

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ *и* ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№1 (22) 2015

Главный редактор:

А. Ф. Туманян – д. с.-х. н., проф.

Научно-редакционный совет

Председатель совета:

А. Л. Иванов – д. б. н., проф.

Члены совета:

С. Р. Аллахвердиев – д. б. н., проф.

Ю. А. Ватников – д.вет.н., проф.

М. С. Гинс – д. б. н., проф.

Н. Н. Дубенок – д. с.-х. н., проф.

В. П. Зволинский – д. с.-х. н., проф.

П. Ф. Кононков – д. с.-х. н., проф.

К. Н. Кулик – д. с.-х. н., проф.

С. С. Литвинов – д. с.-х. н., проф.

В. Г. Плющиков – д. с.-х. н., проф.

Г. Е. Серветник – д. с.-х. н., проф.

Н. В. Тютюма – д. с.-х. н.

Head editor:

A. F. Tumanyan – Dr. Agr. Sci., Prof.

Editorial Board

Chairman of the Board:

A. L. Ivanov – Dr. Biol. Sci., Prof.

Members of the Board:

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

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

M. S. Gins – Dr. Biol. Sci., Prof.

N. N. Dubenok – Dr. Agr. Sci., Prof.

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

P. F. Kononkov – Dr. Agr. Sci., Prof.

K. N. Kulik – Dr. Agr. Sci., Prof.

S. S. Litvinov – Dr. Agr. Sci., Prof.

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

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

N. V. Tyutyuma – Dr. Agr. Sci.

Редактор

О. В. Любименко

Оформление и верстка

В. В. Земсков

Содержание

Общее земледелие, растениеводство

В. Д. Нагорный, М. У. Ляшко

Инновационные элементы
в технологии выращивания сои.....3

Н. В. Тютюма, А. Ф. Туманян, Н. И. Кудряшова

Влияние стимуляторов роста растений
на урожайность томатов в условиях
севера Астраханской области8

Н. Ю. Петров, Е. И. Крючков, Т. Е. Крючкова

Урожайность и качество зерна озимой тритикале
в зависимости от норм высева и сортов
на светло-каштановых почвах
Волгоградской области 11

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

М. С. Гинс, К. Х. Торрес Миньо, Е. М. Гинс,

С. Ю. Платонова, Е. В. Романова,

Э. Х. Хакоме Могро, П. Ф. Кононков

Фенологическая характеристика сортов амаранта,
выращенных в России и Эквадоре 14

Луговоеводство и лекарственные, эфирномасличные культуры

Л. П. Рыбашлыкова, Н. Ю. Петров

Влияние биостимуляторов на рост, развитие
и продуктивность лекарственных культур
в условиях Северного Прикаспия 20

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

Агрохимия

*В. П. Белобров, А. Ю. Куленкамп, А. Е. Гуськов,
А. В. Логинова, Д. В. Белоброва*
Макро- и микроэлементный состав
органо-минеральных удобрений 24

Морфология животных

*Д. В. Никитченко, А. В. Никитченко,
Н. Н. Севастьянов*
Морфологические показатели и товарная оценка
бройлерных петушков кросса «Смена 8» 27

*Д. В. Никитченко, В. Е. Никитченко,
Н. Н. Севастьянов*
Мясная продуктивность
бройлерных петушков кросса «Смена 8» 30

Ветеринария

Ф. Э. Гнамьен, Ю. А. Ватников
Энтомологическая диагностика трипаномоза
крупного рогатого скота
на севере Республики Кот-д'Ивуар 33

Рыбное хозяйство

Ю. Б. Львов
К вопросу об интеграции в рыбоводстве 36

Н. И. Маслова, Г. Е. Серветник
Теоретические проблемы старения
организма рыб 45

Экология

*А. Ю. Куленкамп, В. П. Белобров,
И. В. Замотаев, А. Е. Гуськов*
Почвенно-растительный покров аэродромов
Московского региона и их обустройство 53

Экономика

А. Н. Жаров, Л. Л. Жарова, Д. В. Белоброва
Оценка рискованности производства картофеля
в Приволжском федеральном округе 56

Научные школы и профессиональное образование

Т. В. Воронцова, Е. Ю. Ибатуллина
Моделирование и технологическое
обеспечение ресурса профессиональной
образовательной среды 59

Авторы опубликованных статей 63

Инновационные элементы в технологии выращивания сои

В. Д. Нагорный, М. У. Ляшко

Российский университет дружбы народов,
nagvic@yandex.ru

Проведен анализ причин низкой экономической эффективности производства зерна сои, выделены инновационные элементы в технологии выращивания сои, которые обеспечат сокращение производственных затрат, повышение урожайности и рост экономической конкурентоспособности сои по отношению к другим культурам в севообороте.

Ключевые слова: технология выращивания, рентабельность, севооборот, минимальная обработка почвы, нулевая обработка почвы.

Производители сельскохозяйственной продукции в РФ проявляют большой интерес к сое, как к культуре, имеющей большое агрономическое значение и высокие продовольственные и кормовые достоинства зерна. Этот интерес побуждает их вводить данную культуру в севооборот. Однако место культуры в севообороте определяется не только ее агрономической значимостью, продовольственными или кормовыми достоинствами основной продукции, но и той экономической конъюнктурой, которая складывается ежегодно при ее выращивании. Уровень рентабельности выращивания сои, как и других сельскохозяйственных культур, определяется не только уровнем ее урожайности, но и ценовой конъюнктурой рынка и дисбалансом цен на промышленные товары и сырьевую сельскохозяйственную продукцию. Именно рентабельность производства определяет интерес к выращиванию той или иной культуры. К сожалению, как в России, так и на Украине, где технологический уровень производства сои несколько выше, рентабельность ее производства ниже по сравнению с рентабельностью других культур (табл. 1). Даже на опытных станциях урожайность сои

составляет 1,2–1,4 т/га, а рентабельность производства — 37% [1, 2]. Все это заставляет по-другому оценить значимость культуры сои и выделить возможные инновационные технологии ее выращивания, которые позволят не только снизить производственные затраты, но и существенно повысить ее урожайность, а следовательно, и конкурентную способность за место в севообороте.

Уровень урожайности всех перечисленных культур (см. табл. 1), кроме сои, можно признать высоким, что является следствием применения более совершенных технологий, позволяющих и в засушливые годы получать такие урожаи. Низкий уровень урожайности сои только подчеркивает высокую уязвимость этой культуры к погодным условиям и ее высокую требовательность к уровню агротехники. Это также заставляет более обдуманно оценивать реальные условия выращивания сои и не следовать неоправданным рекомендациям выращивать ее в районах с нестабильными погодными условиями и отсутствием технических возможностей.

Значительные ежегодные колебания рыночных цен на основные средства производства, горюче-смазочные материалы и

Табл. 1. Рентабельность производства основных культур на Украине в 2012 г.

Культура	Урожайность, т/га	Производственные затраты, руб./га	Рентабельность, %
Соя	1,8	17682	54
Кукуруза	5	14620	144
Озимая пшеница	5	19286	72
Подсолнечник	2,5	14011	247
Масличный рапс	2,5	25830	97

Примечание. Адаптировано по данным серии статей: «Технологии выращивания сои и др. культур». http://august.in.ua/ru/technology-all?tech_id=4 (Дата обращения: ноябрь, 2014).

производимую продукцию побуждают производителей иногда отклоняться от известных законов земледелия и рекомендуемых агрономических правил и выбирать наиболее экономически выгодный план производственных действий. Чаще всего это сводится к нарушению структуры севооборотов и рекомендованного чередования культур в них. Это — одно из негативных последствий дисбаланса цен на рынке, но, с другой стороны, это побуждает производителя находить наиболее рациональные и инновационные элементы в технологии выращивания культуры, которые не только не нарушают законы земледелия, но и позволяют достигать лучших экономических результатов производственной деятельности. К настоящему времени к инновационным элементам в технологии выращивания сои можно отнести ряд средств и агротехнических приемов, применяемых в отдельных элементах общей технологии.

Сорта сои. Следует признать, что отсутствие доступных сведений о производственных затратах на выращивание сои в каждом районе не позволяет выявить те элементы в ее агротехнике, которые существенным образом снижают рентабельность производства соевого зерна. Но не только сумма производственных затрат, но и величина урожайности сои определяют целесообразность ее выращивания в конкретных условиях. Расчеты показывают, что только при урожайности 2,5 т/га рентабельность ее производства достигает уровня рентабельности производства озимой пшеницы.

Основные научно-исследовательские центры, занимающиеся селекцией сортов сои (ВНИИ сои и ВНИИМК имени В. С. Пустовойта), уже предлагают семена скороспелых и среднеранних сортов сои с высоким потенциалом урожайности, превышающим 2,5 т/га [3, 4] (табл. 2).

Урожайность практически всех сортов сои, предлагаемых этими селекционными центрами, только подтверждает высокий по-

тенциал этой культуры. Но такой уровень урожайности не достигается на основных производственных площадях как в РФ, так и во многих других странах. Особенно низка урожайность в Дальневосточном регионе, где она составляет 9–10 т/га [5], хотя во ВНИИ сои предложили широкий спектр сортов сои с уровнем урожайности выше 2,5 т/га [3]. Следовательно, существуют объективные и субъективные причины, которые не позволяют реализовать потенциал предлагаемых сортов сои.

Низкий уровень урожайности, отмечаемый во многих регионах мира, может быть преодолен благодаря применению инновационных технологических решений при осуществлении таких элементов агротехнических мероприятий, как применение сортов, адаптированных к конкретным экологическим условиям, применение усовершенствованных способов и приемов обработки почвы, сроков и способов посева, устранение конкуренции сорняков.

Способ обработки почвы. Считается, что качественная обработка почвы является важнейшим элементом технологии возделывания сои, которая предусматривает, как правило, тщательное рыхление пахотного горизонта путем вспашки с оборотом пласта, двух-трехкратного чизелевания, предпосевной обработки почвы. Предполагается, что такое многократное рыхление почвы создает благоприятные условия для накопления питательных веществ и влаги, способствует уничтожению максимально возможного количества сорняков. Однако такая технология не является идеальной. Она не всегда достигает желаемой цели, а главное, ведет к существенному повышению производственных затрат и, как правило, к деградации почвы.

Благодаря выбору места в севообороте и использованию специализированных коротких (2–4-польных) севооборотов можно избежать частого рыхления почвы и, соответственно, сократить затраты и сберечь

Табл. 2. Сорта сои с потенциалом урожайности более 2,5 т/га, выведенные во ВНИИМК имени В. С. Пустовойта

Сорт	Вегетационный период, сутки	Потенциальная урожайность, т/га	Содержание в семенах, %		Высота, см	
			белка	масла	растения	прикрепления нижних бобов
Лира	94	2,8–3,4	41,0	21,6	78	12
Чара	101	3,3–3,8	41,1	23,0	101	15
Славия	99	3,2–3,7	40,3	22,0	112	14
Вилана	117	4,8–5,7	40,8	21,1	106	15

Источник: <http://про-vniimk.ru/> (Дата обращения: ноябрь, 2014).

почву. Севооборот, включающий в себя одну пропашную и одну-две зерновые колосовые культуры, отвечает основным задачам: сократить производственные затраты и получить высокий урожай выращиваемых культур [6–8]. В таких севооборотах пропашные и зерновые культуры сплошного посева создают благоприятные условия для роста и развития сои, обеспечивая для нее допустимую плотность почвы и снижение количества сорняков. Однако положительный эффект от размещения сои третьей культурой после кукурузы (или другой пропашной культуры) и озимой пшеницы проявляется только при применении минимальной или нулевой обработки почвы. Такая практика в настоящее время уже введена во всех странах-производителях сои.

В засушливых районах для обеспечения накопления влаги рекомендуется применять щелевание почвы на глубину 40–50 см с расстояниями между щелями 70 см. Щелевание производят осенью с использованием плугов-поскорезов. Кроме накопления влаги, такая обработка почвы позволяет разрушить подпашную подошву, что положительно сказывается и на последующих культурах. Применение щелевания и последующей минимальной обработки почвы обеспечивает накопление и продуктивное использование влаги в почве. Снижение производственных затрат и достижение урожайности сои выше 2 т/га обеспечивают высокую экономическую эффективность производства ее зерна.

Предпосевная обработка почвы. После прорастания соя выносит семена на поверхность почвы, а это требует как мелкой заделки семян (4–5 см), так и их покрытия рыхлой почвой. Эти условия создаются при применении технологии минимальной или нулевой обработки почвы. Такая предпосевная обработка почвы на глубину 4–5 см производится дисковыми или лапчатыми культиваторами. При этом остатки соломы и стерни мульчируют почву и снижают опасность образования почвенной корки после дождей.

Посев сои. При посеве с междурядьями 45 или 70 см сою считают пропашной культурой. Однако с появлением широкого ассортимента гербицидов для уничтожения сорняков проведение многократных междурядных обработок почвы становится нежелательным. Практика посева сои с расстоянием между рядами 19, 25 и 35 см доказала их преимущество. При норме посева 500 тыс.

семян на 1 га это соответствует высеву 10, 13 и 18 семян на 1 погонный м. Рядковые и узкорядные посевы сои способствуют закладке нижних бобов на высоте 10–15 см, что снижает потери зерна при уборке. Опытами в канадской провинции Онтарио показано, что при уменьшении ширины междурядий с 71 до 53 см урожайность сои повышалась на 7,3%, до 36 см — на 12,8%, до 18 см — на 15,4% [9]. Применение узкорядных посевов сои рекомендовано и российскими научными центрами [4, 6–8].

Борьба с сорняками. Снижение урожайности сои из-за большого количества сорных растений — одна из основных проблем практики во всех районах ее возделывания. Сорные растения снижают потенциал сои на 37% [9]. В одних странах (Аргентина, Бразилия, Канада, Парагвай, США) эту проблему решают путем использования генетически модифицированных сортов сои, которые устойчивы к глифосатному гербициду «Раундап». В других странах используют механические приемы уничтожения сорных растений и/или применяют гербициды, разрешенные к использованию на посевах пропашных культур.

В структуре посевных площадей США на долю сои приходится 23%, при этом 92% площадей под соей засеваются сортами, полученными на основе биотехнологий и молекулярной инженерии. Именно использование новых сортов и гербицидов позволило за 30 лет (1972–2003 гг.) повысить урожайность сои в этой стране на 79%. Кроме того, это способствовало внедрению почвоохранных технологий типа *minimal tillage* и *No-Till*, что снизило почвенную эрозию и уменьшило эмиссию CO₂ на 150 млн т в год [8].

В районах РФ, где потенциал урожайности сои превышает 2 т/га, время посева сои, как правило, отодвигается на поздние сроки. До момента стабильного прогрева почвы до 15°C и посева на полях появляется большое количество сорных растений, для уничтожения которых проводят боронование и одну-две предпосевные культивации почвы. Это приводит к потере влаги и, как следствие, к необходимости более глубокой (5–6 см) заделки семян. Использование почвенных гербицидов до посева и до появления всходов часто малоэффективно из-за низкой влажности почвы. Во многих рекомендациях для уничтожения проростков сорняков предлагается использовать довсходовое боронование. При

массовом появлении нитевидных проростков сорняков проводят довсходовое боронование с использованием легких или средних борон при скорости движения агрегата 6–7 км/ч [6, 10].

