООО «Всё для Вас — Подмосковье», 2011. — 72 с.
2. Никитченко В., Курилкин В., Тучемский Л., Емануйлова Ж. Морфофункциональные изменения печени курочек породы плимутрок // Птицеводство. — 2011. — № 11. — С. 27–29.

**V. E. Nikitchenko, A. M. Petukhova, L. I. Vemper**

Russian University of Peoples' Friendship

### **HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE DIGESTIVE TRACT IN THE FEMALE CHICKENS OF THE BREED CORNISH IN THE POSTEMBRYONIC ONTOGENESIS**

*The histological structure of the digestive tract of the Cornish chickens (line G6) in the postembryonic ontogenesis has been studied. Found that in 42-day-old chickens the wall thickness of the gizzard, compared to one-day-old chickens, increases 1,53 times, glandular stomach – 2,95 times, 12-duodenal ulcer – 1,89 times, cecum – 2,0 times, respectively.*

**Key words:** chicken, age, morphology of the gastrointestinal tract, the layers, the mucosa, submucosa, muscle.

### ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

#### СИСТЕМА КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА CAPILLARIS 2

Анализ белковых фракций сыворотки крови, мочи методом капиллярного электрофореза.



Лаборатория клинических методов исследований в ветеринарии  
в составе Центра инструментальных методов и инновационных  
технологий анализа веществ и материалов РУДН  
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, аграрный факультет РУДН

#### АНАЛИЗАТОР МОЧИ АВТОМАТИЧЕСКИЙ UTION MAX AX-4280

Определение биохимических показателей мочи: глюкозы, белка, билирубина, уробилиногена, pH, скрытой крови, кетоновых тел, нитритов, лейкоцитов, удельного веса



Лаборатория клинических методов исследований в ветеринарии  
в составе Центра инструментальных методов и инновационных  
технологий анализа веществ и материалов РУДН  
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, аграрный факультет РУДН

## Химический состав мышц кур породы корниш

**А. Н. Амелина, В. Е. Никитченко**

*Российский университет дружбы народов*

*У 1-, 14-, 28-, 42-, 105-, 155- и 420-дневных кур породы корниш изучали химический состав мышц.*

*Установлено, что он зависит от возраста птицы и анатомического расположения мышц.*

*С возрастом у кур количество воды в мышцах понижается на 7,51–7,61 %, но повышается содержание белка на 5,65–6,03 %, жира — на 1,59–1,94 %.*

**Ключевые слова:** куры, тушка, мышцы, возраст, вода, жир, белок.

Большой интерес представляют исследования химического состава мяса кур разного возраста. Определение химического состава дает возможность получить представление о качестве мяса, которое зависит от морфологического состава тушек птицы и позволяет судить о стабильности свойств мяса и мясопродуктов при хранении.

Химический состав мяса зависит главным образом от вида, возраста, пола и от анатомо-топографического расположения мышц.

Анализ литературных данных о химическом составе мяса птицы различных пород показывает, что существуют породные и межпородные различия в содержании питательных веществ. Экспериментальными исследованиями доказано, что различия наблюдаются в основном в содержании жира, а в содержании белка они несущественны [1, 2].

Биологическая ценность белковых веществ определяет их способность служить исходным материалом для построения организмом важнейших элементов: тканей, гормонов, ферментов, — то есть той части белка, которая способна удовлетворить потребность организма в синтезе необходимых ему веществ.

Следовательно, биологическая ценность белка определяется не только наличием в его составе незаменимых аминокислот, но и их соотношением.

В последние годы грудные мышцы, группы мышц бедра и голени кур стали более широко и целенаправленно использовать в торговой сети. Конечно, их использование могло бы быть расширено, но из-за неизученности их биологической ценности остается ограниченным. Поэтому изучение качественных показателей отдельных мышц и групп мышц актуально и перспективно.

Целью исследований явилось изучение химического состава мышц у курочек породы корниш в возрастном аспекте.

Материалом для изучения химического состава послужили мышцы разного типа с учетом топографических и возрастных особенностей. Исследовали поверхностную грудную мышцу (динамический тип) и двуглавую мышцу бедра (динамостатический тип).

Сразу после препарирования мышцы помещали в полиэтиленовые мешки и переносили в холодильную камеру, где поддерживалась температура воздуха 0...+4 °С. Через сутки мышцы тщательно очищали от фасций и жира и дважды пропускали через мясорубку.

Определяли содержание воды в мышцах путем высушивания пробы в сушильном шкафу при температуре +105 °С до постоянной массы (ГОСТ 9793-74), жира — экстрагированием эфиром в аппарате Сокслета (ГОСТ 23042-86), общего азота — по методу Кьельдаля (ГОСТ 29128-91), золу — расчетным путем. Количество воды, жира и общего азота рассчитывали в процентах к сырой навеске образца (см. таблицу).

Данные по золе в таблице не приводим, так как ее количество в мышцах у кур разных возрастов колебалось в пределах 1,01–1,10 %.

Данные таблицы показывают, что в мышцах однодневных курочек в среднем содержится 81,02–81,27 % воды, 17,03–17,19 % белка и 0,53–0,76 % внутримышечного жира. За первые 14 дней жизни цыплят содержание воды в их мышцах снизилось в среднем на 1,42 %, а содержание белка повысилось на 1,20–1,32 %, жира — на 0,16–0,25 % (по разнице).

| Химический состав мышц, %   |       |      |       |
|-----------------------------|-------|------|-------|
| Возраст курочек, дн.        | Вода  | Жир  | Белок |
| Поверхностная грудная мышца |       |      |       |
| 1                           | 81,27 | 0,53 | 17,03 |
| 14                          | 79,85 | 0,78 | 18,35 |
| 28                          | 77,41 | 0,90 | 20,65 |
| 42                          | 74,90 | 1,70 | 22,35 |
| 105                         | 74,47 | 1,93 | 22,55 |
| 155                         | 74,13 | 2,01 | 22,79 |
| 420                         | 73,76 | 2,12 | 23,04 |
| Двуглавая мышца бедра       |       |      |       |
| 1                           | 81,02 | 0,76 | 17,19 |
| 14                          | 79,60 | 0,92 | 18,39 |
| 28                          | 77,31 | 1,08 | 20,59 |
| 42                          | 74,39 | 2,25 | 22,28 |
| 105                         | 74,18 | 2,31 | 22,46 |
| 155                         | 73,82 | 2,49 | 22,63 |
| 420                         | 73,41 | 2,70 | 22,84 |

Особенно интенсивное уменьшение содержания воды в мышцах наблюдалось в первые 42 дня жизни курочек (на 6,37–6,63 %, по разнице). Причем в разных мышцах уровень его снижения был неодинаков. Это свидетельствует о том, что химический состав мышц зависит от их анатомического расположения.

Наглядным примером данной особенности может послужить наличие различий между химическим составом мышц конечностей и туловища.

При анализе данных разных типов мышц видно, что наибольшей способностью к накоплению жира обладали мышцы динамо-статодинамического типа, имевшие более развитые внутримышечные соединительнотканые прослойки.

По мере роста животного содержание воды в его теле снижается, а белка — увеличивается, пока эти показатели не достигнут константных уровней для данного вида животных (так называемой химической зрелости). Следует отметить, что химической зрелости разные компоненты достигают в разное время. Сначала ее обычно достигает белок, а затем — липиды.

Таким образом, можно заключить, что химический состав мышц зависит от возраста птицы, категории упитанности тушки, анатомического расположения и типа мышцы. С возрастом у птиц количество воды в мышцах понижается, белка и жира — повышается. Повышенное содержание жира в мышцах ведет к относительному снижению содержания белка.

#### Литература

1. Никитченко В. Е., Никитченко Д. В. Мясная продуктивность овец: Монография. — М.: РУДН, 2009. — 591 с.
2. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. И. М. Скурихина и др. 2-изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.

**A. N. Amelina, V. E. Nikitchenko**

Russian University of Peoples' Friendship

#### CHEMICAL COMPOSITION OF MUSCLE OF CORNISH HENS

*In 1 -, 14 -, 28 -, 42 -, 105 -, 155 - and 420-day-old chicken Cornish the chemical composition of muscle has studied. It's found, that chemical composition of the muscle depends on the age of the birds, and anatomical location of the muscle. With age, the amount of water in chicken muscle is reduced by 7,51–7,61%, but increases the protein content in 5,65–6,03%, and fat — in 1,59–1,94%.*

**Key words:** chicken, bird, muscle, age, water, fat, protein.

## Динамика морфологического состава тушек курочек породы плимутрок в постэмбриональном онтогенезе

**В. Е. Никитченко, А. Н. Амелина**

*Российский университет дружбы народов*

*Изучали морфологический состав тушек кур породы плимутрок 1-, 28-, 42-, 105-, 155-, 220- и 420-дневного возраста. Установлено, что с 1- до 42-дневного возраста у кур содержание мышечной ткани увеличивается с 63,16 до 70,74 %, а затем постепенно уменьшается, у 420-дневных кур оно составляет 67,35 %; количество жира в тушках за весь период повышается с 1,10 до 11,27 %, а количество костей уменьшается с 26,95 до 13,30 %.*

Ключевые слова: курочки, рост, возраст, морфология, масса, мышцы, жир, кости.

По мере роста доходов населения России усиливается тенденция роста потребительского спроса на мясо и мясную продукцию. Происходят изменения и в структуре потребления различных видов мяса: в рационе населения доля птицы и свинины растет, а доля говядины сокращается. Если в 1990-е гг. удельный вес говядины в структуре потребления мяса составлял 43 %, свинины — 35 %, а птицы — 18 %, в настоящее время доля говядины снизилась до 26 %, а доля свинины и птицы увеличилась до 31 и 38 %, соответственно.

Птицеводство и птицепереработка, взяв старт в конце 1990-х гг., сегодня уверенно лидирует в российском агропромышленном секторе. Положительная динамика сохранилась и в период кризиса, и после его завершения.

Производство птичьего мяса основывается главным образом на использовании бройлеров. Масса тушек бройлеров, как конечный результат, является более ценным показателем, чем живая масса. Однако основное затруднение с оценкой массы тушки заключается в определении выхода ее тканей. Следовательно, для того чтобы получить ясную картину роста, необходимо знать закономерности относительного роста тканей, из которых состоит тушка. Это и явилось целью нашего исследования.

Опыты проводили на базе ППЗ «Смена». Цыплят содержали в секциях по 250 голов в течение 42 дней, а затем курочек переводили в цех выращивания.

Основные технологические параметры, такие как кормление птицы, световой и

температурно-влажный режимы, соответствовали нормам, применяемым на племзаводе «Смена» [1].

Для убоя отбиралось по 4 курочки породы плимутрок из 7-ми возрастных групп. Морфологические исследования охлажденных потрошенных тушек проводили после суточной выдержки в холодильнике. Показатели живой массы курочек и морфологический состав тушек приведены в табл. 1.

Среднесуточный прирост живой массы курочек в период от рождения до 42-дневного возраста (убойный возраст) составил 40,47 г, масса тушки — 29,0 г; от 42- до 155-дневного (до периода яйцекладки) возраста — 7,67 и 5,84 г; от 155 до 420-дневного возраста — 7,53 и 5,54 г, соответственно.

По сравнению с 1-дневными курочками, у 420-дневных живая масса увеличилась в 111,86 раза, а масса тушки — в 159,71 раза.

Больше всего в тушках курочек содержалось мышечной ткани. Ее среднесуточный прирост у курочек от рождения до 42-дневного возраста составлял 20,56 г; от 42- до 420-дневного возраста — 3,68 г. С возрастом птицы ее абсолютная масса увеличивалась, но относительная — уменьшалась. У курочек от 28- до 42-дневного возраста масса мышечной ткани увеличилась на 310 г, или на 56,78 %; от 42- до 155-дневного возраста — на 451 г, или 52,69 %; от 155- до 420-дневного возраста — на 941 г, или 50,32 %.