Иногда высокая засоренность сорными растениями заставляет проводить одно или несколько послевсходовых боронований вплоть до фаз развития V2 и V3 [4, 7]. При широкорядных посевах (45 или 70 см), кроме того, проводят две культивации и окучивание растений сои в комплексе с применением гербицидов [6, 9]. Безгербицидная технология не всегда дает устойчивый положительный результат, и, как следствие, низкий уровень урожайности не обеспечивает необходимую конкурентную рентабельность производства сои по сравнению с другими культурами.

Поэтому при повышенной засоренности полей сорными растениями предложено сместить срок посева сои на конец июня и использовать время с апреля до третьей декады июня для борьбы с сорняками путем многократных культиваций [6, 11]. Утверждается, что такая полупаровая технология выращивания сои при средней урожайности 1,2–1,4 т/га дает более высокую рентабельность по сравнению с обычной технологией выращивания сои.

Пожнивные посе́вы. Использование сортов сои, устойчивых к гербициду «Раундап», дало возможность проводить пожнивной посев сои, как правило, после озимой пшеницы и ячменя. В этом случае все живые сорные растения (осот, бодяк, мышей, пырей, вьюнок полевой и др.) на жнивье уничтожаются. Посев сои проводят через две недели после внесения гербицида. Такие посе́вы остаются чистыми от сорных растений до самой уборки.

Пожнивные посе́вы сои возможны и на Северном Кавказе, когда в почве накапливается достаточное количество влаги за счет дождей после уборки ранних зерновых культур. Основными условиями, обеспечивающими доходность таких посе́вов, являются отсутствие сорняков и наличие семян скороспелого сорта.

Зеленое удобрение. Соя хорошо использует последствие удобрений, и поэтому под нее часто не вносят минеральные удобрения. Однако она хорошо отзывается на обогащение почвы органикой, как и на мульчирование почвы соломой и другими растительными остатками [8, 12].

В Аргентине и США получила распространение практика применения под сою зеленого удобрения [8]. Суть этой инновации заключается в следующем. После уборки зерновой культуры или кукурузы на силос, когда есть влага в почве и остается 2,5–3 месяца до осенних холодов и переувлажнения почвы, производят загущенный посев гороха, ячменя, пшеницы. Эти культуры растут и развиваются до холодов, а озимые культуры используют и раннее тепло весны. Весной, после накопления в почве 150–180 тепловых единиц (суммы активных температур после схода снега), проводят обработку травостоя гербицидом «Раундап», а через две недели производят посев сои по технологии No-Till. В этом случае всходы сои развиваются быстро, влага под мульчирующим слоем убитой гербицидом растительной массы сохраняется, значительная часть аммония в почве используется в процессе минерализации растительных остатков, в результате чего создаются благоприятные условия для формирования и функционирования симбиотического аппарата растений сои [8].

Севооборот. Общеизвестно, что лучшими предшественниками для сои являются зерновые колосовые культуры, кукуруза, рис и сахарная свекла в том случае, если все сорные растения успешно подавляются. Нельзя сеять сою после бобовых культур из-за распространения общих для них патогенов бактериоза, фузариоза, аскохитоза, белой гнили и других болезней. Общими для бобовых культур являются бобовая плодородка, луговой мотылек, листоед, нематоды. Соблюдение чередования культур и возвращение сои на прежнее место через два-три года является обязательным. Технологии выращивания всех предшествующих культур должны обеспечивать снижение засоренности полей на 80% [6, 8]. Как показывает опыт стран, имеющих высокую долю посе́вов сои в структуре посе́вных площадей, состав севооборота или его отдельного элемента должен иметь одну пропашную культуру (например: кукурузу, сахарную свеклу, картофель, подсолнечник), две-три культуры сплошного посе́ва (пшеница, ячмень) и сою. Основная обработка под пропашную культуру должна включать в себя глубокую вспашку с оборотом пласта, подпочвенное рыхление, чизелевание и предпосевную обработку почвы. При основной обработке почвы уничтожается до 80% многолетних сорняков.

Зерновые культуры сплошного посева и соя могут выращиваться с применением минимальной или нулевой технологии. Зерновые культуры должны обеспечивать массовое подавление сорной растительности и создавать благоприятные условия для сохранения влаги за счет всей массы пожнивных остатков. Минимальная обработка почвы под сою и использование ею последствий всех удобрений, внесенных под предшествующие культуры, обеспечивают снижение производственных затрат и повышение урожайности этой культуры.

Таким образом, реализация планов по увеличению объемов производства соевого зерна в РФ должно базироваться на большом международном опыте выращивания этой культуры. Только использование всех известных инновационных элементов современных технологий выращивания сои может обеспечить снижение производственных затрат, повышение урожайности этой культуры и повышение экономической эффективности производства зерна сои до того уровня, при котором она станет конкурентоспособной по этому показателю к зерну других культур.

Литература

1. Гринев Н. Ф. Производство эко-сои. Патент на изобретение №22662825 от 27.10.2005.
2. Технологии выращивания сои и др. культур. Агрохолдинг Август, Украина, Киев. http://august.in.ua/ru/technology-all?tech_id=4 (Дата обращения: ноябрь, 2014).
3. Сорты сои ВНИИМК. <http://про-vniimk.ru/> (Дата обращения: ноябрь, 2014).
4. Чайка А. К. и др. Технологии возделывания сои. — М., 2012. — 52 с.
5. Уборка сои в хозяйствах всех категорий Российской Федерации. Портал МСХ. <http://msx.ru> (Дата обращения: октябрь 2014).
6. Баранов В. Ф., Махонин В. Л. Агромероприятия как основа биологизации технологии возделывания сои // Научн-техн. бюлл. ВНИИМК. — 2013. — Вып.1. — С. 153–164.
7. Скоробагатая Н. Т. Успешное внедрение сои и зерновых в едином севообороте в Российской Федерации. Корпорации «Агро-Союз». http://www.infotechno.ru/ros-soya/dok_skorobogataya.php (Дата обращения: ноябрь 2014).
8. Heatherly Larry G. et al. Sustainability of US Soybean Production: Conventional, Transgenic And Organic Production. — CAST, US, Ames, Iowa, 2009. — 106 p.
9. Соя: особенности выращивания. Ширина междурядий (теоретические основы). http://patysoy10.ucoz.com/index/shirina_mezhdurjadij_soi/0-10 (Дата обращения: ноябрь 2014).
10. Баранов В. Ф. Тонкости возделывания сои // Земледелие. — 1997. — №.3. — С. 17–19.
11. Гринев Н. Ф. Соя: интенсивная технология. — М.: ВАСХНИЛ, 1988. — С. 10–16.
12. Нагорный В. Д. Соя: особенности минерального питания и удобрения. — М., РУДН. — 1993. — 148 с.

V. D. Nagorny, M. U. Lyashko

Peoples' Friendship University of Russia
nagvic@yandex.ru

INNOVATIVE WAYS OF TECHNOLOGY OF SOYBEAN PRODUCTION

Reasons of low economic efficiency of soybean production in Russia and innovative ways of the soybean production technology are assessed in the article. It is envisaged that innovation may allow achieving higher profitability of soybean production in comparison with other crops in rotation.

Key words: technology of soybean production, soybean varieties, crop rotation, minimal tillage, No-Till.

Влияние стимуляторов роста растений на урожайность томатов в условиях севера Астраханской области

Н. В. Тютюма¹, А. Ф. Туманян², Н. И. Кудряшова¹

¹Прикаспийский НИИ аридного земледелия,

²Российский университет дружбы народов,
pniaz@mail.ru

Показано влияние различных стимуляторов роста растений на продуктивность крупноплодных гибридов томатов селекции агрофирмы «СеДеК» в условиях севера Астраханской области.

Ключевые слова: гибрид, стимуляторы роста, биологическая урожайность.

Население земли в ближайшие 20 лет увеличится на 1,5 млрд человек. Демографический рост придется на развивающиеся страны, где возможности расширения аграрного производства ограничены. Массированное же использование минеральных удобрений и ядохимикатов неизбежно приведет к увеличению техногенной нагрузки. В настоящее время актуальной становится задача поиска новых экологичных технологий для сохранения и увеличения продуктивности сельского хозяйства, основанных на снижении норм расхода пестицидов и химической нагрузки на растения и почву, переориентации химических производств на более безопасные вещества и более частого использования природных источников плодородия и урожайности культур [1, 2].

Основным источником углеводов, минеральных веществ, витаминов являются овощи, фрукты и другие сельскохозяйственные культуры. Томаты занимают одну из лидирующих позиций в обеспечении населения продуктами овощеводства, как в России в целом, так и в Астраханской области в частности. Растущие потребности населения в томатной продукции ставят задачу повышения урожайности и качества плодов томатов — одного из основных биоресурсов овощной продукции. Поэтому использование биопрепаратов для защиты растений от патогенных организмов и стимуляции роста растений является одним из приоритетных направлений в биотехнологии и защите окружающей среды [3].

Проблема регуляции роста и развития растений с помощью физиологически активных веществ является одной из самых

актуальных в современной биологии. Широкое применение регуляторов роста растений является важным фактором эффективности технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Значительным достижением является раскрытие роли биологически активных соединений в регуляции важнейших функций жизнедеятельности растительного организма, в повышении его устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды (высоким и низким температурам, засухе, засолению почвы, болезням и др.), увеличении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции [4, 5].

В 2013–2014 гг. в Прикаспийском НИИ аридного земледелия проводилась научно-исследовательская работа по изучению эффективности действия стимуляторов роста растений на продуктивность томата в условиях севера Астраханской области. Целью проводимых исследований было изучение биологических особенностей гибридов томатов при использовании различных стимуляторов роста растений с использованием капельного способа полива.

Задачи исследования:

— выявить наиболее перспективные для условий севера Астраханской области гибриды томатов агрофирмы «СеДеК», обладающие высокими адаптационными возможностями и значительным уровнем потенциальной урожайности в сочетании с используемыми стимуляторами роста растений;

— изучить влияние стимуляторов роста растений на прохождение продукционных процессов и урожайность, на биометрические показатели и элементы структуры урожая томатов;

— определить гибриды томатов, наиболее эффективно использующие почвенную и поливную воду по коэффициенту водопотребления и другим показателям.

Двухфакторный полевой опыт закладывался методом расщепленных делянок: фактор А — сорт, гибрид; фактор В — стимулятор роста растений.

Гибриды крупноплодных томатов (А):

- Купчиха F1;
- Ажур F1;
- Подарок женщине F1;
- Жирдяй F1;
- Баронесса F1;
- Властелин степей F1.

Стимулятор роста растений (В):

- контроль (без удобрений);
- НВ-101 (опрыскивание растений три раза за вегетацию в фазы бутонизации, цветения и плодообразования в норме, рекомендованной производителем);
- «Иммуноцитифит» (опрыскивание растений три раза за вегетацию в фазы бутонизации, цветения и плодообразования в норме, рекомендованной производителем);

— «Экогель» (опрыскивание растений три раза за вегетацию в фазы бутонизации, цветения и плодообразования в норме, рекомендованной производителем).

Повторность опыта — трехкратная. Общая площадь под опытом — 2520,0 м² (0,25 га). Площадь делянки под стимуляторы роста растений — 420,0 м²; площадь делянки под сорт — 15,4 м².

Анализ полученных урожайных данных позволяет сделать выборку вариантов, где фактическая продуктивность соответствует запланированной.

Помимо повышения биологической урожайности томатов, применение стимуляторов роста растений вызывает и увеличение количества плодов на растении, а также средней массы плода (см. таблицу). Наибольшая средняя масса плода была отмечена у гибрида Купчиха при применении препарата «Экогель» — 183,4 г.

Количество плодов на одном растении увеличивалось при применении стимуляторов роста растений у всех изучаемых гибридов. Его максимальное значение составило

Урожайность томатов в зависимости от применяемых стимуляторов роста, среднее за 2013–2014 гг.

Гибрид	Вариант	Количество плодов в среднем за вегетацию, шт.	Средний вес плода, г	Биологическая урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га
Властелин степей	Контроль	13,9	154,6	62,2	—
	НВ-101	29,8	162,7	143,3	81,1
	«Иммуноцитифит»	24,5	157,7	102,7	40,5
	«Экогель»	35,8	172,2	139,0	76,8
Купчиха	Контроль	17,8	167,4	83,6	—
	НВ-101	22,2	156,1	102,4	18,8
	«Иммуноцитифит»	26,3	170,3	129,0	45,4
	«Экогель»	33,1	183,4	183,2	99,6
Баронесса	Контроль	22,8	113,8	76,9	—
	НВ-101	26,2	143,8	111,3	34,4
	«Иммуноцитифит»	24,2	146,5	110,7	33,8
	«Экогель»	39,2	159,8	200,9	124,0
Подарок женщине	Контроль	24,2	147,4	108,5	—
	НВ-101	27,8	147,9	124,5	16,0
	«Иммуноцитифит»	26,9	156,9	127,2	18,7
	«Экогель»	29,4	173,1	154,7	46,2
Ажур	Контроль	18,9	152,4	89,0	—
	НВ-101	24,8	156,2	120,5	31,5
	«Иммуноцитифит»	29,9	165,1	149,6	60,6
	«Экогель»	33,9	161,1	166,7	77,7
Жирдяй	Контроль	20,5	143,1	87,9	—
	НВ-101	21,6	159,2	97,5	9,6
	«Иммуноцитифит»	25,5	168,1	127,8	39,9
	«Экогель»	32,3	157,5	155,2	67,3
НСР ₀₅				1,67	

39,2 шт. у гибрида Баронесса на варианте с использованием препарата «Экогель», минимальное — 21,6 шт. у гибрида Жирдяй при использовании препарата НВ-101.

Все изучаемые гибриды оказались отзывчивыми на применение стимуляторов роста растений. Максимальная прибавка к контролю (124,0 т/га) была отмечена у гибрида Баронесса на варианте с использованием препарата «Экогель». Минимальная прибавка к контролю была отмечена у гибрида Жирдяй (9,6 т/га) на варианте с использованием препарата НВ-101.

В среднем за два года (2013–2014 гг.) самым высокоурожайным на контроле оказался гибрид Подарок женщине — 108,5 т/га. На варианте с использованием препарата НВ-101 максимальную урожайность показал гибрид Властелин степей — 143,3 т/га. Самая высокая урожайность в опыте (200,9 т/га) была выявлена у гибрида Баронесса на варианте с применением препарата «Экогель». При применении препарата «Иммуноцитифит» самым урожайным оказался гибрид Ажур — 149,6 т/га.

В условиях рыночной экономики эффективность сельскохозяйственного производства определяется следующими показателями: уровнем цен на материалы, ресурсы, затратами на технологию выращивания, а также продуктивностью растений и стоимостью валового продукта по ценам реализации.

Основными показателями эффективного возделывания гибридов томатов являются: получение чистого дохода, себестоимость продукции, рентабельность, экономическая эффективность вложенных затрат.

Культура томатов с применением различных стимуляторов роста растений экономически рентабельна и независимо от гибридов дает высокую отдачу вложенных затрат.

В целом, все гибриды на вариантах с применением стимуляторов роста растений являются высокоэффективными и могут быть рекомендованы для широкого практического применения. Самым эффективным стимулятором роста в результате двухлетнего изучения оказался препарат «Экогель».

Литература

1. Агротехнологии и научное обеспечение интенсивного земледелия Нижней Волги на современном этапе / Сост. А. А. Жилкин, В. П. Зволинский, А. Ф. Туманян и др. — М.: Современные тетради, 2005. — 506 с.
2. Зволинский В. П., Шершнев А. А. Особенности получения планируемых урожаев культуры томат в условиях Нижнего Поволжья // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. — 2012. — № 3. — С. 38–40.
3. Тютюма Н. В., Кудряшова Н. И. Оптимизация уровня минерального питания томатов при капельном орошении в условиях севера Астраханской области // Вестник РАСХН. — 2014. — № 2. — С. 17–18.
4. Получение и применение регуляторов роста: Межвуз. сб. науч. тр. — Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1984. — С. 3–4.
5. Семухина Г. Ф., Тютюма Н. В., Шершнев А. А. Селекционная ценность сортов томата для аридных территорий условий Астраханской области // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. — 2011. — № 3. — С. 47–50.

N. V. Tyutyuma¹, A. F. Tumanyan², N. I. Kudryashova¹

¹Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,

²Peoples Friendship University of Russia

nagvic@yandex.ru

INFLUENCE OF PLANT GROWTH STIMULATOR ON PRODUCTIVITY OF TOMATOES IN THE NORTH CONDITIONS OF ASTRAKHAN REGION

The paper presents the effect of different plant growth stimulants on productivity of large-fruited tomato hybrids, created at the agrofirma «SeDeK» in the north conditions of Astrakhan region.

Key words: hybrid, growth stimulants, biological yield.

Урожайность и качество зерна озимой тритикале в зависимости от норм высева и сортов на светло-каштановых почвах Волгоградской области

Н. Ю. Петров, Е. И. Крючков, Т. Е. Крючкова
Волгоградский государственный аграрный университет,
tatyana_kryuchkova@rambler.ru

В статье представлены результаты изучения урожайности и качества зерна шести сортов озимой тритикале на светло-каштановых почвах Волгоградской области. Выявлены сорта с наилучшими показателями.

Ключевые слова: озимая тритикале, норма высева, урожайность, качество зерна, сорт Водолей, сорт Зимогор, сорт Каприз, сорт Корнет, сорт Ти-17, сорт Трибун.

В настоящее время в России все большее внимание уделяется перспективной сельскохозяйственной культуре — тритикале. В почвенно-климатических условиях Волгоградской области данная культура способна давать стабильные урожаи. В связи с этим нами были проведены трехлетние исследования по выявлению продуктивности и качества зерна озимой тритикале сортов Зимогор, Каприз, Корнет, Ти-17, Водолей и Трибун.

Исследования проводились в учебном хозяйстве «Горная Поляна» Волгоградского государственного аграрного университета в 2010–2013 гг. Изучались три нормы высева: 3, 4 и 5 млн шт./га всхожих семян.

Опыт двухфакторный: фактор А — сорта, фактор В — норма высева.

Опытный участок расположен в подзоне светло-каштановых почв. Минеральные удобрения не применялись. Результаты опыта

Табл. 1. Урожайность озимой тритикале, т/га

Сорт, фактор А	Норма высева, млн шт./га, фактор В	2010–2011 с.-х. год		2011–2012 с.-х. год		2012–2013 с.-х. год		Среднее за три года	
		т/га	среднее по сорту, т/га						
Водолей	3	1,83		1,00		0,70		1,18	
	4	1,92	1,93	1,25	1,20	0,81	0,77	1,33	1,31
	5	2,03		1,35		0,92		1,43	
Зимогор	3	2,73		2,03		1,49		2,08	
	4	2,88	2,89	2,24	2,23	1,60	1,64	2,24	2,25
	5	3,05		2,43		1,83		2,44	
Каприз	3	2,25		1,00		0,61		1,29	
	4	2,38	2,36	1,28	1,28	0,72	0,71	1,46	1,45
	5	2,45		1,57		0,81		1,61	
Корнет	3	2,66		1,31		1,39		1,79	
	4	2,82	2,80	1,66	1,68	1,54	1,55	2,01	2,01
	5	2,93		2,06		1,71		2,23	
Ти-17	3	2,48		1,24		1,20		1,64	
	4	2,55	2,58	1,37	1,38	1,38	1,38	1,77	1,78
	5	2,72		1,53		1,55		1,93	
Трибун	3	1,78		1,04		0,89		1,24	
	4	1,90	1,89	1,17	1,15	0,98	1,02	1,35	1,35
	5	1,98		1,24		1,19		1,47	
НСР ₀₅ по фактору А		0,04		0,04		0,06			
А, АВ		0,02		0,04		0,04			

Табл. 2. Влияние сорта и нормы высева озимой тритикале на число падения, секунды

Сорт	Норма высева, млн шт./га	2010–2011 с.-х. год		2011–2012 с.-х. год		2012–2013 с.-х. год		Среднее	
		по норме высева	среднее по сорту	по норме высева	среднее по сорту	по норме высева	среднее по сорту	по норме высева	среднее по сорту
Водолей	3	92		224		122		146	
	4	93	92	225	224	122	122	147	146
	5	92		224		123		146	
Зимогор	3	65		120		121		102	
	4	66	66	121	120	121	121	103	102
	5	66		120		121		102	
Каприз	3	104		205		122		144	
	4	105	105	205	205	121	122	144	144
	5	105		206		122		144	
Корнет	3	79		129		122		110	
	4	78	79	130	129	123	122	110	110
	5	79		129		122		110	
Ти-17	3	142		248		151		180	
	4	141	141	248	248	150	150	180	180
	5	141		247		150		179	
Трибун	3	95		170		123		129	
	4	94	95	170	170	123	123	129	129
	5	96		171		122		130	

подвергались математической обработке по методике Б. А. Доспехова [1].

В табл. 1 представлена урожайность изучаемых сортов озимой тритикале по годам исследований.

Результаты исследований показали, что урожайность зерновой массы зависела от обоих факторов — нормы высева и сорта. В течение всех трех лет наблюдений наибольшей продуктивностью отличался сорт Зимогор. Повышение нормы высева приводило к достоверному увеличению урожайности у всех исследуемых сортов озимой тритикале [2].

В табл. 2 представлены данные изучения числа падения исследуемых сортов озимой тритикале.

Полученные результаты опыта позволяют сделать вывод о том, что норма высева не оказывала существенного влияния на число падения. Имеющиеся различия во времени падения штока не превышали 1–2 секунд. Согласно ГОСТ 27676-88, допустимое расхождение во времени падения штока между параллельными определениями может составлять 10% от их средней величины [3].

Сорт оказывал существенное влияние на величину числа падения. Самая низкая активность фермента α -амилаза была отмечена у сорта Ти-17. В среднем за период наблюдений число падения у этого сорта составляло 180 секунд, что было больше, чем у сортов Водолей, Каприз, Трибун и Корнет на 34,

36, 51 и 70 секунд соответственно. Самой высокой активностью фермента α -амилаза характеризовался сорт Зимогор, число падения которого составило 102 секунды.

Если за основу брать качественные характеристики, предъявляемые к зерну мягкой пшеницы, то зерно пяти сортов озимой тритикале — Водолей, Зимогор, Каприз, Корнет и Трибун — удовлетворяло требованиям к 4-му классу. Зерно сорта Ти-17 соответствовало требованиям к 3-му классу.

Беря за основу требования, предъявляемые к зерну ржи, можно отнести зерно трех сортов озимой тритикале — Корнет, Зимогор, Трибун — к 3-му классу, а трех остальных сортов — Водолей, Каприз и Ти-17 — ко 2-му классу.

Р. К. Еркинбаева [4] считает, что у сортов тритикале с числом падения от 100 до 140 секунд преобладает генотип ржи, а с числом падения 180–225 — генотип пшеницы. Исходя из этого, у пяти сортов тритикале — Водолей, Зимогор, Каприз, Корнет и Трибун — преобладает генотип ржи, а у сорта Ти-17 — пшеницы.

Биологическая ценность и степень усвоения белка изучаемых сортов озимой тритикале представлены в табл. 3.

Полученные результаты позволяют судить о том, что самой высокой биологической ценностью характеризовался белок озимой тритикале сорта Корнет — 72,7% от «идеаль-

Табл. 3. Биологическая ценность (степень усвоения белка) у различных сортов озимой тритикале, %

Сорт	Биологическая ценность	Лимитирующая аминокислота
Корнет	72,7	Лизин
Зимогор	68,6	Метионин
Ти-17	60,0	Метионин
Водолей	57,1	Метионин
Каприз	54,3	Метионин
Трибун	48,6	Метионин

ного» белка. Лимитирующей аминокислотой для этого сорта являлся лизин. У всех остальных исследуемых сортов озимой тритикале биологическая ценность белка была ниже и варьировала от 68,6% у сорта Зимогор до 48,6% у сорта Трибун. В роли лимитирующей аминокислоты выступал метионин.

По результатам наших исследований можно сделать следующие выводы:

1. В течение всех трех лет наблюдений наибольшей продуктивностью отличался сорт Зимогор.

2. Повышение нормы высева приводило к достоверному увеличению урожайности у всех изучаемых сортов озимой тритикале.

3. Норма высева не оказывала существенного влияния на число падения, а такой фактор, как выбор сорта, — оказывал. Самая низкая активность фермента α -амилаза была отмечена у сорта Ти-17 (180 секунд), самая высокая — у сорта Зимогор (102 секунды).

4. Самой высокой биологической ценностью характеризовался белок сорта озимой тритикале Корнет (72,7% от «идеального» белка). Лимитирующей аминокислотой для этого сорта являлся лизин. У всех остальных исследуемых сортов озимой тритикале в роли лимитирующей аминокислоты выступал метионин.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта . — М.: Колос, 1979. — 416 с.
2. Крючкова Т. Е. Определение оптимальной нормы высева различных сортов озимой тритикале [Электронный ресурс] // Политематический сетевой научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). — 2013. — № 91 (07). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/37.pdf>.
3. ГОСТ 27676-88. Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения.
4. Еркинбаева Р. К. Технологии хлебобулочных изделий из тритикалевой муки // Хлебопечение России. — 2004. — № 4. — С. 14–15.

N. Yu. Petrov, E. I. Kryuchkov, T. E. Kryuchkova

Volgograd State Agricultural University,
tatyana_kryuchkova@rambler.ru

YIELD AND QUALITY OF WINTER TRITICALE DEPENDING ON SEEDING RATES AND VARIETIES ON LIGHT-BROWN SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION

The article presents the study results of yield and grain quality of six varieties of winter triticale on the light-brown soils of the Volgograd region. The varieties with the best indicators has been identified.

Key words: winter triticale, seeding rate, yield, grain quality, variety Vodoley, variety Zimogor, variety Kapriz, variety Cornet, variety Ti-17, variety Tribun.

Фенологическая характеристика сортов амаранта, выращенных в России и Эквадоре

М. С. Гинс^{1,2}, К. Х. Торрес Миньо², Е. М. Гинс², С. Ю. Платонова²,
Е. В. Романова², Э. Х. Хакоме Модро³, П. Ф. Кононков¹

¹ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур,

²Российский университет дружбы народов,

³Технический университет Котопакси, Эквадор,

anirr@bk.ru

Показано, что продолжительность периода вегетации сортов амаранта селекции ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) при выращивании в Эквадоре увеличивается на 53 сут. по сравнению с растениями, выращенными в Московской области, за счет удлинения репродуктивного периода. Выявлено, что появление всходов является сортоспецифической реакцией, обусловленной генотипом и регулируемой долготой дня.

Ключевые слова: амарант, селекция, продолжительность периода вегетации, долгота дня.

Ухудшение экологии, меняющийся климат, действие биотических и абиотических стрессоров оказывают негативное воздействие на продуктивность растений. В этих условиях особенно возрастает роль селекции в создании сортов растений с повышенной потенциальной продуктивностью и устойчивостью к действию стрессоров различной природы. Фенология входит в число наиболее широко используемых в селекции признаков, которые легко определяются и относительно легко наследуются.

Исследование фенологических показателей, связанных с генетическим вкладом в потенциальную урожайность, является ключевым для понимания факторов, влияющих на ее реализацию. Известно, что на продуктивность растений влияет продолжительность периода вегетации, в том числе промежуток времени до периода цветения и продолжительность репродуктивного периода до полной спелости семян. Это — важнейшие признаки, характеризующие адаптацию растений к определенному региону выращивания с соответствующими средовыми факторами. Особенно важны вышеуказанные признаки при интродукции перспективных семенных растений с высокой потенциальной продуктивностью семян и листовой биомассы. К таким растениям относится амарант, принадлежащий к семейству *Amaranthaceae*, подпорядку *Amaranth*, роду *Amaranthus* [1, 2].

Родиной амаранта считают горные районы стран Южной Америки, расположенные вблизи экватора. Виды амаранта, происходя-

щие из тропиков и субтропиков, в основном короткодневные или нейтральные. При интродукции амаранта необходимо учитывать его требования к свету, в частности реакцию на соотношение светового и темного периодов, или фотопериодическую чувствительность. Развитие и цветение амаранта контролируется фотопериодом (долготой дня), что создает дополнительные трудности при его интродукции в высокие широты. Это необходимо учитывать в сельскохозяйственной практике, т.к. от характера фотопериодической реакции растений зависит продолжительность их вегетационного периода и, соответственно, урожайность культуры [3, 4].

Продолжительность вегетационного периода, сроки наступления цветения у растений разных сортов амаранта зависят от скорости прохождения ими отдельных межфазных периодов роста и развития. Следовательно, в зависимости от климатических условий и регионов выращивания амаранта его вегетационный период может удлиняться или укорачиваться [2–4].

Целью работы является изучение динамики продолжительности периода вегетации сортов амаранта селекции ВНИИССОК (Россия, Московская область) (табл. 1) и Автономного национального института сельскохозяйственных исследований (INIAP, Эквадор; сорта Алегрия, Эку 17020 и Элой), выращенных в Нечерноземной зоне России и Эквадоре.