По сравнению с однодневными курочками в тушках 42-дневных курочек относительное содержание мышечной ткани повысилось на 7,58 %, затем наблюдалось его постепенное

Табл. 1. Масса и морфологический состав тушек курочек породы плимутрок

| Показатели  | Возраст, дн. |              |              |              |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   | 1            | 28           | 42           | 105          | 155          | 220          | 420          |
| Живая масса, г  | 40,8 ± 0,5   | 1 098 ± 25,0 | 1 700 ± 27,4 | 2 130 ± 31,7 | 2 567 ± 35,8 | 3 498 ± 38,1 | 4 564 ± 40,7 |
| Убойный выход, %  | 51,23        | 70,49        | 71,18        | 72,39        | 72,85        | 72,90        | 73,13        |
| Масса охлажденной тушки, г                                  | 20,9 ± 0,2   | 774 ± 14,1   | 1 210 ± 15,3 | 1 542 ± 15,8 | 1 870 ± 16,3 | 2 550 ± 18,2 | 3 338 ± 20,4 |
| Все мышцы тушки, г  | 13,20 ± 0,1  | 546 ± 9,3    | 856 ± 10,8   | 1 082 ± 12,5 | 1 307 ± 13,7 | 1 766 ± 14,8 | 2 248 ± 15,9 |
| в том числе:  |              |              |              |              |              |              |              |
| грудные   | 4,6 ± 0,04   | 203 ± 2,1    | 320 ± 2,6    | 410 ± 3,1    | 498 ± 3,9    | 675 ± 4,7    | 872 ± 5,9    |
| ножные  | 5,3 ± 0,05   | 196 ± 2,1    | 305 ± 2,4    | 384 ± 3,1    | 462 ± 3,8    | 623 ± 4,5    | 790 ± 5,5    |
| Жир, г  | 0,23 ± 0,01  | 31 ± 0,4     | 65 ± 0,7     | 106 ± 1,2    | 145 ± 1,3    | 236 ± 1,9    | 376 ± 2,8    |
| Другие ткани (кожа, связки, фасции, почки, часть легких), г | 1,84 ± 0,02  | 64 ± 0,5     | 98 ± 0,8     | 126 ± 1,2    | 152 ± 1,3    | 205 ± 1,8    | 270 ± 2,5    |
| Кости, г  | 5,63 ± 0,05  | 133 ± 1,1    | 191 ± 1,4    | 227 ± 1,8    | 266 ± 2,0    | 343 ± 2,5    | 444 ± 3,4    |
| Относительная масса, % от массы тушки                       |              |              |              |              |              |              |              |
| Все мышцы   | 63,16        | 70,54        | 70,74        | 70,17        | 69,89        | 69,25        | 67,35        |
| в том числе:  |              |              |              |              |              |              |              |
| грудные   | 34,85        | 37,18        | 37,38        | 37,89        | 38,10        | 38,22        | 38,79        |
| ножные  | 40,15        | 35,90        | 35,63        | 35,49        | 35,35        | 35,28        | 35,14        |
| Жир   | 1,10         | 4,01         | 5,37         | 6,90         | 7,75         | 9,25         | 11,27        |
| Других тканей (кожа, связки, фасции, почки, часть легких)   | 8,81         | 8,26         | 8,10         | 8,19         | 8,14         | 8,05         | 8,08         |
| Костей  | 26,95        | 17,20        | 15,79        | 14,74        | 14,22        | 13,45        | 13,30        |

понижение, и у 420-дневных курочек снизилось на 3,39 %.

Кратность увеличения массы мышечной ткани в тушках курочек за весь постэмбриональный период составила 170,30 раза.

Для ускоренной оценки мясной продуктивности бройлеров проводили убой и устанавливали выход грудных и ножных мышц. В нашем эксперименте выход грудных мышц (к живой массе) у курочек 42- и 420-дневного возрастов составил 18,82 и 19,11 %, ножных — 17,94 и 17,31 %, соответственно, то есть с возрастом птицы относительная масса грудных мышц повышалась, ножных — уменьшалась.

Еще одной важной в пищевом отношении тканью в тушке является жировая ткань. Ее развитие также учитывают при определении категории упитанности, на основании чего тушки относят к I или II сорту.

Кратность увеличения массы жира в тушках 155-дневных курочек по сравнению с тушками 42-дневных составила 2,15 раза, 420-дневных — 5,78 раза.

В тушках 42-дневных курочек содержалось оптимальное количество жира — 5,46 %. С возрастом у птицы относительная масса

жира увеличивалась: у 220-дневных курочек — до 9,25 %, у 420-дневных — до 11,27 %.

Что касается роста и развития других тканей тушки (кожа, связки, фасции, почки, часть легких), то с возрастом птицы их относительная масса снижалась с 8,67 (1-дневные курочки) до 8,16 % (420-дневные курочки). Абсолютная масса этих тканей в тушках 42-дневных курочек составляла 105 г, 420-дневных — 295 г.

Большой интерес вызывает вопрос содержания костей в тушках. Среднесуточный их прирост у курочек в период от рождения до 42-дневного возраста составил 4,72 г, в период от 42- до 420-дневного возраста — 0,73 г.

Кратность увеличения абсолютной массы костной ткани у курочек в постэмбриональный период составила 81,77 раза. За этот период в тушках курочек относительная масса костей снизилась на 13,45 %.

Анализ данных показал, что каждая ткань тела характеризуется различной скоростью роста. Одни из них быстро растут у курочек в начале жизни, другие — позже, достигая максимального развития в поздние периоды жизни птицы.

| Возраст курочек, дн. | Поверхностная грудная мышца | Двуглавая мышца бедра |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1                    | 6,1 ± 1,3                   | 7,1 ± 1,4             |
| 28                   | 34,5 ± 2,5                  | 35,8 ± 2,4            |
| 42                   | 47,0 ± 2,8                  | 48,5 ± 2,7            |
| 105                  | 62,1 ± 3,3                  | 64,0 ± 3,4            |
| 155                  | 70,6 ± 3,5                  | 71,3 ± 3,5            |
| 220                  | 75,3 ± 3,8                  | 76,2 ± 3,9            |
| 420                  | 77,4 ± 4,0                  | 78,1 ± 4,1            |

По литературным данным, способность организма животного увеличивать общую мышечную массу в большей степени зависит от количества мышечных волокон, образованных в пренатальном периоде, а также от степени их постнатальной гипертрофии [2].

Для того чтобы определить, за счет чего происходит увеличение массы мышечной ткани, было проведено гистологическое ис-

следование поверхностной грудной мышцы и двуглавой мышцы бедра (табл. 2), определен диаметр мышечных волокон.

Данные табл. 2 свидетельствуют, что диаметр мышечных волокон у курочек с возрастом увеличился с 6,1–7,1 (1-дневные) до 77,4–78,1 мкм (420-дневные).

Наиболее интенсивно диаметр мышечных волокон увеличивался в первые 42 дня жизни курочек (в среднем около 1 мкм в день). В дальнейшем рост диаметра мышечных волокон постепенно замедлился; у курочек в возрасте от 42 до 105 дней он в среднем составил 0,24 мкм. У 420-дневных курочек по сравнению с 1-дневными диаметр мышечных волокон увеличился в 12,69–11 раз, а масса мышц тушки — в 170,3 раза. Следовательно, увеличение массы мышечной ткани происходит не только благодаря увеличению диаметра мышечных волокон, но и благодаря увеличению длины мышечных волокон.

#### Литература

1. Тучемский Л. И., Егоров И. А., Гладкова Г. В. и др. Руководство по выращиванию и содержанию родительского стада мясных кур. — Сергиев Посад: ООО «Всё для Вас — Подмосковье», 2011. — 72 с.
2. Никитченко В. Е., Никитченко Д. В. Рост мышечных волокон у баранов разных пород и возраста // Все о мясе. — 2007. — № 2. — С. 39–41.

V. E. Nikitchenko, A. N. Amelina

Russian University of Peoples' Friendship

#### DYNAMICS OF THE MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE PLYMOUTH ROCK CHICKEN CARCASSES IN THE POSTEMBRYONIC ONTOGENESIS

*The morphological composition of the carcasses of the Plymouth Rock chickens in age 1, 28, 42, 105, 155, 220, and 420 days has been studied. It has been found, that in the carcasses of the chickens from 1-day to 42-day-old age the content of muscle tissue increased from 63,16 to 70,74 %, and then gradually decreased, for the 420-day-old chickens it amounts to 67,35 %; the amount of fat in carcasses for the entire period increased from 1,10 to 11,27 %, the amount of the bones reduced from 26,95 to 13,30 %.*

**Key words:** chicken, height, age, morphology, mass, muscle, fat, bone.

## Развитие пищеварительного тракта у курочек породы плимутрок в постэмбриональном онтогенезе

**В. Е. Никитченко, А. М. Петухова, Л. И. Вемпер**  
Российский университет дружбы народов

*Изучали гистологическое строение стенок желудочно-кишечного тракта. Установили, что интенсивный рост и развитие желудочно-кишечного тракта у курочек породы плимутрок происходит от рождения до 42-дневного возраста, то есть в период их интенсивного кормления.*

**Ключевые слова:** куры, селекция, гистологическое строение, слои, слизистая, подслизистая, мышечная.

Изучение строения желудочно-кишечного тракта и роста его отделов актуально и сегодня, хотя в последние годы интерес к этой проблеме снизился.

Многие вопросы морфологии желудочно-кишечного тракта и особенности архитектоники стенок пищеварительного тракта при интенсивном выращивании птицы до настоящего времени остаются до конца не разрешенными. Признавая наличие породной изменчивости в качестве биологической закономерности, исследователи зачастую представляют ее в виде признаков, не поддающихся учету, а главное — систематизации и причинной обусловленности.

В учении структурной организации пищеварительного тракта немаловажное значение для биологов приобретают сведения, раскрывающие их адаптивную пластичность, которая подтверждается вариабельностью их форм. Не подлежат сомнению, что она представляет собой отдельные формы единого вариационного онтогенетического ряда, что приводит к настоящей необходимости изучения сравнительно-гистологического становления желудочно-кишечного тракта.

Для повышения мясной продуктивности кур необходим хорошо развитый пищеварительный тракт, способный интенсивно переварить корм и всасывать питательные вещества, с высокой оплатой корма.

Вышеуказанные обстоятельства определили актуальность изучения данной проблемы.

ФГУП ППЗ СГЦ «Смена» в течение 37 лет проводит селекцию с исходными линиями и кроссами кур мясного направления продуктивности, в результате чего накоплен большой

опыт работы, способствующий генетическому прогрессу, который позволяет постоянно повышать показатели продуктивности птицы на всех уровнях бройлерного производства.

Для получения бройлеров кросса «Смена 7» на ППЗ «Смена» использовались две линии мясных кур: отцовская родительская форма породы корниш, обозначаемая Г6 (птица с высокой скоростью роста и хорошими мясными качествами) и материнская линия, обозначаемая Г8 (животные этого кросса отличаются высокими воспроизводительными качествами).

Мясная продуктивность и откормочные качества кур породы плимутрок линии Г8 описаны в работе [1], гистологическое строение печени — в работе [2]. Литературных данных о росте и развитии желудочно-кишечного тракта кур породы плимутрок линии Г8 не имеется. Поэтому изучение строения желудочно-кишечного тракта, несомненно влияющего на мясную продуктивность птицы, имеет большое значение.

Цель исследования — изучить закономерности структурной организации различных отделов желудочно-кишечного тракта курочек породы плимутрок от 1- до 420-дневного возрастов.

Опыты проводили на базе ППЗ «Смена». Цыплят содержали в секциях по 250 голов в течение 42 дней, а затем курочек переводили в цех выращивания.

Основные технологические параметры, температурно-влажностный и световой режимы, программа кормления птицы соответствовали нормам, применяемым технологами на племзаводе «Смена» с рекомендациями ВНИТИП [3].

## МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

| Показатели измерений слоев желудочно-кишечного тракта, мкм |                    |                       |                   |          |
|--|--------------------|-----------------------|-------------------|----------|
| Возраст, дн.   | Слизистая оболочка | Подслизистая оболочка | Мышечная оболочка | Всего*   |
| Зоб  |                    |                       |                   |          |
| 1  | 727,88 ± 6,63      | 529,05 ± 4,92         | 534,77 ± 3,04     | 1 814,70 |
| 7  | 730,67 ± 2,80      | 555,645 ± 1,73        | 552,33 ± 5,33     | 1 861,65 |
| 14   | 916,07 ± 2,60      | 605,5475 ± 1,36       | 670,6 ± 7,46      | 2 215,22 |
| 28   | 1 105,01 ± 1,80    | 643,6875 ± 2,87       | 713,01 ± 2,57     | 2 484,71 |
| 42   | 1 300,73 ± 2,22    | 678,07 ± 9,93         | 753,25 ± 1,9      | 2 755,05 |
| 84   | 1 117,7 ± 1,16     | 640,9825 ± 0,94       | 986,64 ± 1,33     | 2 768,32 |
| 105  | 1 006,84 ± 8,25    | 625,29 ± 1,14         | 677,36 ± 1,41     | 2 332,49 |
| 155  | 926,91 ± 2,51      | 600,7875 ± 3,92       | 643,51 ± 5,18     | 2 194,21 |
| 220  | 888,87 ± 3,09      | 572,5125 ± 1,71       | 640,17 ± 7,31     | 2 124,55 |
| 420  | 869,21 ± 1,10      | 554,635 ± 0,78        | 624,08 ± 3,63     | 2 070,92 |
| Железистый желудок   |                    |                       |                   |          |
| 1  | 1 765,68 ± 2,57    | 261,64 ± 2,23         | 232,95 ± 1,58     | 2 283,27 |
| 7  | 2 504,43 ± 2,22    | 368,93 ± 0,41         | 319,57 ± 6,01     | 3 215,93 |
| 14   | 3 092,52 ± 6,79    | 379,1 ± 0,62          | 418,98 ± 3,08     | 3 913,60 |
| 28   | 4 099,97 ± 1,08    | 391,05 ± 3,92         | 662,31 ± 1,95     | 5 176,33 |
| 42   | 5 117,59 ± 1,45    | 471,7 ± 4,18          | 1 179,72 ± 7,47   | 6 792,01 |
| 84   | 4 103,4 ± 5,29     | 397,87 ± 3,28         | 1 035,59 ± 0,23   | 5 559,86 |
| 105  | 3 549,43 ± 17,4    | 397,63 ± 9,43         | 912,85 ± 1,44     | 4 882,91 |
| 155  | 3 567,35 ± 4,63    | 394,92 ± 4,74         | 876,92 ± 8,12     | 4 862,19 |
| 220  | 3 496,16 ± 3,07    | 380,93 ± 9,05         | 789,7 ± 5,34      | 4 689,79 |
| 420  | 3 391,51 ± 4,57    | 370,32 ± 1,90         | 765,71 ± 1,14     | 4 550,54 |
| 12-перстная кишка  |                    |                       |                   |          |
| 1  | 1 179,89 ± 3,76    | 55,93 ± 0,53          | 149,02 ± 4,59     | 1 407,84 |
| 7  | 1 254,89 ± 8,38    | 73,57 ± 1,84          | 189,06 ± 2,25     | 1 540,52 |
| 14   | 1 306,31 ± 7,56    | 88,86 ± 2,43          | 262,23 ± 0,27     | 1 680,40 |
| 28   | 1 387,98 ± 1,1     | 105,87 ± 1,18         | 380,43 ± 1,33     | 1 897,28 |
| 42   | 1 634,09 ± 5,26    | 165,7 ± 1,89          | 697,25 ± 2,56     | 2 520,04 |
| 84   | 1 585,79 ± 1,14    | 128,01 ± 1,46         | 615,51 ± 2,35     | 2 352,31 |
| 105  | 1 328,65 ± 1,27    | 95,44 ± 1,28          | 491,03 ± 0,63     | 1 938,12 |
| 155  | 1 192,99 ± 9,94    | 64,5 ± 1,68           | 443,31 ± 2,07     | 1 723,81 |
| 220  | 1 171,52 ± 1,46    | 45,61 ± 1,82          | 416,78 ± 2,2      | 1 656,91 |
| 420  | 1 069,26 ± 2,19    | 30,63 ± 1,45          | 395,73 ± 9,95     | 1 518,62 |
| Слепая кишка   |                    |                       |                   |          |
| 1  | 524,34 ± 1,32      | 56,82 ± 1,26          | 195,11 ± 0,12     | 799,27   |
| 7  | 547,4 ± 1,35       | 75,86 ± 1,67          | 222,13 ± 0,67     | 868,39   |
| 14   | 558,76 ± 0,64      | 87,6 ± 0,42           | 262,64 ± 0,71     | 932,01   |
| 28   | 665,16 ± 1,76      | 105,74 ± 27           | 354,38 ± 1,36     | 1 148,28 |
| 42   | 855,52 ± 4,35      | 161,06 ± 0,42         | 517,61 ± 0,39     | 1 557,19 |
| 84   | 756,45 ± 1,25      | 130,61 ± 0,86         | 416,32 ± 1,69     | 1 326,38 |
| 105  | 693,55 ± 1,01      | 94,87 ± 1,69          | 371,65 ± 0,32     | 1 183,07 |
| 155  | 648,82 ± 3,57      | 60,92 ± 0,65          | 352,7 ± 0,95      | 1 085,44 |
| 220  | 641,78 ± 7,83      | 41,02 ± 0,52          | 348,96 ± 1,20     | 1 054,76 |
| 420  | 633,28 ± 2,82      | 31,45 ± 1,85          | 323,56 ± 0,94     | 1 011,29 |

\* Для железистого желудка, 12-перстной и слепой кишки + серозная оболочка, 23 мкм.

Для убоя были взяты по 4 курочки из каждой из 10-ти возрастных групп. При подборе возрастных групп курочек линии Г8 учитывались критические фазы жизни птицы и развития ее желудочно-кишечного тракта, в которых происходят значительные структурно-функциональные перестройки.

Для гистологического исследования брали образцы зоба, железистого и мышечного желудков, 12-перстной и слепой кишок, которые фиксировали в 10%-ном водном растворе формалина, с последующим изготовлением парафиновых гистосрезов толщиной 4–5 мкм и окраской гематоксилином и эозином

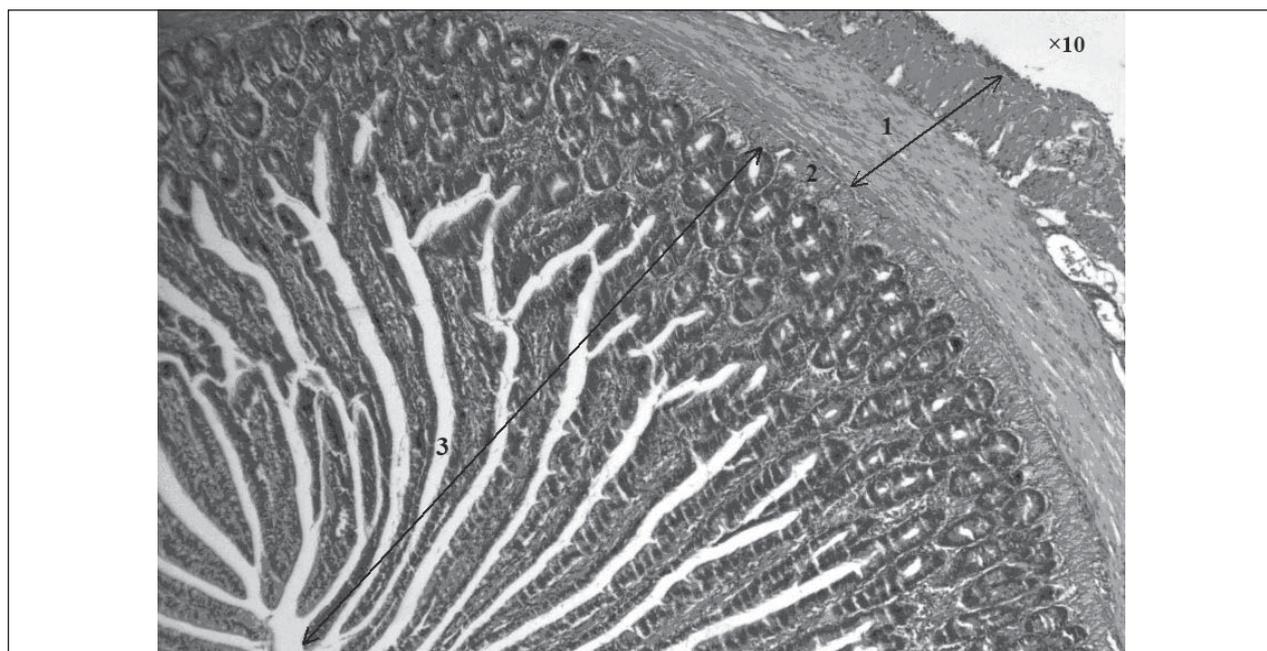


Рис. 1. Двенадцатиперстная кишка, 42- дневные курочки. Оболочки: 1 – мышечная, 2 – подслизистая, 3 – слизистая. Окраска ГЭ. Увеличение  $10 \times 4$

по Майеру. Измерение гистоструктур проводили при помощи тринокулярного микроскопа Maiji MT-5000 с увеличением  $\times 100$ ,  $\times 40$ ,  $\times 10$ ,  $\times 4$ . В программе на микрофотографии делалось более 30 измерений каждого исследуемого параметра. Запротоколированные результаты исследований автоматически

обрабатывали программами статистической обработки. Для отражения динамики показателей были использованы программы Microsoft Word и Excel 2007.

Также отметим, что серозную оболочку органов измеряли у птиц во всех изучаемых возрастных группах, ее толщина колебалась

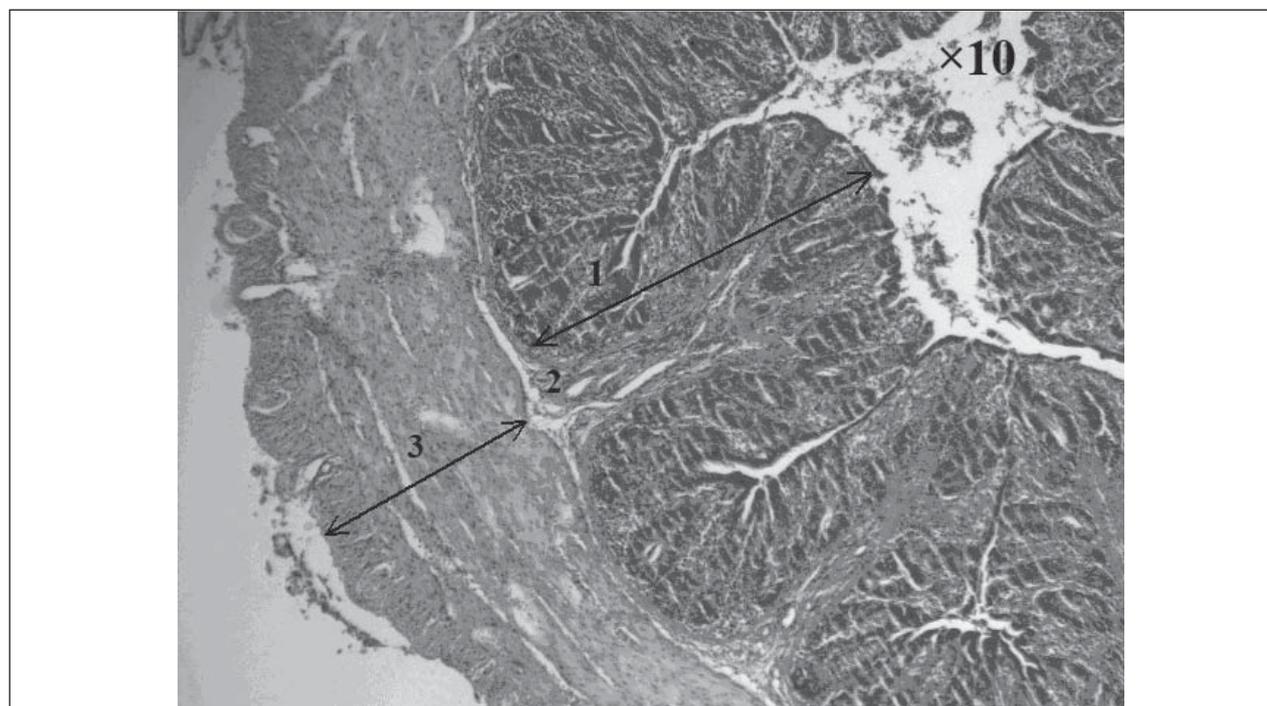


Рис. 2. Слепая кишка, 42- дневные курочки. Оболочки: 1 – слизистая, 2 – подслизистая, 3 – мышечная. Окраска ГЭ. Увеличение  $10 \times 4$

в пределах 23–23,2 мкм. Это объясняется тем, что серозная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани, покрытой одним слоем плоских клеток мезотелия. Поэтому в дальнейшем на этой оболочке пищеварительной трубки больше останавливаться не будем.

Анализ данных таблицы показывает, что толщина слизистых оболочек у птиц во всех изучаемых нами возрастных группах увеличивалась только до 42-дневного возраста, затем постепенно снижалась. Толщина слизистой оболочки пищевода у 1-дневных курочек увеличилась по отношению к 42-дневным на 572 мкм, или в 1,78 раза.