Научные исследования проводили в 2012–2014 гг. на полях и в отделе физиоло-

Табл. 1. Сорты амаранта селекции ВНИИССОК* лаборатории интродукции и семеноведения и отдела физиологии и биохимии

Название вида	Сорт	Год включения сорта в Госреестр	Назначение сорта
<i>A. tricolor</i> L.	Валентина	1999	Овощное
<i>A. hypochondriacus</i> L.	Кизлярец	2001	Семенное, кормовое
<i>A. hypochondriacus</i> L.	Крепыш	2004	Семенное, кормовое
<i>A. hypochondriacus</i> L.	Памяти Коваса	2004	Овощное
<i>A. caudatus</i> L.	Булава	2004	Овощное, декоративное
<i>A. caudatus</i> L.	Зеленая сосулька	2005	Кормовое, овощное
<i>A. cruentus</i> L.	Дюймовочка	2008	Семенное
<i>A. caudatus</i> L.	Факел	2010	Кормовое, декоративное
<i>A. hybridus</i> L.	Неженка	2010	Овощное

*Основные авторы сортов амаранта селекции ВНИИССОК: П. Ф. Кононков (д.с.-х.н., профессор), В. К. Гинс (д.б.н., профессор) и М. С. Гинс (д.б.н., профессор).

гии и биохимии ВНИИССОК (Одинцово, Московская область). Посев семян проводили в третьей декаде мая — первой декаде июня. Площадь учетной делянки в открытом грунте составляла 3 м² в трехкратной повторности. Глубина заделки семян — 1,5–2 см.

В Эквадоре опыты проводили в провинции Котопакси, в окрестностях города Латакунга на опытных полях Технического университета Котопакси в 2013 и 2014 гг. Площадь учетной делянки составляла 3 м² в трехкратной повторности.

Регионы, где выращивали растения амаранта, характеризовались комплексом средовых факторов (табл. 2).

Для учета использовали по 15 растений с каждой учетной делянки. Статистическую обработку проводили с применением пакета Statistica 5.5. В табл. 3–5 приведены средние величины и их стандартные отклонения.

На протяжении онтогенеза растения амаранта проходят определенные возрастные периоды, которые характеризуются поступательным образованием, развитием и ростом вегетативных органов из семени. Семена амаранта мелкие, с небольшим количеством запасных веществ, сохраняют всхожесть от

5 до 10 лет. Посеянные весной в открытый грунт, они прорастают от 3 сут. до 1 месяца — в зависимости от климатических условий региона: пониженная температура и дефицит влаги задерживают появление всходов. Как свидетельствуют данные табл. 3, появление всходов амаранта в России (Московская область) и Эквадоре наблюдали на 6-е сут. только у сорта Дюймовочка. Сорты амаранта селекции INIAP при выращивании в Московской области в 2013–2014 гг. отличались более продолжительным периодом до появления всходов — 10–12 сут., в то время как появление всходов у остальных изученных сортов селекции ВНИИССОК наблюдали на 7-е сут., за исключением сорта Дон Педро. В условиях Котопакси в 2013 г. в летнее время продолжительность периода до появления всходов была одинаковой у четырех сортов: Зеленая сосулька, Неженка, Булава и Кизлярец. Появление всходов у них наблюдали на 8-е сут. У сортов Дюймовочка и Алергия — на 6-е и 7-е сут. соответственно. В зимний период всходы появлялись на 8-е сутки у большинства сортов.

Анализ данных, представленных в табл. 4, свидетельствует о том, что продолжитель-

Табл. 2. Средовые факторы Московской области и Эквадора при выращивании растений амаранта

Место и сроки посева амаранта	Годы вегетации	Средняя температура за период вегетации, °С	Средняя сумма осадков, мм	Фотопериод: долгота дня — день/ночь, часы	Высота над уровнем моря, м
Московская область, посев в третьей декаде мая — первой декаде июня	2012	18,0	340	июнь, июль: 17/7 август: 14/10 сентябрь: 12/12	185
	2013	16,3	540		
	2014	17,7	310		
Эквадор, летний посев в марте	2013	15,1	550	12/12	2750
Эквадор, зимний посев в июле	2014	13,9	550	12/12	2750

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Табл. 3. Продолжительность периода посев – всходы (± 1 сут.) у растений амаранта, выращенных в России (Московская область) и Эквадоре, сут.

Сорт	Россия			Эквадор	Эквадор
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Скороспелые					
Дюймовочка	7	6	6	6	6
Валентина	7	8	7	9	8
Зеленая сосулька	7	8	6	8	8
Крепыш	8	6	8	10	8
Среднеспелые					
Неженка	7	7	7	8	8
Факел	7	7	7	9	8
Булава	7	7	7	8	8
Памяти Коваса	7	7	7	9	8
Кизлярец	7	7	7	8	8
Позднеспелые					
Дон Педро	8	10	8	11	10
Алегррия	–	10	10	7	8
Эку 17020	–	12	12	–	–
Элой	–	12 \pm 1,1	12 \pm 1,1	–	–

ность периода вегетации у изученных сортов амаранта определяется регионом возделывания культуры. Так, растения амаранта сортов ВНИИССОК, выращенные в Московской области, отличались меньшим периодом вегетации (100–120 сут.) по сравнению с сортами из Эквадора и сортом Дон Педро (150 сут.). При выращивании в условиях Эквадора у вышеуказанных сортов амаранта наблюдали существенное увеличение общей продолжительности периода вегетации — на 30–53 сут. — по сравнению с аналогичными

показателями этих сортов у растений, выращенных в Московской области.

Учитывая продолжительность периода вегетации растений амаранта в Московской области от всходов до полной спелости, по этому признаку изученные сорта можно разделить на группы спелости (см. табл. 4).

К группе скороспелых можно отнести сорта Дюймовочка, Валентина, Крепыш, Зеленая сосулька; к группе среднеспелых — сорта Неженка, Факел, Булава, Памяти Коваса, Кизлярец (120 сут.); к группе позд-

Табл. 4. Классификация сортов амаранта по продолжительности периода вегетации в России (Московская область) и Эквадоре (2012–2014 гг.)

Название сорта	Продолжительность периода вегетации от всходов до созревания (сут.)		
	Россия (Московская область), 2012–2014 гг.	Эквадор	
		2013 г., посев в марте (летний)	2014 г., посев в июле (зимний)
Скороспелые			
Дюймовочка	95–100	112	152
Валентина	110–115	145	168
Зеленая сосулька	110–115	150	154
Крепыш	110–115	154	168
Среднеспелые			
Неженка	115–120	145	154
Факел	115–120	152	161
Булава	115–120	161	161
Памяти Коваса	115–120	161	161
Кизлярец	115–120	161	161
Позднеспелые			
Дон Педро	145–150	168	182
Алегррия	145–150	168	168
Эку 17020	160–165	–	–
Элой	145–150	–	–

неспелых — сорт Дон Педро (150 сут.) и сорта селекции INIAP (150–165 сут.). Это ранжирование по спелости практически сохранилось при выращивании растений амаранта изученных сортов в Эквадоре.

Стоит отметить, что разделение биотипов амаранта на группы спелости по продолжительности периода от всходов до полной спелости не всегда корректно, т.к. при этой классификации не учитывается сумма активных температур, необходимая для созревания семян. Однако среднегодовая температура в Эквадоре ниже, чем в Московской области в мае — августе, что является одной из причин более замедленного развития растений и, следовательно, большей продолжительности вегетационного периода в этом регионе. Благодаря практически постоянным ночной и дневной температурам и оптимальному количеству осадков, независимо от времени года, в Эквадоре есть возможность для длительного развития растений, что благоприятно для сортов овощного использования. Помимо этого, на продолжительность периода вегетации оказывает влияние фотопериодическая реакция сорта.

В Эквадоре семена амаранта высевали в два периода: летний (в июле 2013 г.) и зимний (в марте 2014 г.). На родине амаранта продолжительность ночи и дня равны; это приводит к тому, что полный цикл развития (от семени до семени) замедляется. У группы скороспелых сортов продолжительность периода вегетации растений, по сравнению с Московской областью, увеличивалась на 12–39 сут. при летнем посеве и на 23–42 сут. при зимнем посеве, за исключением сортов Валентина и Крепыш (53 сут.).

У группы среднеспелых сортов продолжительность периода вегетации увеличивалась на 35–41 сут. как при летнем, так и при зимнем посеве. У группы позднеспелых сортов этот показатель увеличился при весеннем посеве на 18–32 сут., а у сорта Дон Педро при зимнем посеве — на 32 сут.

Процессы роста и развития у скороспелых исследуемых сортов происходят более интенсивно, чем у позднеспелых, более чувствительных к фотопериоду. В Эквадоре у группы скороспелых сортов и позднеспелого сорта Дон Педро показатель продолжительности периода вегетации последовательно возрастал в зависимости от срока посева (март, июль), в то время как у большинства среднеспелых сортов продолжительность

периода вегетации в оба срока посева оставалась одинаковой. В пределах групп скороспелых и среднеспелых сортов, выращенных в Эквадоре в оба срока вегетации, существуют большие различия. Возможно, эта специфичность была обусловлена генотипом на условия выращивания.

Поскольку для некоторых видов амаранта характерна фотопериодическая реакция, то интересно было сравнить, как долгота дня влияет на продолжительность периода от всходов до цветения и продолжительность репродуктивной фазы.

Продолжительность периода до цветения — один из важнейших признаков, характеризующих адаптационную способность растений амаранта разных сортов к определенному региону выращивания. Приспособительная реакция растений исследуемых сортов амаранта к соответствующим условиям окружающей среды является определяющей для сроков цветения растений.

Более раннее цветение и, соответственно, созревание — эффективные средства повышения урожайности на фоне весенне-летней засухи, которая была отмечена в Московской области в 2014 г.

При этом продолжительность периода всходы — цветение существенно варьировала у изученных сортов: от 59 сут. у скороспелого сорта Дюймовочка до 76 сут. у позднеспелого сорта Дон Педро (см. табл. 5). У растений скороспелых сортов период всходы — цветение был короче, чем у группы позднеспелых сортов, включая сорт Дон Педро и сорта селекции INIAP, выращенные в Подмоскowie. При выращивании сортов амаранта селекции ВНИИССОК в Эквадоре наблюдали более короткий период вегетации всходы — цветение, сравнимый с показателями при выращивании в Московской области, и более длительный период созревания семян в 2013 г. (летний сезон) по сравнению с растениями, выращенными в Московской области (см. табл. 5).

Выявленные особенности сохранялись при выращивании растений амаранта исследованных сортов в зимний сезон 2014 г.

При этом исключение составлял сорт Неженка, у которого продолжительность периода от всходов до цветения в оба сезона выращивания в Эквадоре был примерно одинаков (до 50 сут.), как и продолжительность генеративного периода (до 98 сут.).

Данные табл. 5 свидетельствуют о том, что в Эквадоре продолжительность периода

Табл. 5. Продолжительность периода до цветения и репродуктивной фазы до полного созревания растений амаранта, выращенных в России и Эквадоре, сут.

Сорт	Россия		Эквадор			
	2012–2014 гг.		2013 г.		2014 г.	
	До цветения	Генеративный период	До цветения	Генеративный период	До цветения	Генеративный период
Дюймовочка	45–59	18–20	39	63	36	106
Валентина	63–68	24–25	57	91	57	74
Зеленая сосулька	54–58	32–35	58	77	57	78
Крепыш	64–68	23–25	58	91	55	82
Неженка	59–63	28–30	65	70	62	65
Факел	60–63	28–30	50	98	51	92
Булава	61–63	28–30	51	98	51	98
Памяти Коваса	61–63	28–30	57	84	57	88
Кизлярец	61–63	28–30	58	84	57	89
Дон Педро	73–76	41–45	62	91	60	83
Алегррия	73–75	41–45	59	91	54	94
Эку 17020	71–73	41–45	–	–	–	–
Элой	71–73	41–45	–	–	–	–

вегетации исследуемых сортов амаранта определяется более продолжительным развитием растений в течение генеративного периода (до полной спелости), связанного с долготой дня. Эта особенность развития растений амаранта определяет более длительный вегетационный период амаранта в Эквадоре по сравнению с Московской областью.

Таким образом, изучение растений амаранта, выращенных в Московской области и Эквадоре, выявило зависимость продолжительности периода их вегетации от региона выращивания. Данная зависимость определяется комплексом средовых факторов, характерных для данного региона, кроме того, этот признак регулируется генами, чувствительными к фотопериоду, и определяется генотипом растения.

Поскольку амарант — растение короткого дня, то длинный день увеличивает его вегетативный рост и задерживает репродуктивный. При этом на длинном дне существенно задерживается начало цветения.

Среди светлоокрашенных скороспелых семян сортов Крепыш, Кизлярец можно вести отбор на скороспелость, укорачивая период всходы — цветение до 40 сут., приближаясь к показателям сорта Дюймовочка. Селекционную работу необходимо проводить с перспективными сортами селекции INIAP — Элой, Алегррия, — которые отличаются высокой урожайностью семян при выращивании в Эквадоре.

Таким образом, для климата Московской области России — с умеренным количеством осадков во второй половине лета — предпочтительна селекционная стратегия отбора, направленная на смещение цветения на как можно более ранние сроки при сохранении общей продолжительности вегетационного периода. Данная рекомендация определяется тем, что в качестве ограничивающего фактора в Московской области выступают дефицит тепла во второй половине лета и понижение температуры воздуха в ночные часы. Поэтому при выращивании амаранта на семена в Нечерноземной зоне России предпочтительны скороспелые сорта.

Литература

1. Кононков П. Ф., Гинс В. К., Гинс М. С. Амарант — перспективная культура XXI века. — М.: РУДН, 1998. — 296 с.
2. Кононков П. Ф., Пивоваров В. Ф., Гинс В. К. и др. Интродукция и селекция овощных культур для создания нового поколения продуктов функционального действия. — М.: РУДН, 2008. — 170 с.
3. Hao X., Yang W., Li G. et al. Relationship between reproductive growth of common buckwheat and light duration // Proc. 7 Int. Symp. Jn Buckwheat. — V. 2. — Canada, 1998. — P. 44–48.
4. Кошкин В. А., Романова О. И., Матвиенко И. И. Фотопериодическая чувствительность гречихи различного географического происхождения // Материалы X Международного симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». — М.: РУДН, 2013. — С. 201–204.

**M. S. Gins^{1,2}, C. J. Torres Minho², E. M. Gins², S. Yu. Platonova²,
E. V. Romanova², E. J. Jacome Mogro³, P. F. Kononkov¹**

¹All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production,

²Peoples' Friendship University of Russia,

³Technical University of Cotopaxi, Ecuador,

anirr@bk.ru

PHENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF AMARANTH VARIETIES GROWN IN RUSSIA AND ECUADOR

The length of the growing season of amaranth varieties, created in All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production (VNISSOK) and grown in Ecuador, increased by 53 days compared with the plants, grown in the Moscow region, by lengthening the reproductive period. Revealed that seedling emergence is specific reaction of a sort, which is determined by genotype and regulation of the day length.

Key words: amaranth, selection, length of growing season, day length.

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 биостимуляторов на рост, развитие и продуктивность лекарственных культур в условиях Северного Прикаспия

Л. П. Рыбашлыкова¹, Н. Ю. Петров²

¹Прикаспийский НИИ аридного земледелия,

²Волгоградский государственный аграрный университет,
ludda4ka@mail.ru

В статье представлены результаты изучения влияния биостимуляторов на рост и развитие лекарственных культур. Полученные результаты свидетельствуют о положительном воздействии биостимуляторов на развитие изучаемых растений.

Ключевые слова: лекарственные растения, биостимуляторы, рост, развитие, продуктивность.

В мировой медицинской практике в настоящее время отмечается устойчивая тенденция к увеличению использования лечебных и профилактических препаратов растительного происхождения. В России на долю препаратов, созданных на основе или с применением лекарственных растений, приходится около 40% общего арсенала медикаментов. В связи с этим производство экологически чистого фармацевтического сырья является одной из основных стратегических задач растениеводства Российской Федерации. Для решения этой задачи необходимо применять регуляторы роста растений. Они позволяют полнее реализовывать потенциальные возможности растений, эффективнее использовать питательные вещества почвы, повышать устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды и болезням, увеличивать их продуктивность и улучшать качество продукции [1].

Экспериментальные исследования по изучению влияния биостимуляторов на рост, развитие и продуктивность лекарственных культур в условиях Северного Прикаспия проводились на базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия на протяжении 2010–2014 гг. Опытный участок был представлен подтипом светло-каштановых среднесуглинистых почв. Содержание гумуса в пахотном слое почвы было невелико и составляло 0,91–1,10%, валового азота и фосфора — 0,084 и 0,10% соответственно. В качестве биостимуляторов роста использовали следующие препараты: «Эпин-Экстра», «Циркон», «Экогель».

«Эпин-Экстра» — регулятор и адаптоген широкого спектра действия, обладает сильным антистрессовым действием. Класс опасности невысокий — 3В [2].

«Циркон» — стимулятор роста, корнеобразования, цветения и болезнеустойчивости. Класс опасности — 3В [2].

«Экогель» регулирует рост растений, индуцирует их иммунитет, способствует устойчивости растений к стрессам в неблагоприятных внешних условиях, в том числе при недостатке влаги, перепадах температур, влиянии техногенных факторов. Класс опасности — 4 (малоопасное вещество).

Исследования проводились в лабораторных и полевых опытах. В лабораторных условиях изучали влияние обработки семян биорегуляторами на энергию прорастания, всхожесть согласно Техническим условиям на сортовые и посевные качества семян лекарственных и ароматических культур (ГОСТ Р 51096-97).

Работу проводили с образцами лекарственных растений (*Silybum marianum* L. — расторопша пятнистая, *Dracocephalum moldavicum* L. — змееголовник молдавский, *Calendula officinalis* L. — календула лекарственная; латинские названия даны по С. К. Черепанову [3]), оригинатором которых является Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР).

В полевых опытах биостимуляторы роста испытывались при обработке семян и вегетирующих растений. Семена замачивали в течение 18 часов непосредственно перед посевом.

Обработанные семена затем просушивали на воздухе и высевали в почву.

Семена лекарственных растений в опыте замачивались в рабочих растворах препаратов «Экогель», «Эпин-Экстра» и «Циркон»; дозы их применения составили 25 мл/л воды, 4 капли/100 мл воды и 1–2 капли/300 мл воды соответственно.

Препараты наносили на растения в период вегетации, в фазу проростков и фазу цветения, путем двукратного опрыскивания. Второй раз опрыскивание повторяли через 10 суток. Контролем служили необработанные растения. Опыт проводили по методике лабораторно-полевых исследований [4]. В процессе роста и развития лекарственных растений проводили фенологические наблюдения и биометрические учеты. Биологическую урожайность определяли поделяночно. Нами было отмечено, что биостимуляторы положительно влияли на все показатели продуктивности изучаемых растений.

Были проведены исследования по влиянию биорегуляторов «Циркон», «Эпин-Экстра» и «Экогель» на энергию прорастания, всхожесть семян. В лабораторных условиях обработка семян лекарственных растений стимуляторами роста способствовала прерыванию покоя и активизации процессов прорастания (табл. 1).

Обработка семян *Silybum marianum* L. «Экогелем» повышала энергию прорастания семян на 4,5%, всхожесть — на 6,5%.

Максимальный эффект дала обработка семян лекарственных культур биостимулятором «Экогель». В результате его воздействия энергия прорастания семян (*Dracocephalum moldavicum* L.), по сравнению с контролем, увеличилась на 9,5%, всхожесть — на 8,5%.

Полученные результаты свидетельствуют о положительном воздействии «Экогеля» на прорастание семян.

Установлено, что изучаемые препараты положительно влияли на энергию прорастания и всхожесть лекарственных культур. Энергия прорастания характеризует жизнеспособность семян. Семена с высокой энергией прорастания давали более ранние и дружные всходы.

Дальнейшие учеты и наблюдения показали, что обработка семян регуляторами роста не только способствовала получению более ранних и дружных всходов, но и оказывала положительное влияние на ростовые процессы растений.

В течение вегетационного периода проводили наблюдения за ростом и развитием растений. Отмечали появление первых всходов, бутонов, начало цветения и массовое цветение, при этом учитывалось количество цветков, т.е. оценивалось формирование генеративных органов. Фиксировали начало плодоношения. Определяли число листьев на главном и боковых побегах, а также число боковых побегов.

Наблюдения за всходами в полевых условиях показали, что обработка семян препаратами «Циркон» и «Эпин-Экстра» способствовала появлению всходов на 2–3 суток раньше, препаратом «Экогель» — на 4–5 суток раньше, чем на контроле. Это связано с тем, что биорегуляторы обеспечивали интенсивное включение запасных веществ семени в метаболизм растений на ранних этапах онтогенеза (табл. 2).

Биостимуляторы роста «Эпин-Экстра», «Циркон» и «Экогель» оказали значительное влияние на биологическую урожайность

Табл. 1. Влияние биостимуляторов на посевные качества семян (*Silybum marianum* L., *Dracocephalum moldavicum* L.)

Образцы	Стимуляторы роста	Энергия прорастания семян, %	Лабораторная всхожесть семян, %
Расторопша пятнистая (<i>Silybum marianum</i> L.)	Контроль	82,5	84,5
	«Экогель»	87,0	91,0
	«Циркон»	80,0	92,0
	«Эпин-Экстра»	83,0	82,0
Змееголовник молдавский (<i>Dracocephalum moldavicum</i> L.)	Контроль	87,5	88,5
	«Экогель»	97,0	97,0
	«Циркон»	96,0	97,0
	«Эпин-Экстра»	89,0	89,0
Календула лекарственная (<i>Calendula officinalis</i> L.)	Контроль	78,0	79,5
	«Экогель»	85,0	84,0
	«Циркон»	80,0	82,0
	«Эпин-Экстра»	83,0	82,0

Табл. 2. Показатели роста и развития лекарственных растений при применении биостимуляторов (2010–2014 гг.)

Вид лекарственных растений	Биостимулятор роста	Высота растений, м	Кол-во побегов, шт.		
			1-го порядка	2-го порядка	3-го порядка
Календула лекарственная (<i>Calendula officinalis</i> L.)	Контроль	0,55	8	7	—
	«Экогель»	0,60	25	8	—
	«Циркон»	0,65	15	9	—
	«Эпин-Экстра»	0,55	10	5	—
Змееголовник молдавский (<i>Dracocephalum moldavicum</i> L.)	Контроль	0,60	10	44	52
	«Экогель»	0,70	13	55	54
	«Циркон»	0,79	13	55	64
	«Эпин-Экстра»	0,65	22	71	28
Расторопша пятнистая (<i>Silybum marianum</i> L.)	Контроль	0,80	5	2	—
	«Экогель»	1,20	5	10	1
	«Циркон»	1,10	5	9	5
	«Эпин-Экстра»	1,00	4	8	6

расторопши, змееголовника и календулы (табл. 3–5). При этом формирование элементов структуры урожая в значительной степени зависело от вида сырья. Так, число корзинок на растении расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) увеличилось на 6–8 шт., количество семян в корзинке — на 33–52 шт. (в 1,5–2,2 раза); масса плодов — на 0,05–0,23 г (на 7,5–34,3%); индивидуальная продуктивность растения — на 0,08–0,37 г (9,2–43,7%); масса 1000 семян — на 22,5–27,5 г. При обработке семян биостимулятором «Экогель» был отмечен прирост показателей структуры урожая: количество плодов на корзинку — 188 шт. (что на 93 шт. больше, чем на контроле); масса семян с растения — 1,25 г (на контроле — 0,87 г).

Лекарственным сырьем календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) являются соцветия. Более раннее цветение календулы

на вариантах с применением биостимуляторов роста положительно сказалось на урожайности соцветий, особенно первых сборов. Согласно экспериментальным данным, в контрольном варианте биологическая урожайность календулы лекарственной составила 3,7 т/га.

Результаты, приведенные в табл. 4, свидетельствуют о том, что наиболее эффективно применение биостимулятора «Экогель». Количество корзинок на растении увеличилось на 2 шт., вес семян — на 0,4 г., биологическая урожайность — на 0,8 т/га. Также эффективна обработка препаратом «Эпин-Экстра», позволившая увеличить биологическую урожайность расторопши пятнистой на 0,4 т/га (по сравнению с контрольным вариантом).

Структурный анализ урожая змееголовника молдавского показал, что обработка препаратом «Циркон» в значительной степени

Табл. 3. Биологическая урожайность и структура урожая календулы лекарственной (2010–2014 гг.)

Биостимулятор роста	Кол-во соцветий на одном растении, шт.	Вес соцветий с одного растения, г	Биологическая урожайность, т/га
Контроль	15	1,2	3,7
«Экогель»	25	1,7	8,9
«Циркон»	22	1,5	6,9
«Эпин-Экстра»	20	1,3	5,4
НСР ₀₅			1,4

Табл. 4. Биологическая урожайность и структура урожая расторопши пятнистой (2010–2014 гг.)

Биостимулятор роста	Среднее количество корзинок на одном растении, шт.	Вес семян из одной корзинки, г	Масса 1000 семян, г	Густота стояния, раст./м ²	Биологическая урожайность, т/га
Контроль	10	2,5	22,5	6,0	1,5
«Экогель»	12	2,9	20,0	6,5	2,3
«Циркон»	8	2,6	24,3	5,5	1,1
«Эпин-Экстра»	11	2,8	21,4	6,0	1,8
НСР ₀₅					0,2

Табл. 5. Биологическая урожайность и структура урожая змееголовника молдавского

Биостимулятор роста	Среднее количество побегов на одном растении, шт.	Зеленая масса одного растения, г	Биологическая урожайность сырья, т/га
Контроль	8	202,0	16,1
«Экогель»	11	354,0	28,3
«Циркон»	9	458,0	38,3
«Эпин-Экстра»	8	325,0	26,0
НСР ₀₅			1,7

повлияла на массу одного растения, увеличив ее на 256 г. Это, в свою очередь, сказалось на биологической урожайности: она составила 38,3 т/га, что на 22 т/га выше контрольного варианта. Положительное влияние препарата «Экогель» отразилось на среднем количестве побегов на одном растении (на 3 шт. больше по сравнению с контролем), на массе одного растения (на 152 г выше контроля) и биологической урожайности (на 12,2 т/га выше контроля).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что при обработке изучаемых лекарственных культур биостимуляторами роста биологическая урожайность каждой из них повышается. Таким образом, можно сделать некоторые выводы о применении биостимуляторов роста «Эпин-Экстра», «Циркон» и «Экогель» при выращивании лекарственных культур в условиях Северного Прикаспия.

1. Применение биопрепаратов «Эпин-Экстра», «Циркон» и «Экогель» сокращало продолжительность межфазных периодов у

растений, в сравнении с контролем, на 2–3 суток, а в некоторых случаях — на 5–7 суток.

2. Использование препарата «Экогель» ускоряло появление всходов, образование бутонов и цветение на 4–5 суток по сравнению с контролем. Наибольшее ускорение на формирование генеративной сферы у лекарственных культур оказали «Экогель» и «Эпин-Экстра».

3. Обработка биопрепаратами способствовала значительному повышению биологической урожайности лекарственных культур: на 22,2 т/га у змееголовника молдавского, на 0,8 т/га у расторопши пятнистой, на 5,2 т/га у календулы лекарственной (по сравнению с контролем).

4. Максимальные значения биологической урожайности сырья были получены при применении препарата «Экогель» благодаря увеличению числа крупных корзинок у календулы лекарственной и расторопши пятнистой, а также вегетативной массы у змееголовника молдавского.

Литература

1. Вакулин К. Н., Пушкина Г. П. Использование росторегуляторов для повышения конкурентоспособности ноготков лекарственных к сорнякам / Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы VI Международного симпозиума. — Т. 3. — Пушкино, 2005. — С. 240–242.
2. Пушкина Г. П., Бушковская Л. М., Вакулин К. Н. и др. Защитно-стимулирующий эффект регулятора роста «Эпин-Экстра» на лекарственных культурах / Полифункциональность действия брассиностероидов. Сб. науч. Трудов. — М, 2007. — С. 257–270.
3. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. — Спб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1985. — 416 с.

L. P. Rybashlykova¹, N. Yu. Petrov²

¹Near-Caspian Scientific Research Institute of Arid Agriculture,

²Volgograd State Agrarian University

ludda4ka@mail.ru

THE EFFECT OF BIOSTIMULANTS ON GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF MEDICINAL CROPS IN THE NORTHERN CASPIAN

The article presents the study results of the biostimulants influence on growth and development of medicinal plants. The results indicate positive effects of biostimulants on the development of the studied plants.

Key words: medicinal plants, biostimulants, growth, development, productivity.

Макро- и микроэлементный состав органоминеральных удобрений

В. П. Белобров¹, А. Ю. Куленкамп², А. Е. Гуськов³,
А. В. Логинова², Д. В. Белоброва⁴

¹Почвенный институт им. В. В. Докучаева,

²РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева,

³Государственный университет по землеустройству,

⁴Российский университет дружбы народов,
belobrovvp@mail.ru

На основании анализа макро- и микроэлементного состава ряда органоминеральных удобрений дана оценка их качества и возможности использования в различных хозяйственных сферах.

Ключевые слова: удобрения, биогумус, биокомпост, поллютанты.

Органоминеральные удобрения широко применяются в различных хозяйственных сферах. В наибольшей степени — в сельском хозяйстве, что совершенно оправдано историческим ходом развития земледелия. Они также используются в декоративных хозяйствах при выращивании саженцев древесно-кустарниковых культур, создании зеленых газонов в городских условиях, рекреационных зонах, на футбольных полях, теннисных кортах, полях для игры в гольф, а также на летных полях аэродромов [1, 2]. Органоминеральные удобрения находят применение в точном земледелии, при создании биоконтейнеров, которые на первых этапах роста растений служат своеобразными катализаторами [3, 4].

На практике находят применение разные по составу удобрения, целевое использование которых определяется задачами по повы-

шению плодородия почв, урожая сельскохозяйственных культур, созданию устойчивого к внешним воздействиям дернового покрытия.