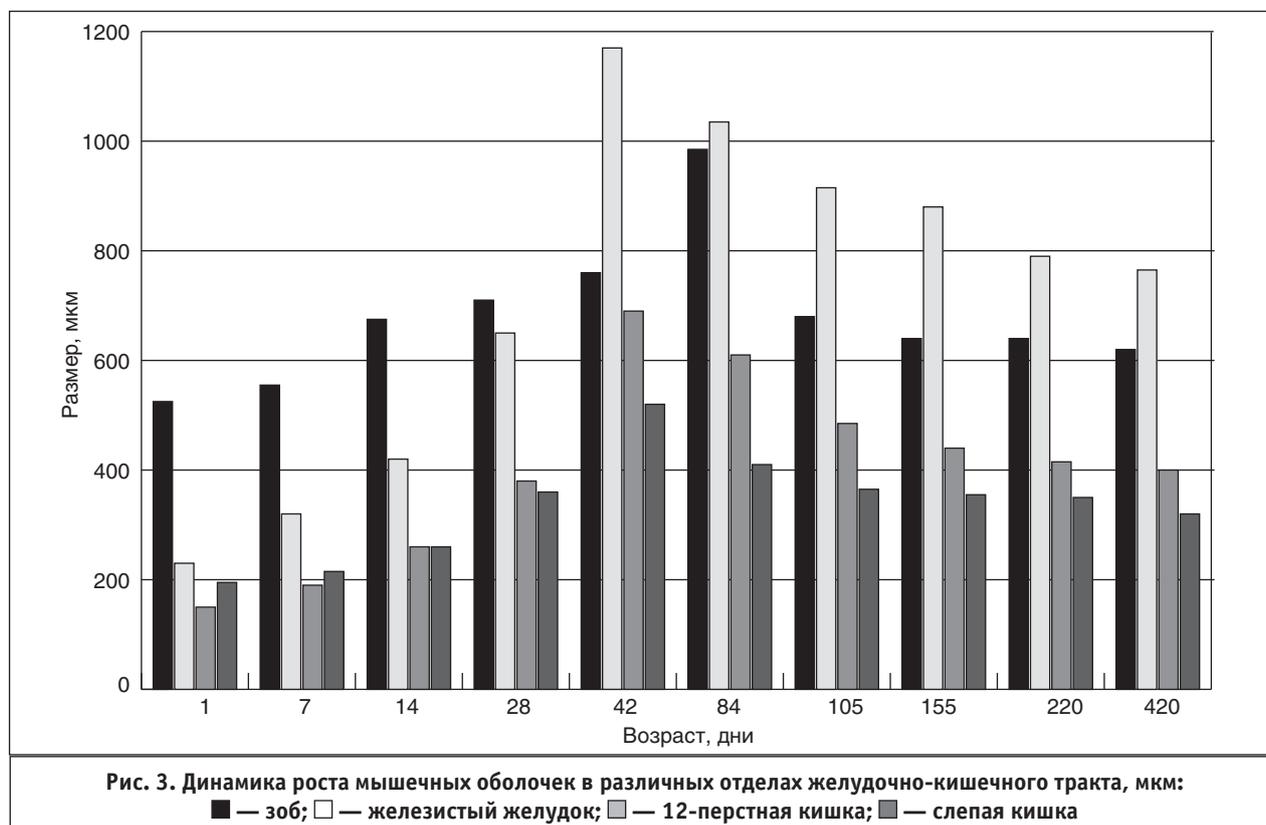
Затем показатели снизились (по сравнению с 42-дневными курочками) на 431 мкм, или в 1,49 раза. Толщина слизистой 12-перстной кишки снизилась на 454 мкм, или в 1,38 раз (рис. 1); затем — на 564 мкм, или в 1,52 раза. В слепой кишке (рис. 2) толщина слизистой изменилась на 331 мкм, или в 1,63 раза, затем снизилась на 232 мкм, или в 1,35 раз. В железистом отделе желудка толщина слизистой увеличилась весьма значительно — на 2 675 мкм, или в 2,09 раза, потом также снизилась — на 1 726 мкм, или в 1,5 раза.

При анализе данных подслизистой оболочки выявлено, что она была тоньше слизи-

стой в зобе и кишечнике, более выражена в железистом отделе. Также установлено, что у курочек до 42-дневного возраста ее толщина увеличивалась во всех изученных нами органах, а затем снижалась. Так, толщина подслизистой в зобе у 42-дневных курочек увеличилась по сравнению с таковой у 1-дневных на 149 мкм, или в 1,78 раза, затем у старших возрастных групп снижалась по сравнению с 42-дневными на 123 мкм, или в 1,28 раза. В 12-перстном отделе кишечника — на 109 мкм, или в 2,96 раза, затем снизилась на 135 мкм, или в 5,4 раза. Толщина подслизистой слепой кишки — на 104 мкм, или в 2,83 раза, затем снизилась на 129 мкм, или 5,12 раза.

Что касается подслизистой желудка, то в железистом отделе желудка этот слой был наиболее выражен, так как гистологически представляет собой сложно устроенные крупные конструкции: аденомеры, которые образованы за счет простых трубчатых желез. Она была также самой массивной у курочек 42-дневного возраста, а затем, с возрастом, ее толщина снижалась.

Толщина мышечного слоя кишечного тракта, так же как и других слоев, увеличивается до 42-дневного возраста, а затем снижается (рис. 3). Кроме того, можно отметить, что у курочек к 42-дневному возрасту он за-



нимает второе место в зобе и слепом отделе кишечника и третье место — в 12-перстном и железистом отделах желудка.

Если рассматривать все слои желудочно-кишечного тракта, то получается, что в сумме их толщина в зобе у 42-дневных курочек увеличивается по сравнению с 1-дневным возрастом в 1,53 раза, в железистом желудке — в 2,23 раза, 12-перстной кишке — в 1,82 раза, в слепой кишке — в 1,97 раза.

В мышечном желудке также определили весьма специфичный слой — кутикулу, результаты измерений толщины которой выглядят следующим образом: у 1-дневных курочек —  $445 \pm 3,4$  мкм; у 7-дневных —  $459 \pm 3,7$  мкм; у 14-дневных —  $501 \pm 4,2$  мкм; у 28-дневных —  $520 \pm 5,2$  мкм; у 42-дневных

—  $576 \pm 5,9$  мкм; у 84-дневных —  $539 \pm 5,7$  мкм; у 105-дневных —  $511 \pm 5,2$  мкм; у 155-дневных —  $465 \pm 4,8$  мкм; у 220-дневных —  $447 \pm 4,7$  мкм; у 420-дневных —  $422 \pm 4,5$  мкм.

Таким образом, можно заключить, что интенсивный рост и развитие желудочно-кишечного тракта у курочек породы плимутрок происходит от рождения до 42-дневного возраста, то есть в период их интенсивного кормления. Получается, что до указанного возраста развитие желудочного тракта достигает такой формы, что в дальнейшем кишечный тракт способен переваривать и всасывать питательные вещества для обеспечения увеличивающейся массы тела.

#### Литература

1. Емануйлова Ж. В. Селекция исходных линий мясных кур при создании аутосексного кросса «Смена 7». Автореф. дисс... канд. с.-х.н., Сергиев Посад, 2008. — 20 с.
2. Никитченко В., Курилкин В., Тучемский Л., Емануйлова Ж. Морфофункциональные изменения печени курочек породы плимутрок // Птицеводство. — 2011. — № 11. — С. 27–29.
3. Тучемский Л. И., Егоров И. А., Гладкова Г. В. и др. Руководство по выращиванию и содержанию родительского стада мясных кур. — Сергиев Посад: ООО «Всё для Вас — Подмосковье», 2011. — 72 с.

**V. E. Nikitchenko, A. M. Petukhova, L. I. Vemper**

Russian University of Peoples' Friendship

#### **DEVELOPMENT OF THE DIGESTIVE TRACT IN THE FEMALE CHICKENS OF THE BREED PLYMOUTH ROCK IN THE POSTEMBRYONIC ONTOGENESIS**

*The histological structure of the walls of the gastrointestinal tract has been studied. Found that the rapid growth and development of the gastrointestinal tract in the female chickens of the breed Plymouth Rock occurs from birth to 42 days of age, i.e. during the period of intensive feeding.*

**Key words:** chicken, breeding, histological structure, the layers, the mucosa, submucosa, muscle.

#### ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА МАТЕРИАЛОВ

##### **ИК-ФУРЬЕ-СПЕКТРОМЕТР VARIAN SCIMITAR 2000 NIR (1000)**

**Назначение:** спектрофотометрический анализ, связанный с определением подлинности и количественного содержания оптически активных веществ в материалах, пищевых продуктах, продовольственном сырье, кормах для животных.



Лаборатория стандартизации и сертификации в пищевой промышленности в составе Центра инструментальных методов и инновационных технологий анализа веществ и материалов РУДН, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8/2, аграрный факультет РУДН.

## Морфометрические показатели развития желудочно–кишечного тракта у мясных кур разных пород

А. М. Петухова, В. Е. Никитченко, Л. И. Вемпер  
Российский университет дружбы народов

*Изучали морфометрические показатели желудочно–кишечного тракта у кур в возрастном аспекте. Установлено, что 420–дневные куры породы корниш по живой массе превосходят кур плимутрок того же возраста на 10,78 %, по массе желудочно–кишечного тракта – на 10,57 %.*

**Ключевые слова:** куры, порода, живая масса, абсолютная и относительная масса, длина желудочно–кишечного тракта.

Повышение продуктивных качеств и совершенствование полезных биологических свойств сельскохозяйственной птицы невозможны без глубоких знаний закономерностей ее индивидуального развития. Многие исследователи занимаются всесторонним изучением данной проблемы.

Основной задачей птицеводства является выведение высокопродуктивной породы птицы с хорошими мясными качествами у молодняка при невысоких затратах корма, при этом особое внимание уделяется повышению экономического эффекта от применения новых технологий.

В реализации данной задачи важную роль играют научные разработки. Их объектом стал дальнейший селекционный прогресс, развитие технологии содержания и выращивания птицы, совершенствование рационов и систем кормления, оптимальные программы вакцинаций и профилактических мероприятий, применение кормовых добавок, методы повышения усвояемости кормов, утилизация отходов и помёта и др.

Раскрытие закономерностей роста желудочно–кишечного тракта в возрастной динамике, анализ его адаптационных перестроек является одной из актуальных проблем фундаментальной и прикладной биологии развития животноводства.

ППЗ «Смена» в течение многих лет проводит селекцию с исходными линиями и кроссами кур мясного направления продуктивности, в результате чего накоплен большой опыт работы, способствующий генетическому прогрессу, который позволяет постоянно повышать показатели продуктивности птицы на всех уровнях бройлерного производства.

Для получения бройлеров кросса «Смена 7» на ППЗ «Смена» используются две линии мясных кур: отцовская родительская форма породы корниш Г6 (птица с высокой скоростью роста и хорошими мясными качествами) и материнская линия Г8 (птица этой линии отличается высокими воспроизводительными качествами). Динамика массы печени у кур и ее гистологическое строение были описаны в работе [1]. Литературных данных о динамике роста желудочно–кишечного тракта у кур породы корниш и плимутрок в постэмбриональном онтогенезе не имеется, поэтому ее изучение представляет определенный интерес.

Цель исследования — изучить закономерности роста различных отделов желудочно–кишечного тракта кур мясных пород корниш линии Г6 и плимутрок Г8 от 1- до 420-дневного возрастов.

Материалом для исследования послужили курочки породы корниш и плимутрок 10-ти возрастных групп, выращенные в ППЗ «Смена». Цыплят содержали в секциях по 250 голов в течение 42 дней, а затем курочек переводили в цех выращивания. Курочек подбирали по методу аналогов с учетом живой массы, возраста, периодизации индивидуального развития в постэмбриональном онтогенезе. Кормление, содержание птицы, технологические параметры температурно–влажного и светового режимов соответствовали нормам, описанным в работе [2].