В работе на основании анализа макро- и микроэлементного состава ряда органоминеральных удобрений предпринята попытка оценить их воздействие на почвы с экологической точки зрения (см. таблицу). Все анализы выполнены в Почвенном институте им. В. В. Докучаева рентгенфлуоресцентным методом на приборе ТЕФА-6111.

Торф. Проанализированы широко применяемые виды торфов: «Агробалт», «Пергольское» и «Биопоток». Карбонаты в торфах «Пергольское» и «Агробалт» — результат их известкования. Торф «Пергольское» в естественном состоянии имеет кислый состав (рН = 3,96). В нейтрализованном виде он более предпочтителен для использования

Микроэлементный состав органоминеральных удобрений, мг/кг									
Образец	Элемент								
	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Br	Pb	Rb	Sr
Торф «Агробалт»	16	8	50	4	0	9	17	7	40
Торф «Пергольское»	14	13	28	0	0	8	8	11	32
Торф «Биопоток»	18	134	48	0	0	12	9	9	24
Биогумус (г. Рыльск)	23	15	102	8	0	25	8	47	160
Биогумус (г. Ковров)	18	48	126	9	0	6	9	27	96
Биокомпост «Поля русские»	39	34	114	17	4	15	28	109	141
Агровитаква-АВА	38	155	365	10	8	10	298	13	5805
Аммиачная селитра	8	0	0	0	0	0	0	0	0
Кемира	16	572	480	54	0	10	24	700	277
Азофоска	6	15	19	11	0	213	7	52	414
Нитрофоска	11	36	17	0	0	201	20	26	6792

* Жирным шрифтом выделены значения, превышающие ПДК и ОДК в почве.

под различные культуры, по сравнению с естественным, который подкисляет почвы.

Микроэлементный состав торфов примерно одинаков и не вызывает опасений с точки зрения загрязнения почв. Лишь в торфе фирмы «Биопоток» (Рязанская область, Спас-Клепиковский район, село Ненашкино) наблюдается превышение ПДК по меди в 2,4 раза.

Биогумус и биокомпост. В отличие от торфов биогумус и биокомпост играют важную роль в точном земледелии, определяя темпы роста и урожайность культур, особенно в начальной фазе развития. Проанализированы два образца биогумуса, полученные по технологии фирмы «Грин-Пик» (город Ковров, Владимирской область и город Рыльск, Курской области), и один биокомпост «Поля русские» (село Калутино, Тамбовская область). Валовой состав компонентов биогумуса достаточно стабильный, с преобладанием SiO_2 (33–39%), наличием фосфора, калия и кальция (в сумме 12–14%), что характеризует биогумус высокого качества.

Биокомпост «Поля русские», приготовленный по иной технологии, чем биогумус фирмы «Грин-Пик», несколько уступает последнему по ряду признаков. Он содержит больше SiO_2 (57%), Al_2O_3 (12%) и Fe_2O_3 (6%), что приближает его по основным гидроксидам к черноземам, на базе которых он, вероятно, и создается. В биокомпосте достаточно много магния, калия и кальция, но очень мало фосфора. По валовому составу он уступает биогумусу, главным образом по содержанию питательных элементов.

Микроэлементный состав биогумуса и биокомпоста сравнительно близок. Причем во всех пробах отмечается превышение ПДК по цинку, а в образце биокомпоста — по мышьяку.

Минеральные удобрения. «Агровитаква-АВА» (фирма «Агровит», Санкт-Петербург) — сравнительно новый класс стекловидного комплексного минерального удобрения пролонгированного действия. Состоит из метафосфатов калия, кальция, магния с добавлением бора, серы, селена, железа, меди, марганца, цинка, молибдена, кобальта и др. микроэлементов.

Валовой анализ «Агровитаква-АВА» показал крайне низкое содержание кремния, железа и марганца. При этом отмечено очень высокое содержание P_2O_5 (около 60%), K_2O (около 20%). Содержание MgO (2,2%) и

CaO (5,5%) в удобрении достаточно низкое.

Микроэлементный состав «Агровитаква-АВА» оказался достаточно опасным с точки зрения загрязнения почв. Прежде всего, отметим высокое содержание свинца, цинка, меди и мышьяка (больше ПДК), а также стронция, содержание которого составляет около 6000 мг/кг (6,0%).

В соответствии с данными литературных источников, количество стабильного стронция в фосфорных удобрениях обычно составляет от 25 до 500 мг/кг, причем в почвах его содержание обычно не превышает 300 мг/кг [5, 6]. Содержание стронция в удобрениях и других мелиорантах не нормируется, отсутствуют документы, определяющие его допустимую концентрацию. Тем не менее столь высокое содержание загрязняющих веществ в случае использования «Агровитаква-АВА» не представляется экологически оправданным. При использовании «Агровитаква-АВА», вероятно, следует учитывать и высокую цену этого удобрения (около 150 руб./кг — по приближительным ценам 2009 г.), что в несколько раз превышает цены на широко используемые в сельском хозяйстве минеральные удобрения как узко направленного, так и комплексного действия. Из них были проанализированы четыре вида, широко используемые в сельском хозяйстве. По макро- и микроэлементному составу они сильно различаются. Азофоска (ОАО «Дорогобуж», Смоленская область) и нитрофоска (АК «Азот», город Новомосковск) имеют в составе хлорсодержащие соли, что ведет к ощелачиванию почв, причем в нитрофоске отмечено высокое содержание стронция, аналогичное содержанию в «Агровитаква-АВА».

В комплексном удобрении «Кемира Универсал-2» (ЗАО «Ява», поселок Котельники, Московская область) в качестве добавок микроэлементов используются тяжелые металлы, медь и цинк. Но их содержание, на наш взгляд, чрезмерно завышено и не отвечает экологическим требованиям. Аммиачная селитра (АК «Азот», город Новомосковск) — узконаправленное азотное удобрение, с точки зрения загрязнения оказалось наиболее экологически чистым.

Таким образом, анализ выявил повышенное содержание ряда химических микроэлементов в составе некоторых органоминеральных удобрений, что на фоне их позитивного влияния на урожайность

культур и сохранение плодородия почв оказывает также и загрязняющее воздействие. Использование таких удобрений вне производства сельскохозяйственной продукции (для ускоренного роста кустарников и деревьев, создания устойчивого зеленого

газона и др. целей) вполне оправдано. Тем не менее, учитывая длительный период разложения поллютантов, загрязнение почв имеет аккумулярующий эффект, что вызывает необходимость применения мер по их мелиорации.

Литература

1. Белобров В. П., Замотаев И. В. Почвогрунты и зеленые газоны спортивных и технических сооружений. — М.: ГЕОС, 2007. — 168 с.
2. Куленкамп А. Ю., Белобров В. П., Дмитриева В. Т. и др. Озеленение Московского региона (прошлое, настоящее, будущее) / Стратегия развития Мегалополиса (некоторые аспекты) — взгляд в 2014 год. Международная конференция. — М.: Инфориздат, 2013. — С. 107–116.
3. Белобров В. П., Куленкамп А. Ю. Биоконтейнер и органическое земледелие / Учитель XXI века. Интеграция естественно-научного образования в мировое образовательное пространство. Сборник научных статей. — М.: МГПУ, 2010. — С. 70–72.
4. Белобров В. П., Белоброва Д. В., Иванова О. В. и др. Биоконтейнер как катализатор урожайности сельскохозяйственных культур в точном и органическом земледелии // Творческое наследие В. В. Докучаева и современность. — Смоленск. 2011. — С. 41–47.
5. Литвинович А. В., Лаврищев А. В. Стронций в системе удобрения (мелиоранты) — почва — природные воды — растения — животные (человек) // Агрохимия. — 2008. — №5. — С. 73–86.
6. Худяев С. А. Стронций в компонентах ландшафтов юга Обь-Иртышского междуречья. Автореферат на соискание уч. ст. канд. биол. наук. — Новосибирск, 2008. — 19 с.

V. P. Belobrov¹, A. Yu. Kulenkamp², A. Ye. Gus'kov³, A. V. Loginova², D. V. Belobrova⁴

¹V. V. Dokuchaev Soil Science Institute, ²K. A. Timiryazev Agricultural Academy,
³State University of Land Management, ⁴People's Friendship University of Russia
 belobrovvp@mail.ru

TO THE COMPOSITION AND APPLICATION OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS

Based upon a comprehensive analysis made to study the macro- and microelement composition of several organomineral fertilizers it seemed reasonable to give an estimate of their quality and to show the possible utilization in different economic spheres.

Key words: fertilizer, biohumus, biocompost, pollutants.

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.

Морфологические показатели и товарная оценка бройлерных петушков кросса «Смена 8»

Д. В. Никитченко, А. В. Никитченко, Н. Н. Севастьянов

Российский университет дружбы народов,
v.e.nikitchenko@mail.ru

Изучен морфологический состав тушек по анатомическим областям. Установлено, что тушки и их отдельные анатомические части имеют разное соотношение тканей, что и определяет их качество. Этим обусловлена разница в их потребительских ценах.

Ключевые слова: бройлеры, петушки, тушка, возраст, мышцы, кости, жир.

За последние годы в бройлерной промышленности произошли качественные изменения: значительно повысился генетический потенциал современных кроссов мясной птицы; внедряются новые ресурсосберегающие технологические нормативы и технологии содержания родительского стада, выращивания бройлеров; разработаны и внедряются режимы кормления, средства механизации выращивания и содержания, уоя и переработки мясной птицы [1].

Основной задачей сельскохозяйственных производителей становится переработка мясного сырья в готовый продукт, отвечающий спросу потребителей. Глубокая переработка тушек птицы предусматривает их разделку с учетом пищевой ценности отдельных частей [2].

Мясо птицы на сегодняшний день поступает на рынок в следующих ассортиментных группах: в виде тушек — 40%, разделанным на части и в виде полуфабрикатов — 40%, в виде готовых изделий — 20% [3].

На племптицезаводе «Смена» выведен мясной кросс цыплят-бройлеров «Смена 8», который обладает высокой скоростью роста, отличается высоким выходом грудных мышц, меньшим содержанием жира, высокой конверсией корма [4]. Однако морфологические показатели отдельных частей тушек при анатомической разделке не изучены.

Целью настоящей работы явилось изучение морфологического состава по анатомическим частям тушек бройлеров кросса «Смена 8».

Опыты проводили на базе племптицезаводе «Смена». Цыплят содержали в секциях по 250 голов в течение 42 дней. Основные технологические параметры, световой и температурно-влажный режимы, программа

кормления птицы соответствовали нормам, применяемым технологами на племптицезаводе «Смена» [1].

Для уоя были взяты петушки 28-, 35- и 42-дневного возрастов (по 4 головы из каждой возрастной группы). При подборе возрастных групп бройлеров для уоя учитывали запросы потребителей на покупку тушек и анатомических частей.

Морфологическую оценку тушек проводили путем обвалки с выделением мышечной, костной и жировой тканей. Данные проведенных нами исследований по анатомической разделке тушек сведены в таблицу.

Эти данные показывают, что наибольший выход части тушки составляет грудка, ее абсолютная масса колеблется от 368 г (28-дневные бройлеры), или 35,18% от массы тушки, до 748 г (42-дневные бройлеры), или 37,82% от массы тушки. По сравнению с тушками 28-дневных бройлеров, ее абсолютная масса увеличивается на 380 г, или на 103,26%. Далее по относительной массе следует каркас — 19,22–19,72%, затем бедро — 16,83–16,43%, голень — 14,72–13,04%, крыло — 11,28–10,06%. С увеличением массы тушек выход грудки увеличивается на 2,64%, каркаса — на 0,5%, в то время как выход остальных частей тушки уменьшается: бедра — на 0,4%, голени — на 1,68%, крыла — на 1,22%, каркаса — 0,27%.

Анализ морфологического состава частей тушек показал, что больше всего мышечной ткани содержится в грудке, ее относительная масса (к данной части тела) колеблется от 85,87% (28-дневные бройлеры) до 88,1% (42-дневные бройлеры), и с возрастом петушков масса увеличивается на 2,23%, в то время как относительная масса кожи с остатками жира уменьшается на 0,04%, костей — на 1,61%.

МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Анатомическая разделка тушек петушков кросса «Смена 8»									
Показатель	Масса части тушки, г	% от массы потрошеной тушки	% от массы части тушки	Масса части тушки, г	% от массы потрошеной тушки	% от массы части тушки	Масса части тушки, г	% от массы потрошеной тушки	% от массы части тушки
Возраст, дн.	28			35			42		
Живая масса, г	1 519			2 139			2 789		
Масса потрошеной тушки, г	1 046			1 508			1 978		
Части тушки									
Грудка	368	35,18	100	557	36,94	100	748	37,82	100
Мышцы	316	30,21	85,87	487	32,30	87,43	659	33,32	88,10
в том числе филе	276	26,39	75,00	430	28,51	77,20	594	30,03	79,41
Кожа с остатками жира	20	1,91	5,43	26	1,72	4,68	36	1,87	4,81
Кости	32	3,06	8,70	44	2,92	7,90	53	2,68	7,09
Бедро	176	16,83	100	251	16,64	100	325	16,43	100
Мышцы	144	13,77	81,82	207	13,73	82,47	267	13,50	82,15
Кожа с остатками жира	9	0,86	5,11	13	0,86	5,18	18	0,91	5,54
Кости	23	2,20	13,07	31	2,06	12,35	40	2,02	12,31
Голень	154	14,72	100	208	13,79	100	258	13,04	100
Мышцы	110	10,52	71,43	148	9,81	71,15	184	9,30	71,32
Кожа с остатками жира	8	0,75	5,19	12	0,80	5,77	14	0,71	5,43
Кости	36	3,44	23,38	48	3,18	23,08	60	3,03	23,26
Крыло	118	11,28	100	160	10,61	100	199	10,06	100
Мышцы	65	6,21	55,08	88	5,84	55,00	109	5,51	54,77
Кожа с остатками жира	14	1,34	11,86	19	1,26	11,88	25	1,26	12,56
Кости	39	3,73	33,05	53	3,51	33,12	65	3,29	32,66
Каркас	201	19,22	100	288	19,10	100	390	19,72	100
Мышцы	119	11,38	59,20	166	11,01	57,64	211	10,67	54,10
Кожа с остатками жира	30	2,87	14,93	52	3,45	18,06	85	4,30	21,80
Кости	52	4,97	25,87	70	4,64	24,31	94	4,75	24,10
Итого									
Мышцы									
Кости	182	17,40		246	16,31		312	15,77	
Внутренний жир, почки, легкие	29	2,77		44	2,91		58	2,93	
Кожа с остатками жира	81	7,75		111	8,10		178	9,00	

Относительная масса мышц бедренной части также уменьшается на 0,27%, а относительная масса кожи с остатками жира увеличивается на 0,05%. Содержание костей уменьшается на 0,18%.

С увеличением массы тушек относительная масса мышц в голени уменьшается на 1,22%, костей — на 0,41%, кожи с остатками жира — на 0,04%; в крыле количество мышц уменьшается на 0,7%, а количество кожи с

остатками жира повышается на 0,08%, костей — на 0,44%.