По мере достижения курочками определенного возраста проводили убой 4-х птиц в каждой возрастной группе (убой 1-, 7- и 14-дневных цыплят в лаборатории кафедры морфологии животных и ветеринарно-

Табл. 1. Масса и длина желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у кур породы корниш

| Возраст, дн. | Живая масса, г | Масса ЖКТ, г | Относительная масса, % от живой массы | Длина ЖКТ, см |
|--------------|----------------|--------------|---------------------------------------|---------------|
| 1            | 42,6 ± 0,59    | 4,3 ± 0,28   | 10,09                                 | 48,5 ± 0,52   |
| 7            | 172 ± 3,45     | 27 ± 0,34    | 15,70                                 | 102 ± 2,19    |
| 14           | 490 ± 6,23     | 43 ± 0,51    | 10,20                                 | 121 ± 2,25    |
| 28           | 1 120 ± 25,03  | 93 ± 1,01    | 8,30                                  | 170 ± 2,39    |
| 42           | 1 825 ± 27,43  | 128 ± 2,85   | 7,01                                  | 185 ± 2,18    |
| 84           | 2 036 ± 30,51  | 132 ± 3,27   | 6,48                                  | 192 ± 2,59    |
| 105          | 2 284 ± 31,78  | 141 ± 3,76   | 6,17                                  | 197 ± 3,22    |
| 155          | 2 773 ± 35,85  | 162 ± 4,15   | 5,84                                  | 201 ± 3,11    |
| 220          | 3 740 ± 38,14  | 194 ± 4,57   | 5,19                                  | 204 ± 3,06    |
| 420          | 4 990 ± 40,79  | 240 ± 4,81   | 4,81                                  | 207 ± 3,27    |

санитарной экспертизы РУДН; от 28- до 420-дневного возраста — в убойном цехе ППЗ «Смена».

Сразу после извлечения из тушек внутренних органов и удаления содержимого желудочно-кишечного тракта их взвешивали на электрических весах ВЛКТ-500М с точностью до 0,1 г. Как известно, в биологической науке взвешивание является одним из самых точных методов учета величины органов. Длину кишок измеряли штангенциркулем с точностью до 0,1 см.

Результаты исследований приведены в табл. 1 и 2.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что живая масса курочек породы корниш от рождения до 42-дневного возраста увеличивается в 42,84 раза, масса всего пищеварительного тракта — в 29,77 раза; от 42- до 155-дневного возраста — в 1,52 и 1,27 раза; от 155- до 420-дневного возраста — в 1,80 и 1,48 раза, соответственно.

За весь изученный период, от 1 до 420 дней, живая масса курочек увеличилась в 117,14 раза, пищеварительная система — в 55,81 раза.

Полученные данные показывают, на сколько интенсивно растет желудочно-кишечный тракт в начальный период жизни птицы. Так, от рождения до 7-дневного возраста его масса увеличивается в 6,28 раза, в то время как живая масса цыпленка — в 4,04 раза. Относительная масса пищеварительного тракта увеличилась по сравнению с показателями живой массы на 5,61 % (см. табл. 1). Активный рост пищеварительного тракта наблюдается до 42-дневного возраста, после чего его формирование почти прекращается. Так, если в 7-дневном возрасте у цыплят относительная масса желудочно-кишечного тракта составляла 15,70 % от массы тела, то в 42-дневном возрасте она стала меньше на 8,69 %. К 420-дневному возрасту относительная масса пищеварительного тракта к живой массе становится почти в 2 раза меньше, чем у однодневных цыплят.

Анализ данных длины желудочно-кишечного тракта показывает, что его длина у 42-дневных курочек по сравнению с 1-дневными увеличивается в 3,81 раза, у 155-дневных — в 4,14, у 420-дневных — в 4,27 раза, соответственно.

Табл. 2. Динамика живой массы и желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у курочек породы плимутрок

| Возраст, дней | Живая масса, г | Масса ЖКТ, г | Относительная масса, % от живой массы | Длина ЖКТ, см |
|---------------|----------------|--------------|---------------------------------------|---------------|
| 1             | 40,8 ± 0,5     | 4,1 ± 0,05   | 10,05                                 | 46,7 ± 0,45   |
| 7             | 168 ± 3,5      | 24 ± 0,33    | 14,29                                 | 98 ± 2,09     |
| 14            | 415 ± 5,5      | 37 ± 0,53    | 8,92                                  | 119 ± 2,37    |
| 28            | 1 038 ± 24,1   | 85 ± 1,06    | 8,19                                  | 168 ± 2,54    |
| 42            | 1 700 ± 28,1   | 120 ± 1,18   | 7,06                                  | 184 ± 2,47    |
| 84            | 1 985 ± 29,3   | 134 ± 1,28   | 6,75                                  | 190 ± 2,51    |
| 105           | 2 160 ± 31,0   | 140 ± 1,29   | 6,48                                  | 195 ± 2,95    |
| 155           | 2 567 ± 36,0   | 152 ± 1,31   | 5,92                                  | 198 ± 3,16    |
| 220           | 3 498 ± 37,3   | 187 ± 1,92   | 5,34                                  | 202 ± 3,11    |
| 420           | 4 630 ± 40,5   | 227 ± 2,15   | 4,90                                  | 204 ± 3,26    |

Данные *табл. 2* свидетельствуют, что живая масса курочек от рождения до 420-дневного возраста увеличилась в 113,48 раза, в то время как масса желудочно-кишечного тракта — в 55,37 раза. Но в начальный период жизни, от рождения до 7-дневного возраста, можно было наблюдать другую картину: масса желудочно-кишечного тракта увеличилась больше (в 5,85 раза), чем живая масса (в 4,12 раза). Это говорит о том, что при рождении цыпленка органы желудочно-кишечного тракта находятся в менее развитом состоянии, чем опорно-двигательный аппарат. Для увеличения переваривающей и всасывающей способности кишечника организм птицы активно увеличивает площадь всасывания кишечника тракта до 42-дневного возраста, как за счет его длины, так и за счет ворсинок. В цифровом эквиваленте это выглядит так: если принять длину желудочно-кишечного тракта взрослых кур за 100 %, то к 42-дневному возрасту она достигает 90,2 %.

Относительная масса пищевого тракта по отношению к живой массе увеличива-

лась только до 7-дневного возраста, затем снижалась, и у 420-дневных кур она становилась даже меньше, чем у 1-дневных (на 5,15 %).

При сравнении живой массы курочек породы корниш с курочками плимутрок в 42-дневном возрасте установлено, что первые превосходят вторых на 7,78 %, в 155-дневном возрасте — на 10,80 %, в 420-дневном возрасте — на 10,78 %.

Что касается массы желудочно-кишечного тракта, то наблюдалась та же закономерность, то есть в 42-дневном возрасте курочки породы корниш превосходили курочек породы плимутрок на 6,67 %, в 155-дневном возрасте — на 10,65 %, в 420-дневном возрасте — на 10,57 %.

Анализ данных относительной массы желудочно-кишечного тракта по отношению к живой массе тела по породам показал, что она повышается у курочек обеих пород только до 7-дневного возраста, затем постепенно снижается и у взрослых кур она становится в 2 раза меньше, чем у однодневных.

#### Литература

1. Курилкин В. В., Никитченко В. Е. Морфологическое строение печени у кур (обзор) // Вестник Российского университета дружбы народов, серия «Агрономия и животноводство». — 2011. — № 4. — С. 77–87.
2. Тучемский Л. И., Егоров И. А., Гладкова Г. В. и др. Руководство по выращиванию и содержанию родительского стада мясных кур. — Сергиев Посад: ООО «Всё для Вас — Подмосковье», 2011. — 72 с.

**A. M. Petukhova, V. E. Nikitchenko, L. I. Vemper**

Russian University of Peoples' Friendship

#### **MORPHOMETRIC PARAMETERS OF GASTROINTESTINAL TRACT OF THE BROILERS OF THE DIFFERENT BREEDS**

*Morphometric characteristics of the gastrointestinal tract of chickens in the age aspect has been studied. It's found, that live weight of the 420-day chickens of breed Cornish exceeds Plymouth Rock chickens of the same age on 10,78 %, weight of the gastrointestinal tract — on 10,57 %.*

**Key words:** chickens, breed, body weight, absolute and relative weight, length of the gastrointestinal tract.

## **Синтез ионных жидкостей ряда хлоридов 1-замещенных-3-метилимидазолиев и их использование для подготовки растительного сырья к гидролизу**

**Я. А. Масютин\***, **Д. А. Шарипова**, **М. С. Котелев\***, **А. А. Новиков**  
РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина

*Синтезированы ионные жидкости ряда хлоридов 1-замещенных-3-метилимидазолиев с целью их использования для подготовки растительного сырья к гидролизу. Произведено сравнение эффективности синтезированной ионной жидкости (хлорид 1-бензил-3-метилимидазолия) с наиболее изученным соединением данного класса (хлорид 1-бутил-3-метилимидазолия). Выявлены преимущества синтезированной жидкости, заключающиеся в лучшей растворяющей способности и меньшей температуре, требующейся для проведения процесса. Установлено влияние структуры ионных жидкостей на их растворяющую способность по отношению к целлюлозе.*

**Ключевые слова:** ионные жидкости, целлюлозосодержащее сырье, предобработка, биотоплива.

Лигноцеллюлозное сырье является основным источником производства альтернативных топлив, масштабное применение которых в ближайшем будущем способно предотвратить дефицит топлив нефтяного происхождения и эмиссию диоксида углерода в атмосферу [1]. Лигноцеллюлозное сырье состоит из трех основных компонентов: целлюлозы (35–50 % мас.), гемицеллюлоз (20–35 % мас.) и лигнина (10–25 % мас.), содержание которых варьируется в зависимости от вида биомассы [2]. Гемицеллюлозы и лигнин образуют защитную оболочку вокруг целлюлозы, затрудняя ее гидролиз. Высокая степень кристалличности целлюлозы также повышает ее устойчивость к гидролизу, что обуславливает необходимость предобработки лигноцеллюлозного сырья. Цель предобработки заключается в удалении лигнина и гемицеллюлоз, понижения степени кристалличности целлюлозы и повышения ее пористости. После того как целлюлоза и гемицеллюлоза подверглись гидролизу с образованием сахаров, дальнейший процесс получения этанола идентичен процессу получения этанола из пищевого сырья.

Одним из наиболее перспективных способов проведения предобработки лигноцеллюлозного сырья является применение ионных жидкостей — расплавов солей, полностью состоящих из ионов. Температура плавления

данных соединений, как правило, не превышает 100 °С. Ионные жидкости на основе катионов N,N-диалкилимидазолия и N-алкилпиридиния, содержащие в своем составе, как правило, неорганические анионы (хлорид, бромид, гексафторофосфат, тетрафтороборат и др.), получили наибольшее распространение для предобработки целлюлозосодержащего сырья [3]. К достоинствам ионных жидкостей относятся низкое давление насыщенных паров (благодаря чему эти органические растворители являются практически нелетучими), большой диапазон температур нахождения в жидком состоянии (порядка 300 °С), высокие показатели термической стабильности и ионной проводимости, сравнительно низкая коррозионность, а также способность к сольватации соединений широкого диапазона полярности [4].

В настоящей работе описывается синтез новых ионных жидкостей, ранее не применявшихся для предобработки целлюлозосодержащего сырья, а также проведено сравнение их эффективности в качестве предобрабатывающих агентов с традиционно применяемыми соединениями данного класса.

### **Экспериментальная часть**

Для синтеза были использованы следующие реактивы фирмы Sigma Aldrich: 1-метилимидазол, 1-бутил-3-метилимидазолий

\* Исследование выполнено указанными авторами при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.В37.21.0155.

хлорид, бензилхлорид, 2-хлорэтанол, 2-(2-хлорэтокси)этанол. Растворители бензол, дихлорэтан, дихлорметан были осушены и перегнаны непосредственно перед проведением синтеза. Исходные соединения подвергались сушке и перегонке перед проведением синтеза. 1-метилимидазол нагревали с гранулированной щелочью (KOH) в течение 3 ч при температуре 100–110 °С. Далее осуществлялась его перегонка под вакуумом водоструйного насоса при 111 °С (ост. давл. 10 мм рт. ст.). Дихлорэтан осушали с помощью безводного пентаоксида фосфора, бензилхлорид и хлорэтанол, как более реакционноспособные соединения, во избежание взаимодействия с  $P_2O_5$  — с помощью прокаленного сульфата натрия. 1-Метилимидазол, бензилхлорид и 2-(2-хлорэтокси)этанол перегонялись под вакуумом водоструйного насоса, а хлорэтанол — при атмосферном давлении. Синтезы проводились на установке, состоящей из трехгорлой круглодонной колбы объемом 250 мл, линии подачи инертного газа, капельной воронки на 30 мл, дефлегматора, обратного холодильника, трубки для отвода газа из системы и колбонагревателя.

Реакции проводились при кипячении в бензоле под током инертного газа в течение 30 ч, 1-метилимидазол добавлялся по каплям из капельной воронки. В связи с уносом бензола инертным газом производилось добавление растворителя в реакционную смесь по мере необходимости. В процессе синтеза по мере образования продукта реакции исходная гомогенная прозрачная смесь начинала расслаиваться. После проведения синтеза на дне образовался слой ионной жидкости от светло-желтого до светло-коричневого цвета. Полнота проведения реакции проверялась с помощью метода тонкослойной хроматографии, в качестве элюента выступал хлороформ.

После окончания синтеза проводилась очистка продукта от исходных непрореагировавших соединений и растворителя. Для этого бензол, оставшийся над ионной жидкостью, сливался, и добавлялась порция свежего растворителя. Смесь кипятилась на водяной бане в течение 1,5 ч и периодически промешивалась стеклянной палочкой. Подобным образом проводились 2–3 отмытки. Так, осуществлялось удаление непрореагировавших исходных веществ. После этого ионная жидкость осушается от бензола. Для этого его основная часть сливается, а сама

ионная жидкость сушится под вакуумом сначала водоструйного насоса (остаточное давление около 10 мм рт.ст.), а затем — роторно-пластинчатого (ост. давл. около 1 мм рт.ст.).

Для подтверждения структуры полученных ионных жидкостей были экспериментально определены их температуры плавления (кроме 1-бензил-3-метилимидазолий хлорида) и сняты ЯМР  $^1H$  спектры.

*Хлорид 1-бензил-3-метилимидазолия.* Синтез проводили, как описано выше, из 30,90 г (0,376 моль) 1-метилимидазола и 49,50 г (0,391 моль) бензилхлорида в 75 мл абсолютного бензола. Выход продукта составил 63,42 г (80,68 %). Температура плавления ( $T_{пл}$ ) экспериментально не определялась (вещество жидкое при 20 °С). Спектр ЯМР  $^1H$  (DMSO- $d_6$ ), 400 МГц,  $\delta$ , м.д.: 9,50 (1H, s,  $C_2-H$ ), 7,90 и 7,75 (2H, d,  $C_4-H$   $C_5-H$ ), 7,47–7,41 (5H, d, dtd,  $C_6H_5-$ ), 5,49 (2H, s,  $-CH_2-$  (бензил)), 3,87 (3H, s,  $N-CH_3$ ).

*Хлорид 1-(2'-гидроксиэтил)-3-метилимидазолия.* Для проведения синтеза использовали 30,9 г (0,376 моль) 1-метилимидазола, 30,31 г (0,376 моль) 2-хлорэтанола, а также 55,1 мл бензола в качестве растворителя. Выход продукта составил 52,82 г (86,44 %).  $T_{пл}$  (эксп.) = 87–88 °С. Спектр ЯМР  $^1H$  (DMSO- $d_6$ ), 400 МГц,  $\delta$ , м.д.: 9,35 (1H, s,  $C_2-H$ ), 7,82 и 7,77 (2H, 2d,  $C_4-H$   $C_5-H$ ), 4,27–4,25 (2H, t,  $HO-CH_2-CH_2-N$ ), 3,88 (3H, s,  $N-CH_3$ ), 3,88 (1H, s,  $HO-$ ), 3,71–3,70 (2H, t,  $HO-CH_2-CH_2-N$ ).

*Хлорид 1-[2'-(2''-гидроксиэтокси)этил]-3-метилимидазолия.* Для проведения синтеза использовали 4,43 г (0,054 моль) 1-метилимидазола, 6,72 г 2-(2-хлорэтокси)этанола (0,054 моль), а также 20 мл бензола в качестве растворителя. Выход продукта 8,54 г (76,66 %).

*Хлорид 1-(2'-хлорэтил)-3-метилимидазолия.* Для проведения синтеза использовали 30,9 г (0,376 моль) 1-метилимидазола, 37,31 г (0,377 моль) 1,2-дихлорэтана, а также 40,2 мл 1,2-дихлорэтана в качестве растворителя. Выход продукта составил 55,16 г (80,83 %).  $T_{пл}$  (эксп.) = 114–116 °С (продукт взаимодействия с двумя молекулами 1-метилимидазола). Спектр ЯМР  $^1H$  (DMSO- $d_6$ ), 400 МГц,  $\delta$ , м.д.: 9,55–9,54 (2H, d,  $C_2-H$  в двух имидазольных циклах), 7,96, 7,88, 7,79, 7,83 (6H, 6s,  $C_4-H$ ,  $C_5-H$  в двух имидазольных циклах), 4,84 (3H, s,  $N-CH_3$ ), 4,62–4,60 ( $-CH_2Cl$ ), 4,13–4,12 (2H, t,  $NCH_2$ ), 3,91.

Был также опробован синтез в избытке дихлорметана в качестве алкилирующего агента и растворителя. Низкая температура кипения дихлорметана (40 °С) не позволяет достичь образования заметного количества продукта реакции. Данный вариант синтеза был отвергнут как нецелесообразный.

Для оценки эффективности синтезированных ионных жидкостей как агентов для предобработки целлюлозосодержащего сырья был выбран 1-бензил-3-метилимидазолий хлорид ( $[BzMIM]^+Cl^-$ ) в связи со своей пространственно затрудненной структурой, что, по нашим предположениям, должно способствовать растворению целлюлозы благодаря пониженной вязкости данного соединения. Было проведено его сравнение с наиболее изученной ионной жидкостью — 1-бутил-3-метилимидазолий хлоридом ( $[BMIM]^+Cl^-$ ). Процесс предобработки целлюлозосодержащих субстратов осуществлялся на установке, которая состоит из трех основных элементов: жидкостного термостата, вакуумной линии и гребенки Шленка, позволяющей регулировать давление в колбах с субстратами.

Растворение целлюлозосодержащих субстратов осуществлялось путем нагревания до 90 °С под вакуумом масляного насоса (остаточное давление  $\approx 1$  мм рт. ст.) для предобработки целлюлозы микрокристаллической марки Avicel, кукурузной кочерыжки, шелухи семян подсолнечника, соломы пшеничной и березовых опилок биологически предобработанных, затем осуществлялось термостатирование в течение 12 ч. После этого для анализа процентного содержания субстрата в растворе отбиралась навеска (0,5-1,0 г), не содержащая нерастворившихся компонентов. Далее добавлением избытка дистиллированной воды целлюлоза высаживается из раствора, а ионная жидкость переходит в водную фазу. Осадок отфильтровывают на фильтре Шотта под вакуумом водоструйного насоса, промывают дистиллированной водой не менее четырех раз, после чего сушат в сушильном шкафу при температуре 80 °С, далее рассчитывается массовая доля субстрата в растворе.

При предобработке целлюлозосодержащих субстратов на лабораторной установке, описанной выше, при добавлении субстратов в количестве, соответствующем раствору с концентрацией 10 % мас., были получены результаты, приведенные в таблице. Для оценки растворимости целлюлозосодержаще-

го сырья в ионных жидкостях применяется следующая методика. После растворения субстрата в ионной жидкости отбирается проба, гомогенная по своему составу, то есть не содержащая заметных количеств не растворившегося субстрата. Затем эту пробу взвешивают и добавлением противорастворителя (дистиллированная вода) осаждают предобработанный субстрат, осадок сушат, взвешивают и рассчитывают массовую долю сухого субстрата в отобранной пробе.

Для подтверждения изменения кристаллической структуры целлюлозы был проведен микроструктурный анализ с помощью сканирующей электронной микроскопии. Для исследования были взяты образцы целлюлозы микрокристаллической марки Avicel (характеристический размер 50 мкм) до предобработки и после предобработки синтезированными (1-бензил-3-метилимидазолий хлорид и 1-(2-гидроксиэтил)-3-метилимидазолий хлорид) ионными жидкостями. Образцы целлюлозы массой около 10 мг фиксировались глутаровым альдегидом, обезвоживались в спирте и ацетоне и после напыления углеродом микроскопировались с помощью сканирующего электронного микроскопа JEOL JIB-4501.

### Результаты и обсуждение

Необходимость проведения синтезов обусловлена относительно невысокими концентрациями, достигаемыми при растворении лигноцеллюлозных субстратов в традиционных ионных жидкостях (сравнение велось с 1-бутил-3-метилимидазолий хлоридом), что ведет к повышенному расходу относительно дорогого реагента, также была поставлена цель снижения энергозатрат, требующихся для плавления ионных жидкостей, так как процесс предобработки возможен только в расплаве данных соединений. Для синтеза ионных жидкостей были выбраны соединения, синтезированные по реакциям, схемы которых приведены на рис. 1.

Выбор данных соединений был основан на двух основных закономерностях. С одной стороны, чем больше пространственных затруднений в структуре катиона ионной жидкости, тем ниже вязкость и температура плавления соединения. Понижение вязкости является ключевым фактором, так как именно вязкость лимитирует растворение лигноцеллюлозных субстратов в ионных жидкостях. С ростом концентрации субстрата в ионной жидкости вязкость резко повышается, препят-

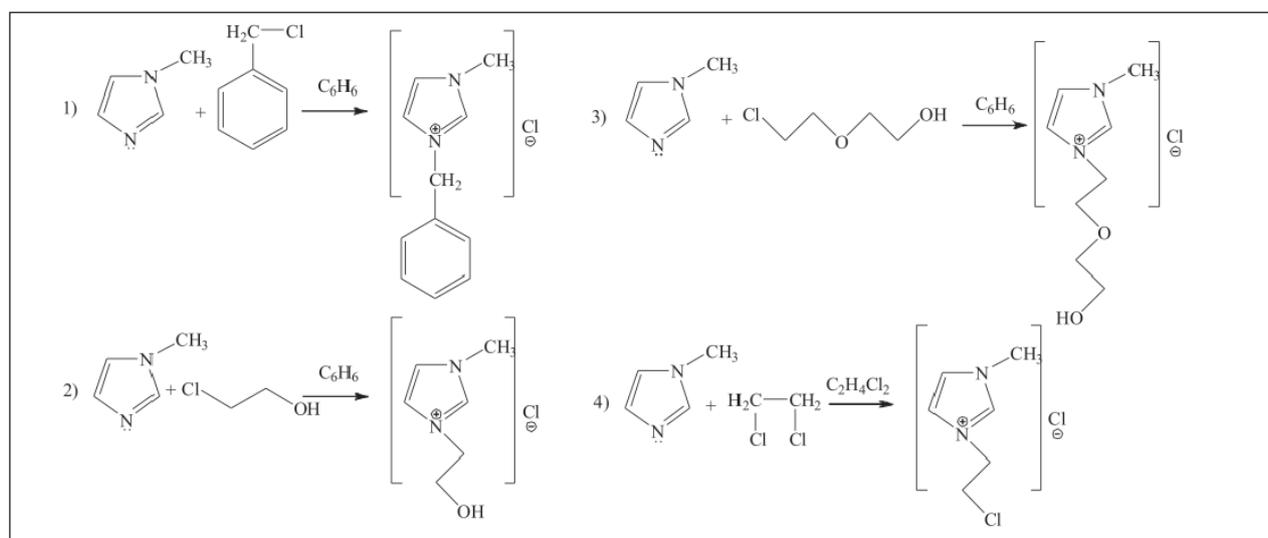


Рис. 1. Схемы проведенных реакций синтеза ионных жидкостей: 1 – синтез 1-бензил-3-метилимидазолий хлорида, 2 – синтез 1-(2'-гидроксиэтил)-3-метилимидазолий хлорида, 3 – синтез 1-[2'-(2''-гидроксиэтокс)этил]-3-метилимидазолий хлорида, 4 – синтез 1-(2'-хлорэтил)-3-метилимидазолий хлорида

ствуя массопереносу новых порций растворимого вещества. Понижение температуры плавления также обусловлено стерическими затруднениями структуры ионной жидкости. Сочетание объемного органического катиона и небольшого неорганического аниона приводит к снижению силы взаимодействия между катионом и анионом и, как следствие, к снижению температуры плавления. Данная особенность также является важной, так как позволяет проводить процесс преобработки лигноцеллюлозных материалов при более низкой температуре, что снижает энергетические затраты. С другой стороны, выбранные соединения содержат полярные функциональные группы в своем составе (хлорид, гидроксильная группа, атом кислорода в составе углеводородного радикала), что по предсказаниям должно способствовать образованию дополнительных водородных связей с целлюлозой.