Анализ каркаса показывает, что с увеличением массы тушки относительная масса мышц уменьшается на 0,71%, костей — на 0,22%, тогда как количество кожи с остатками жира увеличивается на 1,43%.

Результаты исследований также показали, что тушки и их отдельные анатомические части имеют разное соотношение тканей,

что и определяет их качество, поэтому их потребительские цены различны. Стоимость мясных полуфабрикатов на стадии первичной переработки относительно ниже, чем на последующих стадиях. Так, в супермаркетах тушки 1-го сорта реализуют в среднем по цене: потрошенные тушки — 125 руб., грудки — 210 руб., филе — 269 руб., окорок —

175 руб., бедро — 170 руб., голень — 185 руб., крылышки — 175 руб., суповой набор — 95 руб.

Таким образом, можно заключить, что стоимость реализуемых анатомических частей тушек зависит не только от их морфологического состава, но и от спроса покупателей на отдельные части.

Литература

1. Технология производства мяса бройлеров: методические рекомендации / Под ред. Фисинина В. И., Столяра Т. А. и Лукашенко В. С. — Сергиев Посад, 2009. — 280 с.
2. Никитченко Д. В., Никитченко А. В., Перевозчикова В. Н. Морфологическая и товарная оценка бройлерных курочек «Смена 7» // Вестник Российского университета дружбы народов. — 2014. — № 1. — С. 70–75.
3. Никитченко В. Е., Никитченко Д. В., Никитченко А. В. Эффективность выращивания бройлерных курочек «Смена 7» // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. — 2013. — № 4. — С. 30–32.
4. Тучемский Л., Салгереев С., Гладкова Г., Емануйлова Ж. Кросс «Смена 8» — новый продукт отечественной селекции // Птицеводство. — 2011. — № 11. — С. 11–13.

D. V. Nikitchenko, A. V. Nikitchenko, N. N. Sevast'yanov

Peoples' Friendship University of Russia
v.e.nikitchenko@mail.ru

MORPHOLOGICAL PARAMETERS AND VENDIBILITY EVALUATION OF BROILER COCKERELS OF CROSS «SMENA 8»

The morphological composition of carcasses and its anatomical parts are studied. It was found that the carcasses and its anatomical parts have different tissue ratio, which determines their quality. That's why their consumer prices are different.

Key words: broiler, cockerel, carcass, age, muscle, bone, fat.

ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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.

Мясная продуктивность бройлерных петушков кросса «Смена 8»

Д. В. Никитченко, В. Е. Никитченко, Н. Н. Севастьянов
 Российский университет дружбы народов,
 v.e.nikitченко@mail.ru

Изучена динамика морфологического состава бройлерных петушков кросса «Смена 8» до 42-дневного возраста. Среднесуточный прирост живой массы за период выращивания петушков составил 66,98 г. Относительная масса мышц тушки у петушков повышается до 33-дневного возраста, затем постепенно снижается. С каждым изучаемым нами возрастным периодом петушков относительное содержание жира в тушках повышается, в то время как костей — уменьшается.

Ключевые слова: петушки, тушка, возраст, мышцы, кости, жир.

В настоящее время птицеводство развивается в соответствии с программой, принятой на период до 2020 года. Планируется произвести 4251 тыс. т мяса птицы. Что касается племенной базы, то будет создано 8 селекционно-генетических центров с привлечением зарубежных компаний. Высокий прирост мяса птицы обеспечивается благодаря использованию высокопродуктивных кроссов, сбалансированному кормлению и оптимальным условиям содержания птицы [1].

В 2011 г. Государственной комиссией РФ по испытанию и охране селекционных достижений утвержден высокопродуктивный кросс мясных кур «Смена 8», созданный специалистами племптицевода «Смена» [2]. Птица отличается высокой скоростью роста, особенно в раннем возрасте, что позволяет сократить сроки выращивания и благодаря этому дополнительно получить от каждого бройлера 8–10 рублей, что увеличивает рентабельность производства мяса. Комплекс продуктивных признаков кросса «Смена 8» в основном изучен, кроме формирующих показателей мясной продуктивности. Это и явилось целью наших исследований.

Материал и методика исследований. Опыты проводили на базе племптицевода «Смена». Цыплят содержали в секциях по 250 голов в течение 42 дней.

Основные технологические параметры по световому и температурно-влажному режимам, кормлению птицы, соответствовали нормам, применяемым на племптицеводе «Смена» [3]. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили 1,73 кг.

Для убоя брали петушков их восьми возрастных групп: 1-, 21-, 25-, 28-, 33-, 35-, 38- и 42-дневных. При подборе возрастных групп цыплят учитывали биологические особенности птицы [3, 4] и запросы потребителей, а именно получение тушек разной живой массы: порционные цыплята — до 1,7 кг; бройлеры среднего типа — 1,7–2,2 кг; крупные бройлеры — более 2,2 кг [4].

В соответствии с торговым описанием ГОСТ Р 52 703-2006, исследуемые нами цыплята-бройлеры 21- и 25-дневного возраста относятся к очень молодым курам, а 28–42-дневные — к молодым курам, которых уже можно реализовывать и по анатомическим частям.

По мере достижения петушками определенного возраста проводили убой по четыре головы в каждой возрастной группе:

1-дневные — как исходный материал постэмбрионального развития;

21- и 25-дневные — как порционные цыплята;

28-, 33-, 35- и 38-дневные — как убойные цыплята-бройлеры с разной живой массой;

42-дневные — крупные цыплята-бройлеры, которых можно уже реализовать как полуфабрикаты, т.е. по анатомическим частям.

При предубойной выдержке петушков не кормили в течение 8 часов. Каждую птицу утром перед убоем взвешивали на торсионных весах с точностью до 1 г. Убой петушков проводили в убойном цехе племптицевода «Смена» согласно принятой технологии; убой 1-дневных цыплят проводили в лаборатории кафедры морфологии животных и ветеринарно-санитарной экспертизы Российского университета дружбы народов.

Голову отчленили от тушки между первым и вторым шейными позвонками, а шею от тушки — на уровне плечевых суставов на автоматическом устройстве для отделения шеи. Отрезание ног проводилось на конвейере точно по заплюсневому суставу, у цыплят — вручную [5].

Полученные тушки помещали в холодильник (0...+4°C) на 24 часа. Затем в исследовательской лаборатории их взвешивали и препарировали по анатомическим областям. Выделяли мышцы, кости, жир и другие ткани (кожа, остатки жира, легких и почек) и взвешивали на электрических весах ВЛКТ-500М (ГОСТ 241-04-80) с точностью до 0,1 г [4]. Цифровой материал обрабатывали на компьютерах по стандартным программам статистической обработки. Результаты исследований приведены в *таблице*.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные *таблицы* свидетельствуют о том, что живая масса петушков 21- и 25-дневного возраста составляет 940 и 1264 г, а масса тушек, полученная от них при убое, — 608 и 842 г. соответственно. Таким обра-

зом, тушки петушков 21-дневного возраста не соответствуют требованиям стандарта, предъявляемым к показателям тушек молодых цыплят-бройлеров (640 г). Поэтому они были отнесены к категории цыплят в очень молодом возрасте. Тушки, полученные от 25-дневных петушков, соответствуют требованиям стандарта к тушкам цыплят-бройлеров в молодом возрасте.

Было выявлено, что у петушков 42-дневного возраста живая масса (по сравнению с 1-дневными) увеличилась в 64,86 раза; масса их тушек выросла в 80,08 раза.

Среднесуточный прирост живой массы у петушков от 1- до 28-дневного возраста составил 54,67 г, массы потрошеной тушки — 37,81 г; от 28- до 42-дневного возраста — 90,71 г и 66,57 г соответственно.

Больше всего в тушке содержится мышечной ткани, при анализе которой выявлено, что к 42-дневному возрасту (по сравнению с 1-дневным) у петушков масса мышц тушки увеличилась в 95,59 раза; из них до 28-дневного возраста — в 50,40 раза, а с 28- до 42-дневного — в 45,19 раза.

Морфологический состав тушек бройлерных петушков кросса «Смена 8»								
Показатели	Возраст, дн.							
	1	21	25	28	33	35	38	42
Живая масса, г	43,0 ± 0,10	940 ± 15,45	1 264 ± 19,79	1 519 ± 21,48	1 958 ± 25,67	2 139 ± 30,74	2 415 ± 35,15	2 789 ± 40,86
Абсолютная масса, г								
Масса потрошеной тушки	24,70 ± 0,06	608 ± 9,14	842 ± 15,28	1 046 ± 18,75	1365 ± 21,49	1508 ± 25,17	1708 ± 28,39	1978 ± 31,46
Масса мышц тушки	14,96 ± 0,1	426 ± 5,90	600 ± 8,72	754 ± 10,1	992 ± 16,31	1096 ± 17,05	1238 ± 18,98	1430 ± 23,15
в том числе								
грудных	5,53 ± 0,05	139 ± 2,42	196 ± 2,78	246 ± 3,09	331 ± 4,17	378 ± 4,89	437 ± 6,07	517 ± 7,36
ножных	6,68 ± 0,06	153 ± 2,64	204 ± 3,84	247 ± 3,19	317 ± 4,48	346 ± 4,65	387 ± 5,71	443 ± 6,12
Масса жира тушки	—	6 ± 0,07	16 ± 0,32	22 ± 0,41	32 ± 0,49	43 ± 0,68	58 ± 0,74	80 ± 0,95
Масса других тканей тушки	2,30 ± 0,02	54 ± 0,76	72 ± 0,93	88 ± 1,07	112 ± 1,25	123 ± 1,44	138 ± 1,61	156 ± 1,86
Масса костей тушки	7,48 ± 0,09	122 ± 1,71	154 ± 2,03	182 ± 2,94	228 ± 4,05	246 ± 4,58	274 ± 5,10	312 ± 6,17
Относительная масса, % от массы тушки								
Масса мышц	60,56	70,07	71,26	72,08	72,73	72,68	72,48	72,30
в том числе								
грудных	21,69	22,86	23,28	23,52	24,27	25,07	25,58	26,14
ножных	26,20	25,16	24,23	23,61	23,24	22,94	22,66	22,40
Масса жира тушки	—	0,99	1,90	2,10	2,35	2,85	3,40	4,04
Масса других тканей тушки	9,31	8,88	8,55	8,41	8,21	8,16	8,08	7,89
Масса костей тушки	30,29	20,06	18,29	17,40	16,72	16,31	16,04	15,77
Выход потрошеной тушки		64,72	66,62	68,86	69,72	70,50	70,72	70,92

Среднесуточный прирост мышц петушков за весь период исследований составил 34,51 г.

Тушки 25-дневных цыплят содержат 600 г мышц, на долю которых приходится 154 г костей (соотношение — 3,90 : 1), в то время как тушки 42-дневных петушков — 1430 и 312 г (или 4,58 : 1) соответственно.

Большое значение для качества мяса имеют жировые отложения. Жир откладывается в брюшной полости, на кишках, под кожей, между мышцами и внутри мышц. По сравнению с другими видами животных, у птиц жир наиболее легкоплавкий, нежный, ароматный, он обуславливает сочность мяса. С возрастом при интенсивном кормлении у бройлеров образуется избыток жира. Поскольку его образование зависит от возраста и интенсивности выращивания, то этот процесс можно регулировать, убивая птицу в наиболее подходящие возрастные сроки.

Биологическая ценность жиров связана, во-первых, с тем, что они являются носителями больших запасов энергии. Калорийность жиров превышает калорийность углеводов и белков и достигает 9,3— 9,5 ккалорий в 1 г жира (38,55 кДж). В этом отношении животные жиры мало отличаются друг от друга. Жиры, кроме того, необходимы для

всасывания в кишечнике жирорастворимых витаминов. Поэтому при недостаточном количестве жиров в пище наблюдаются авитаминозы. Животные жиры и сами являются носителями некоторых жирорастворимых витаминов.

В нашем эксперименте в тушках петушков 21—25-дневного возраста содержалось 6—16 г жира, что составляет 0,99—1,9%, тогда как в тушках петушков 42-дневного возраста — 80 г, или 4,04%. За период с 25 до 42 дней в тушках петушков содержание жира увеличилось в 5 раз. Такое относительно небольшое содержание жира в тушках обеспечивает биологическую потребность человеческого организма в жире.

При анализе динамики роста других тканей (кожа, остатки жира, легких и почек) установлено, что с возрастом относительная масса бройлеров постепенно уменьшается; у 42-дневных петушков она становится меньше, чем у 1-дневных, на 1,42%.

Результаты исследований показали, что абсолютная масса костей в тушках петушков от рождения до 42-дневного возраста увеличилась в 41,71 раза, однако относительная масса (к массе тушки) уменьшилась (по сравнению с 1-дневными цыплятами) на 14,52%.

Литература

1. Гуцин В. В., Лищенко В. Ф. Мясное птицеводство России: уроки прошлого, достижения и перспективы // Птица и птицепродукты. — 2012. — № 5. — С. 20—22.
2. Тучемский Л., Салгереев С., Гладкова Г., Емануйлова Ж. Кросс «Смена 8» — новый продукт отечественной селекции // Птицеводство. — 2011. — № 11. — С. 11—13.
3. Технология производства мяса бройлеров : методические рекомендации / Под ред. Фисинина В. И., Столяра Т. А., Лукашенко В. С. — Сергиев Посад, 2009. — 280 с.
4. Никитченко Д. В., Никитченко А. В., Перевозчикова В. Н. Формирование мясной продуктивности у бройлерных петушков экспериментального кросса «Смена 7» // Зоотехния. — 2013. — № 2. — С. 25—27.
5. Никитченко Д. В., Никитченко А. В., Перевозчикова В. Н. Морфологическая и товарная оценка бройлерных курочек «Смена 7» // Вестник Российского университета дружбы народов. — 2014. — № 1. — С. 70—75.

D. V. Nikitchenko, V. E. Nikitchenko, N. N. Sevast'yanov

Peoples' Friendship University of Russia
v.e.nikitchenko@mail.ru

MEAT PRODUCTIVITY OF BROILER COCKERELS OF CROSS «SMENA 8»

The dynamics of the morphological composition of broiler cockerels (age up to 42 days) of cross «Smena 8» has been studied. The average body weight gain of cockerels during the period of their cultivation was 66.98 g. The relative weight of muscle in the carcass of cockerels has been increasing till 33 days of age, then it has been decreasing gradually. With each age period of cockerels, relative content of fat in their carcasses have been increased, while relative content of the bones — have been reduced.

Key words: cockerels, bird, age, muscle, bone, fat.

Энтомологическая диагностика трипаносомоза крупного рогатого скота на севере Республики Кот-д'Ивуар

Ф. Э. Гнамьен, Ю. А. Ватников

Российский университет дружбы народов,
vatnikov@yandex.ru

В статье описана проблема распространения мухи цеце на севере Республики Кот-д'Ивуар; рассматриваются видовые особенности насекомого. Внимание акцентируется на взаимосвязи между распространением трипаносомоза крупного рогатого скота и плотностью обитания видов переносчика. Следует отметить, что бычий трипаносомоз на севере страны носит эндемический характер, а распространенность заболевания зависит от погодных условий. Исследования, проведенные в северной части Кот-д'Ивуара, показали значительное присутствие мухи цеце в департаменте Феркесседугу (по сравнению с Корого), при этом количество мух в период сезона дождей выше, чем в сухой период.