После проведения анализа научной литературы было установлено, что для осуществления синтеза ионных жидкостей по реакции кватернизации, то есть получения солей четвертичного азота, необходимо тщательно очищать исходные вещества (в частности с помощью метода перегонки под вакуумом, либо при атмосферном давлении) и проводить весь процесс синтеза под инертным газом. Это обусловлено тем, что традиционные методы очистки ионных жидкостей трудно применимы для данного класса соединений. Низкое давление насыщенных паров препят-

ствует очистке ионных жидкостей с помощью перегонки, а метод перекристаллизации ненадежен ввиду высокой растворимости ионных жидкостей в полярных органических растворителях (этиловый спирт, ацетон, ацетонитрил, 1,4-диоксан) и склонности ионных жидкостей к переохлаждению.

Синтез различных ионных жидкостей проходит с достаточно высокими выходами от 76,66 до 89,19 %. В результате образуются соединения от светло-желтого до светлорыжевого цветов. Очистка соединений проводилась с помощью отмывки их от непрореагировавших реагентов с помощью растворителя (бензола) и сушки от самого растворителя.

После синтеза ионных жидкостей было проведено подтверждение структуры полученных ионных жидкостей с помощью ЯМР спектров <sup>1</sup>H.

*Хлорид 1-бензил-3-метилимидазолия.* T<sub>пл</sub> (лит.) = 23 °C [5], экспериментально не определялась. Полученный спектр ЯМР <sup>1</sup>H соответствует литературным данным [6].

*Хлорид 1-(2'-гидроксиэтил)-3-метилимидазолия.* T<sub>пл</sub> (лит.) = 86 °C [7], T<sub>пл</sub> (эксп.) = 87–88 °C. Полученный спектр ЯМР <sup>1</sup>H соответствует литературным данным [7].

*Хлорид 1-(2'-хлорэтил)-3-метилимидазолия.* Литературных данных по T<sub>пл</sub> не обнаружено, однако известно, что при комнатной температуре является маслянистой жидкостью [8], T<sub>пл</sub> (эксп.) = 114–116 °C

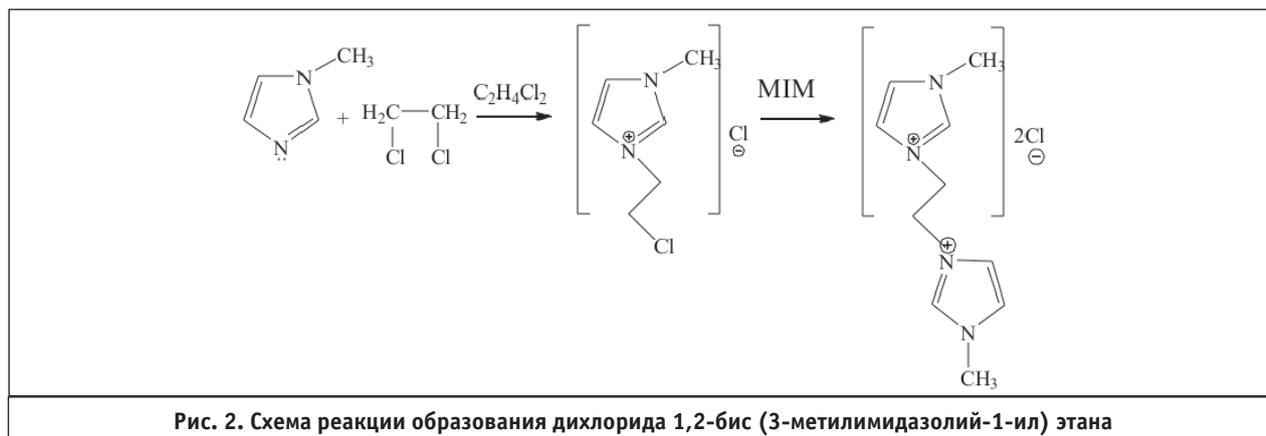


Рис. 2. Схема реакции образования дихлорида 1,2-бис (3-метилимидазолий-1-ил) этана

(продукт взаимодействия с двумя молекулами 1-метилимидазола). В ходе реакции образуется смесь продуктов. По всей видимости, реакция не останавливается на образовании молекулы 1-(2'-хлорэтил)-3-метилимидазолий хлорида, а протекает дальше с образованием соли, содержащий двузарядный катион (1,2-бис (3-метилимидазолий-1-ил) этан дихлорид). Схема реакции образования продуктов приведена на рис. 2. Несмотря на то, что 1-метилимидазол подавался в реакционную смесь небольшими порциями через капельную воронку, образование побочного продукта имело место в значительном количестве. Из-за высокой температуры плавления данного вещества оно не использовалось для проведения процесса предобработки лигноцеллюлозного сырья.

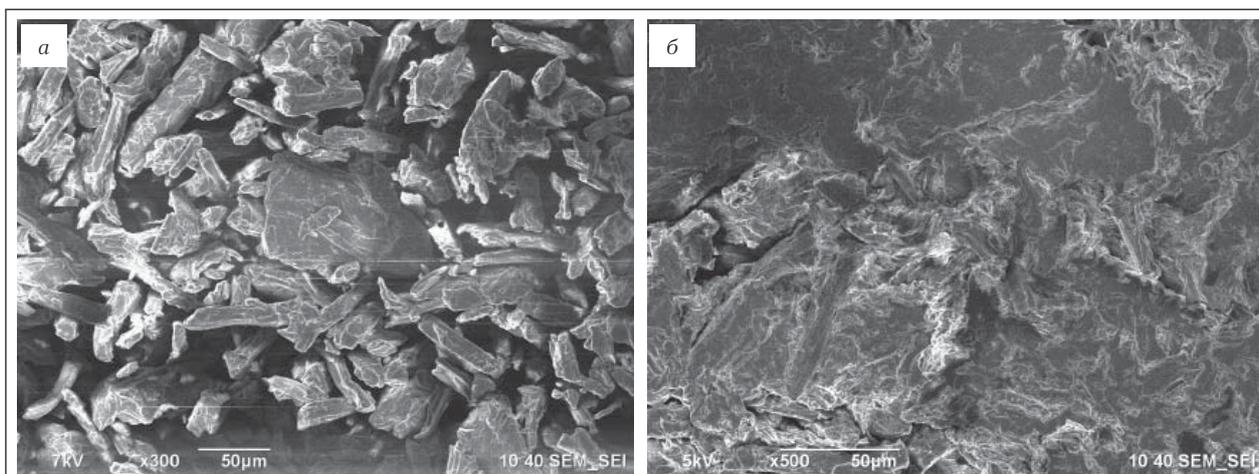
На основании результатов, полученных в ходе проведения сканирующей электронной микроскопии, было установлено, что ионные жидкости, содержащие гидроксильные группы в составе катионов, не проявляют способности к предобработке лигноцеллюлозных материалов. Объяснение данной особенности, скорее всего, заключается в структуре ионной жидкости. Главную роль в растворении целлюлозы играют активные хлорид-анионы. Будучи несольватированными в расплаве ионных жидкостей, они проявляют максимальную активность и достаточно легко образуют водородные связи с гидроксильными группами целлюлозы, разрушая тем самым уже имеющиеся водородные связи в полимере. В соединениях же данного типа, вероятно, происходит внутримолекулярное водородное связывание между концевой гидроксильной группой в радикале, входящем в состав катиона, и хлорид-анионами:



Снижение активности хлорид-анионов приводит к снижению растворяющей способности ионных жидкостей по отношению к целлюлозе.

Сравнение растворимости различных целлюлозосодержащих субстратов в синтезированной ионной жидкости — хлориде 1-бензил-3-метилимидазолия и коммерчески доступном хлориде 1-бутил-3-метилимидазолия приведено в таблице. Большая растворимость целлюлозы марки Avicel в синтезированной жидкости ([BzMIM]<sup>+</sup>Cl<sup>-</sup>) подтверждает исходное предположение о том, что ионные жидкости, содержащие пространственно затрудненные органические катионы, обладают пониженной вязкостью и, как следствие, лучшей растворяющей способностью по отношению к целлюлозе. В целом, можно сделать вывод, что синтезированная ионная жидкость по ряду свойств превосходит традиционно применяющийся, коммерчески доступный хлорид 1-бутил-3-метилимидазолия (более низкая температура плавления, большая

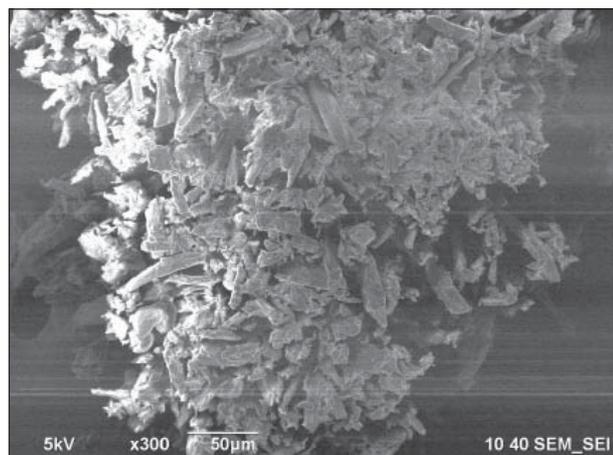
| Субстрат  | Сравнение растворимости различных целлюлозосодержащих субстратов в продажной (1) и синтезированной ионных жидкостях (2) |  |
|---|---|--|
|   | Массовая доля субстрата, %  |  |
|   | [BMIM] <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup> (1)   | [BzMIM] <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup> (2) |
| Целлюлоза марки Avicel                          | 14,06   | 17,90                                    |
| Солома пшеничная                                | 9,62  | 11,84                                    |
| Кукурузная кочерыжка                            | 9,29  | 7,39                                     |
| Шелуха семян подсолнечника                      | 8,26  | 7,40                                     |
| Опилки березовые, биологически предобработанные | 7,51  | 8,24                                     |



**Рис. 3. Электронная микрофотография целлюлозы микрокристаллической марки Avicel до (а) и после (б) предобработки**

растворяющая способность по отношению к чистой целлюлозе).

В результате проведения микроструктурного анализа на сканирующем электронном микроскопе JEOL JIB-4501 были получены снимки, приведенные на рис. 3–4. Исходя из этих снимков, можно сделать вывод о подтверждении кристалличности структуры исходной целлюлозы и изменении структуры после предобработки 1-бензил-3-метилимидазолий хлоридом — целлюлоза практически полностью теряет свое упорядоченное строение, структура волокон практически исчезает. После предобработки 1-(2-гидроксиэтил)-3-метилимидазолий хлоридом полного изменения исходной кристаллической структуры не происходит. Таким образом, использование ионных жидкостей,



**Рис. 4. Электронная микрофотография целлюлозы после предобработки 1-(2-гидроксиэтил)-3-метилимидазолий хлоридом**

содержащих в своем составе концевые гидроксильные группы, нецелесообразно для проведения предобработки растительных субстратов.

По результатам проведенных экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

Успешно проведен ряд синтезов ионных жидкостей. Установлены оптимальные условия для проведения процесса: температура синтеза 80 °С (растворители — бензол, ацетонитрил), реакция проводится под инертным газом (аргон, азот) в течение 30 ч.

Проведено сравнение эффективности синтезированной ионной жидкости 1-бензил-3-метилимидазолий хлорида с наиболее изученной ионной жидкостью — 1-бутил-3-метилимидазолий хлоридом в процессе предобработки целлюлозосодержащего сырья. По результатам проведения процесса выявлено превосходство синтезированной ионной жидкости по ряду показателей — лучшая растворяющая способность по отношению к целлюлозе, пониженная температура плавления.

Установлено влияние структуры катиона ионных жидкостей на их конечные свойства в качестве агента для предобработки лигноцеллюлозного сырья, а именно:

1) Пространственно затрудненные объемные радикалы, входящие в состав катионов, (например, бензил) обуславливают пониженную вязкость ионных жидкостей по сравнению с хлоридами алкилзамещенных имидазолиев, что увеличивает скорость растворения целлюлозы в ионных жидкостях с объемными радикалами.

2) Ионные жидкости, содержащие гидроксильные группы в составе радикалов имидазольного кольца, практически не обладают растворяющей способностью по отношению к целлюлозе.

Исследование проводится в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям

развития научно-технологического комплекса России на 2007—2013 годы» и Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009—2013 годы. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Российской Федерации (Государственный контракт от 1 марта 2011 г. № 16.512.11.2166).

#### Литература

1. RESTMAC “Creating Markets for Renewable Energy Technologies EU - RES Technology Marketing Campaign“. Bioethanol production and use. [www.erec-renewables.org/projects/proj\\_RESTMAC\\_homepage.htm](http://www.erec-renewables.org/projects/proj_RESTMAC_homepage.htm).
2. Lynd L.R., Weimer P. J., van Zyl W.H. et al. Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology // *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. — 2002. — Vol. 66. — Issue 3. — P. 506–577.
3. Pinkert A., Marsh K. N., Shusheng Pang et al. Ionic Liquids and Their Interaction with Cellulose // *Chem. Rev.* — 2009. — Vol. 109. — P. 6712–6728.
4. Eike D. M., Brennecke J. F., Maginn E. J. Predicting melting points of quaternary ammonium ionic liquids // *Green Chem.* — 2003. — Vol. 5. — P. 323–328.
5. <http://www.elabmart.com/1-benzyl-3-methylimidazolium-chloride.html>.
6. Woon Su Oh. Synthesis and applications of imidazolium-based ionic liquids and their polymer derivatives (dissertation) // Missouri University of Science and Technology, Faculty of the Graduate School, 2012.
7. <http://www.tradett.com/tradeleads/u63045p581920/1-2-hydroxyethyl-3-methylimidazolium-chloride.html>
8. Tonle I. K., Letaief S., Ngamenic E. et al. Nanohybrid materials from the grafting of imidazolium cations on the interlayer surfaces of kaolinite. Application as electrode modifier // *J. Mater. Chem.* — 2009. — Vol. 19. — P. 5996–6003.

**Ya. A. Masyutin, D. A. Sharipova, M. S. Kotelev, A. A. Novikov**

Gubkin Russian State University of Oil and Gas

#### **IMIDAZOLIUM IONIC LIQUIDS SYNTHESIS AND THEIR APPLICATION FOR PLANT FEEDSTOCK PRE-TREATMENT TO HYDROLYSIS**

*Imidazolium ionic liquids were synthesized for the purpose of lignocellulosic feedstock pretreatment. Pretreatment efficiency by ionic liquids obtained (1-benzyl-3-methylimidazolium chloride) and the most investigated one (1-butyl-3-methylimidazolium chloride) was compared. The advantages of the ionic liquid obtained are better cellulose solubility and less temperature required for the process. Influence of ionic liquids structure on their cellulose solubilizing ability was defined.*

**Key words:** ionic liquids, lignocellulosic biomass, pretreatment, biofuels.

## Кооперация сельских домохозяйств как форма социально-экономической поддержки населения

**В. Г. Головин** (д.б.н., к.э.н.), **М. Ю. Пучков** (д.с.-х.н.), **В. М. Роткин** (к.т.н.)  
 Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства

*В работе определяются факторы и критерии формирования устойчивой системы сельского мелкотоварного производства на территории Российской Федерации на основе кооперации сельских домохозяйств. Предлагаемые меры позволят существенно повысить социально-экономическую эффективность государственной поддержки сельских домохозяйств.*

**Ключевые слова:** личные подсобные хозяйства, кооперация сельских домохозяйств.

Развитие личных подсобных хозяйств (ЛПХ) в России является предметом оживленных дискуссий, особенно его социально-экономическая сущность и возможности трансформации в крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ). Исторически ЛПХ сложилось в силу особенностей перехода крестьянства к крупному общественному производству и рассматривалось как переходная форма от мелкого частного к крупному сельскохозяйственному производству, как форма учета двойственной природы крестьянина-труженика и крестьянина-собственника [1].

Однако процесс реформирования общественных отношений сопровождался разукрупнением крупных хозяйств, что оказало влияние на существенное изменение организационной структуры в сельскохозяйственном производстве по категориям хозяйств:

– ЛПХ населения стали занимать доминирующее положение по производству многих видов сельхозпродукции и объему сельхозпроизводства в целом;

– занятость в общественном сельском хозяйстве перестала играть роль основного источника существования работников, главным для населения стало ЛПХ [2].

Существенной особенностью сельского населения в Российской Федерации является высокий уровень его самостоятельной занятости (самозанятости). В условиях, когда официальная трудовая занятость в трудоспособном возрасте на селе не превышает 57 %, трудовой и производственный потенциал сельских домохозяйств реализуется в мелкотоварном и нетоварном производствах, в первую очередь в ЛПХ, число которых превышает 17,5 млн, прямо или косвенно они

поддерживают уровень жизни до половины населения страны.

По итогам 2010 г. на их долю приходится 49,3 % общего объема сельхозпродукции, а по выращиванию овощей, картофеля и ряда других культур – около 70–80%. Для сравнения: удельный вес 250 тыс. КФХ и индивидуальных предпринимателей в сельхозпроизводстве составляет менее 7 %.

При этом, по данным ОАО «Россельхозбанк», доступность кредитных ресурсов для хозяйств населения составляет 2,5 %, а для ЛПХ Астраханской области – 1,5–1,6 %, что крайне негативно сказывается на эффективности их деятельности и уровне жизни сельского населения [3].

Хозяйства населения обладают значительным производственно-хозяйственным потенциалом, трудовыми и бизнес-ресурсами и выступают существенным фактором социальной и экономической активности на селе. Однако их возможности не реализуются в силу институциональных, в частности нормативно-правовых, ограничений.

В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг., в том числе в целевой программе «Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств и других малых форм хозяйствования в АПК на 2009–2011 гг.» предусмотрены институциональные меры, призванные обеспечить рост производства и реализации сельхозпродукции благодаря малым хозяйствам, повышение уровня жизни сельского населения.

Органами власти в рамках действующих федеральных, региональных и муниципальных программ проводятся мероприятия,

способствующие росту эффективности АПК, в том числе инвестиции в сферу переработки сельхозпродукции, создание и развитие снабженческо-сбытовых, кредитных кооперативов, агропромпарков, с целью расширения доступа малых хозяйств к региональным и межрегиональным рынкам продукции и услуг. Однако указанные проекты и мероприятия, как правило, характеризуются высокой затратностью и отсутствием системного инфраструктурного подхода, что ограничивает возможности консолидации доступных ресурсов и дает существенные результаты лишь в долгосрочной перспективе.

Решение указанных проблем возможно только на основе формирования единой институциональной основы. При этом распространение современных электронных форм системного управления хозяйственными процессами — одна из важнейших задач развития рыночных институтов. Преимуществами электронных бизнес-систем являются:

- экономия на организации и проведении бизнес-операций;
- возможность использования современных рыночных инструментов для сбыта и закупок продукции;
- повышение качества продукции, увеличение хозяйственного оборота;
- возможность оперативного доступа к рыночной информации;
- автоматическая генерация хозяйственно-финансовых документов, электронный документооборот.

Однако для электронного бизнеса в России характерны определенные особенности и проблемы: недостаточность правовой базы, низкий уровень телекоммуникации и проникновения интернета, неподготовленность персонала, недоверие значительной части населения.

При использовании электронных торговых площадок (ЭТП) в качестве механизма доведения продукции до потребителя проявляются существенные хозяйственно-финансовые риски, в первую очередь риски несоответствия качества поставляемой продукции и сроков поставки, риски потери покупателем предоплаченных по сделке денежных средств, риски неоплаты или просрочки оплаты поставленной поставщиком продукции. Недостаточное доверие к электронным средствам ведения бизнеса и к своим виртуальным партнерам является серьезным барьером на пути развития электронной

торговли. Указанные обстоятельства препятствуют применению таких эффективных инструментов как фьючерсные, форвардные контракты и опционы.

Исходя из вышеизложенного, представляется целесообразной стратегия поэтапного создания межрегиональной системы электронной контрактации сельскохозяйственных заготовок, включающей ряд компонентов.

**Электронная бизнес-площадка.** Эффективность в системе электронной контрактации достигается применением контрактных обязательств поставки и заготовки продукции, финансовых гарантий и поручительств, других обязательств. Указанные инструменты применяются в форме специальных оборотных контрактов. Операции с ними могут совершаться на электронных бизнес-площадках (по аналогии с биржевыми операциями), с использованием современных информационных Интернет-технологий. Такой подход обеспечивает участникам хозяйственного оборота, органам власти всех уровней, заинтересованным лицам оперативный регулируемый доступ к участию в хозяйственных операциях и получению информации о них.

Применение универсальных оборотных контрактов в едином нормативно-регламентном поле позволяет:

- связать участников хозяйственно-финансового оборота взаимными обязательствами;
- консолидировать привлекаемые финансовые ресурсы с хозяйственными, гарантийными, коммерческими, административными и иными ресурсами участников;
- повысить экономическую эффективность за счет ресурсного мультипликативного эффекта.

Финансирование сельхозтоваропроизводителей в силу специфики агропроизводства должно производиться, как правило, в форме предварительной оплаты по контрактам поставки сельхозпродукции. Контрактное финансирование в режиме закупа будущего урожая организациями-приобретателями продукции позволяет консолидировать целевое финансирование малых хозяйств, в том числе с участием банков, не располагающих развитыми сетями.

**Сервисная сеть.** Сеть может формироваться как вертикально интегрированная сельскохозяйственная потребкооперация из специализированных региональных организа-

ций потребкооперации (сервисных центров) и сельхозпроизводителей.

В качестве таких центров может быть использована агроресурсная кооперация. Агроресурсная кооперативная сеть — это вертикально интегрированная сельскохозяйственная потребительская кооперация, оказывающая участникам хозяйственного оборота услуги комплексного сетевого управления ресурсами — ресурсного администрирования. Ядро агроресурсной кооперации — региональные организации потребкооперации и сельские домохозяйства, в интересах которых реализуется главная социально-экономическая задача — содействие повышению уровня жизни сельского населения [2].

Созданные таким образом сервисные центры осуществляют администрирование контрактации. Они эмитируют оборотные контракты, осуществляют сопровождение и поддержку сделок, совместно с соответствующими органами власти организуют государственные, муниципальные и коммерческие закупки сельскохозяйственной продукции, произведенной в хозяйствах-участниках на рыночных условиях.

**Логистика.** Информационно-логистическая поддержка закупок осуществляется через формирование сетевой базы данных, содержащей детальные системные графики поставки продукции, включая реквизиты участников, ассортимент, качественные и иные характеристики, объемы, сроки, места накопления, доставки и т. д. Распределенная

сетевая логистика предполагает существенное ускорение хозяйственно-финансового оборота, что влечет значительное снижение товарных запасов и, как следствие, снижение потребности в мощностях логистических центров.

**Регулирование рисков.** В условиях существенного дефицита ресурсов, обеспечивающих контрактные обязательства малых сельхозпроизводителей, поручительства по контрактным обязательствам поставки и заготовки продукции, в том числе поручительства региональных и местных органов власти, являются эффективным инструментом регулирования и стабилизации региональных сельскохозяйственных рынков. Эффективным средством снижения финансовых рисков является консолидированная ответственность заемщиков, широко применяемая в мировой практике микрофинансирования.

Кроме того, в системе контрактации применяются такие меры распределения (страхования) рисков, как рациональное распределение сроков исполнения обязательств участников, применение внутреннего арбитража с ускоренными процедурами принятия судебных актов, предоставление гарантий по финансовым обязательствам участников, взаимные, перекрестные и иные формы поручительства по материальным обязательствам участников. Существенным фактором снижения уровня рисков является некоммерческий характер деятельности сервисной сети, позволяющий исключить влияние ее собственных хозяйственных рисков.

#### Литература

1. Зволинский В. П., Головин В. Г., Роткин В. М. Агроресурсная кооперация — новый тип аграрных отношений // Вестник РАСХН, 2009. — № 3. — С. 25–26.
2. Путь в XXI век (стратегические проблемы и перспективы российской экономики) / Под ред. Д. С. Львова. — М.: Экономика, 1999 (<http://www.leadnet.ru/lvov/index.htm>)
3. Маркелов К. А., Головин А. В. Трансакционные издержки в агропромышленном комплексе / В кн.: Социально-экономические и природоохранные аспекты развития сельских муниципальных образований. — М.: Вестник РАСХН, 2010. — С. 65–69.

**V. G. Golovin, M. Yu. Puchkov, V. M. Rotkin**

All-Russian Scientific Research Institute Of Vegetable And Melon Growing

#### **COOPERATION OF THE RURAL HOUSEHOLDS AS A FORM OF SOCIAL AND ECONOMIC POPULATION SUPPORT**

*This paper identifies the factors and criteria for the formation of a stable system of small-scale agricultural production in Russian Federation on the basis of cooperation of rural households. The proposed measures will significantly improve the socio-economic efficiency of state support for rural households.*

**Key words:** personal subsidiary plot, cooperation of the rural households.