Ключевые слова: трипаносомоз, диагностика, распространенность, плотность, крупный рогатый скот, муха цеце, энтомологические исследования.

В настоящее время трипаносомозы остаются важной проблемой ветеринарной медицины, особенно для стран Африканского континента, где 96,9% случаев данного заболевания приходится на крупный рогатый скот [1]. Частота распространения трипаносомозов и их клиническое проявление в Республике Кот-д'Ивуар варьируют в зависимости от географической зоны; чаще всего заболевание встречается на северо-западе страны, что в первую очередь связано с кризисом 2001–2011 гг. [2]. По данным Департамента ветеринарной службы Кот-д'Ивуара, около 90% случаев гибели крупного рогатого скота в районе Саван (департамент Феркесседугу) вызвано трипаносомозом [3].

Производственные связи Кот-д'Ивуара с другими странами и многочисленные перемещения животных из одних районов в другие способствуют ухудшению эпизоотологической ситуации и распространению трансмиссивных кровепаразитарных заболеваний. Положение осложняется недостаточным контролем над ввозом животных, слабой диагностической базой и адаптацией трипаносомозов к лекарственным средствам. Это привело к тому, что проблема трипаносомозов вновь стала значимой, а мероприятия по борьбе с ней — менее успешными, при этом до сих пор нет полных эпизоотологических данных о распространении трипаносомоза на территории страны.

Цель исследования — определить видовой состав переносчиков трипаносомоза путем

выявления объемной плотности распространения мухи цеце, а также распространенность трипаносомоза крупного рогатого скота в Республике Кот-д'Ивуар.

Для достижения поставленных задач в нашем исследовании был использован энтомологический метод с ретроспективным анализом данных энтомологических обследований, которые предшествовали исследованию в регионе. В разных районах страны применялись ловушки, с помощью которых ловили мух на протяжении 12 дней, затем изучали их видовую принадлежность [4].

Энтомологические исследования проводили в районах департаментов Корого и Феркесседугу Республики Кот-д'Ивуар; с помощью ловушек были пойманы 1856 мух. Отлов проводили по периодам: в октябре (малый сезон дождей), июле (большой сезон дождей) и марте (сухой сезон) [5, 6]; 54% мух были пойманы в департаменте Феркесседугу, 46% — в департаменте Корого. При этом количество мух в сезон дождей было выше (44,7% в октябре и 30,1% в июле), чем в сухой сезон (25,3% в марте). Плотность всех видов мух в ловушке за день (кажущаяся плотность ловушки (КПЛ)) составила 1,3.

Средняя КПЛ составила 1,4 в департаменте Корого и 1,3 в Феркесседугу ($p > 0,05$). При этом максимальная и минимальная КПЛ имели достоверные различия ($p < 0,05$) в Корого и Феркесседугу: 4,7 и 4 против 4,1 и 3,2 соответственно. При изучении видовой особенности были выявлены пять видов

мух: *Glossina palpalis gambiensis*, *G. palpalis palpalis*, *G. tachinoides*, *G. longipalpis*, *G. fusca congolensis* (см. таблицу).

Анализ данных таблицы показал, что только одна группа *Palpalis* встречалась в районах исследования (кроме Напе) с частотой 96,5%. При этом группа *Palpalis* встречалась в департаменте Корого с частотой 44,5%, а в Феркесседугу — 52%. *G. palpalis gambiensis* встречалась в районах с частотой 64,2%, без достоверных различий по департаментам ($p > 0,05$). При этом *G. palpalis gambiensis* встречалась достоверно в 2,6 и 8,5 раз чаще, чем *G. palpalis palpalis* и *G. tachinoides* (24,8 и 7,5% соответственно; $p < 0,05$). Частота, с которой встречалась *G. palpalis gambiensis*, варьировала от 4,8 до 9%, чаще всего ее можно было обнаружить в районе Лафопокаха департамента Феркесседугу. Частота встречаемости *G. palpalis palpalis* также не имела достоверных различий по департаментам ($p > 0,05$), в то время как *G. tachinoides* встречалась в департаменте Феркесседугу в 1,5 раза чаще, чем в департаменте Корого (4,6 и 3% соответственно). Из группы мух *Morsitans* один вид (*G. longipalpis*) встречался с частотой 2,5%, что в 38,6 раз меньше по сравнению с мухами группы *Palpalis*. Частота встречаемости *G. longipalpis* в двух департаментах почти не различалась (1,2% в Корого и 1,3% в Феркесседугу; $p > 0,05$) и варьировала от 0,1 до 0,5% по районам. При этом *G. longipalpis* не встречались в Гембе (департамент Корого) и в Набонкаха (департамент Феркесседугу).

Наиболее редкими оказались мухи вида *Fusca*, представители которого — *G. fusca*

congolensis — встречались с частотой 1%. При этом мухи не встречались в Дикодугу и Тиорониарадугу (департамент Корого), а также в Лассолого и Киссанкаха (департамент Феркесседугу); частота встречаемости варьировала от 0,05% в Напе до 0,3% в Кутенедугу. Мы определили плотность распространения каждого вида мух по районам (см. таблицу).

Плотность распространения каждого вида мух группы *Palpalis* по районам достоверно не различалась ($p > 0,05$). В то же время плотность распространения *G. longipalpis* в Лассолого была в 2,3–6,7 раз ниже, а *G. fusca congolensis* в Гембе — в 2–10 раз ниже, чем в других районах. Плотность распространения каждого вида мух в Корого и Феркесседугу достоверно не различалась.

Согласно данным информационного отчета о видовых особенностях мух в северной части Кот-д'Ивуара за 2010 г., средняя КПЛ в обоих департаментах составила 1,22. При этом КПЛ *G. palpalis gambiensis* составила 1,20, а КПЛ *G. tachinoides* — 0,04. Также следует отметить, что было выявлено большее количество особей *G. palpalis gambiensis* по сравнению с остальными видами мух [7].

Можно заметить, что чередование сезонов в Кот-д'Ивуаре влияет на эпизоотию трипаносомоза животных, причем не только из-за миграции стад в поисках пастбищ и воды, но и потому, что сезоны влияют на распределение и плотность распространения мух цеце. В сухой сезон мухи собираются в местах, где благодаря растительности поддерживается микроклимат, благоприятный для их выживания [8, 9]. При уменьшении зоны

Плотность распространения каждого вида мух в ловушке за день по районам (количество мух/ловушка/день)						
Департамент	Районы	Виды <i>Glossina</i>				
		<i>G. palpalis gambiensis</i>	<i>G. palpalis palpalis</i>	<i>G. tachinoides</i>	<i>G. longipalpis</i>	<i>G. fusca congolensis</i>
Корого	Напе	2,9	1	0	0,07	0,02
	Дикодугу	2,4	1,1	0,4	0,1	0
	Гембе	3,1	1,2	0,3	0	0,01*
	Тиорониарадугу	2,5	1	0,4	0,1	0
	Камбородугу	2,9	1,1	0,3	0,2	0,06
Всего		0,9	0,4	0,1	0,04	0,01
Феркесседугу	Лассолого	2,5	0,9	0,4	0,03*	0
	Набонкаха	2,3	0,7	0,2	0	0,04
	Кутенедугу	2,4	1	0,3	0,2	0,1
	Киссанкаха	2,4	1,1	0,4	0,1	0
	Лафопокаха	2,6	1	0,3	0,1	0,06
Всего		0,8	0,3	0,1	0,03	0,01

* Выявлены достоверные различия ($p < 0,05$).

дисперсии переносчика возможность контакта с хозяином-млекопитающим снижается, что позволило бы без потерь переместить скот (при отгонном животноводстве) на менее опасные территории. Однако мухи нападают на животных на водопоях и вдоль рек [5, 10].

В сезон дождей крупный рогатый скот, который пасется в саванне Сахель или Северной суданской саванне, не встречает

цеце, но часто преследуется другими мухами (слепнями), которые поддерживают болезнь в стаде. Что касается стационарного скотоводства, то в сезон дождей в юго-суданской саванне животным угрожает подвид *Glossina*, который заражает их тремя видами трипаносом, а в сухой сезон – подвид *Nemorhina*. В гвинейской зоне [5] скот сталкивается с видами подвита *Nemorhina* и *Austenina* в любой сезон.

Литература

1. Annuaire Panafricain de la sante animale, 2008. – P. 47.
2. Clair M., Lemarque G. Repartition des glossines dans le nord de la Cote d'Ivoire // Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop. – 1984. – vol. 37. – p. 60-83
3. Boubacar M. S., Bakari C. Mission d'evaluation de la situation zoosanitaire dans le Nord de la Cote d'Ivoire / Rapport de mission 5–18 novembre 2008. – P. 5.
4. Bouyer J., Kabore I., Stachurski F., Desquesnes M. Le piegeage des insectes vecteurs. Sante animale en Afrique de l'Ouest // Recommandations Techniques, CIRDES/CIRAD, 2005. – P. 20.
5. Itard J., Cuisance D. et al. Vecteurs cycliques des trypanosomoses. Principales maladies infectieuses et parasitaires du betail Europe et regions chaudes. /Editions Medicales Internationales. Lavoisier, Paris, France, 2003. – P. 139.
6. Kaba B. D. Etude des glossines vectrices des trypanosomoses africains et lutte antivectorielle au 43em BIMA a Abidjan en Cote d'Ivoire. Memoire de DEA, Universite de Bouake, 2006. – P. 70.
7. Komono B. D. Donnees entomologiques sur la transmission des trypanosomoses animales africaines dans la region des savanes (Cote d'Ivoire) soumise a une campagne de lutte anti-vectorielle a l'aide du piege Vavoua impregne de pyrethrinoidale / Projet d'urgence de la FAO// Rapport de mission, 2010.
8. Programme national de lutte contre les Trypanosomoses Animales Africaines et les vecteurs / Rapport de final des activites de lutte contre la tse-tse de 1978 // Minst. Prod. An. Ress. Halieut, 2004. – P. 24.
9. Bouyer J. Ecologie des glossines du Mouhoun au Burkina Faso : interet pour l'epidemiologie et le controle des trypanosomoses africaines. / These doctorale de Parasitologie (Entomologie medicale). Universite Montpellier II, 2006. – p. 35.
10. Itard J., Cuisance D., Tacher G. Principales maladies infectieuses et parasitaires du betail : Europe et regions chaudes (tome 2), 2003. – P. 1605–1646.

F. E. Gnamien, Yu. A. Vatnikov

Peoples' Friendship University of Russia
vatnikov@yandex.ru

ENTOMOLOGICAL DIAGNOSIS OF TRYPANOSOMOSIS IN CATTLE IN THE NORTHERN PART OF THE REPUBLIC OF COTE D'IVOIRE

The article considers the problem of tsetse spread and its specific features in the northern part of Cote d'Ivoire. Emphasis is placed on the interrelation between the prevalence of trypanosomosis in cattle and spread density of transporter species. It should be noted that bovine trypanosomosis is endemic in the northern part of the country, and the prevalence of the disease depends on weather conditions. Studies, conducted in the northern part of Cote d'Ivoire, showed a significant presence of tsetse flies in the Department Ferkessedougou (compared to Korhogo), the number of flies during the rainy season is higher than in the dry season.

Key words: trypanosomiasis, diagnosis, prevalence, density, cattle, tsetse fly, entomological research.

К вопросу об интеграции в рыбоводстве

Ю. Б. Львов

Всероссийский научно-исследовательский институт
ирригационного рыбоводства Россельхозакадемии,
yurilv@yandex.ru

В данной работе предложена система, объединяющая различные варианты сочетаний производств сельскохозяйственной продукции на базе рыбоводных хозяйств. Эта система позволяет упорядочить все многообразие интегрированных производств рыбы и растений, насекомых, птиц, зверей.

Ключевые слова: классификация, система, рыбоводство, сельскохозяйственная продукция, интеграция, объединенные технологии.

В настоящее время в развитых странах рыбоводство приближается к своей предельной продуктивности [1], и в соответствии с законами убывающей отдачи и убывающего плодородия [2–4] дальнейшее увеличение инвестиций становится нецелесообразным. Однако известно, что одним из способов повышения эффективности эксплуатации водоемов является усложнение системы рыбоводства за счет интеграции с другими отраслями сельского хозяйства [5–7].

Тем не менее до настоящего момента, несмотря на огромный интерес к этой проблеме и в силу преобладающего эмпирического подхода, остаются научно необоснованными ответы на многие основополагающие вопросы технологий совместного выращивания рыб и другой сельскохозяйственной продукции.

Одним из таких вопросов можно считать вопрос об оптимальном соотношении культивируемых объектов в интегрированном рыбоводстве при условии максимальной экономической отдачи от объединенных технологий. Решение этой проблемы позволит осуществить предварительные расчеты (различные технологические элементы системы объединенных производств, целесообразность инвестирования в данные производства).

Однако поставленные цели труднодостижимы без предварительной классификации вариантов сочетания различных объектов культивирования и формализации процессов, необходимых для преобразования сырья в продукцию.

1. Классификация технологий интегрированных производств сельскохозяйственной продукции, организованных на базе

рыбоводных хозяйств. Рыбоводство — одна из отраслей сельского хозяйства, наиболее зависящая от наличия воды соответствующего качества [8]. При этом воду необходимо рассматривать не только как среду обитания культивируемых рыб, но и как среду протекания химических и биохимических процессов, а также как среду, обеспечивающую контакт между сырьем и культивируемыми объектами (будущей продукцией) [9, 10]. Чем проще и короче путь вещества от сырья до продукции, тем меньше будут его потери и тем меньше потребуются непродуктивных затрат.

Исходя из этого, все объединенные технологии производства сельскохозяйственной продукции на базе рыбоводства можно классифицировать в соответствии с пространственным расположением производства продукции относительно воды (водоема), разделив их на водные, наземно-водные и комплексные. Так, к полностью водным технологиям, где процесс формирования продукции происходит непосредственно в водной или надводной среде, могут быть отнесены рыбоводно-нутриевые, рыбоводно-утиные технологии, а также технологии по совместному выращиванию рыбы и риса. К наземно-водным технологиям, где процесс формирования продукции происходит с использованием береговой территории, следует отнести совмещенные технологии рыбоводства и скотоводства, совместное выращивание гусей и рыбы, использование воды рыбоводных прудов для полива растений, выращиваемых в зоне водосборной площади эксплуатируемого водоема. Комплексные интегрированные технологии предполагают одновременное использование водных и наземно-водных технологий.

Таким образом, в соответствии с данной классификацией мы получаем три группы интегрированных технологий. Кроме того, по способу преобразования сырья в готовую продукцию следует ввести в данную классификацию еще две подгруппы: подгруппа А (гетеротрофный способ преобразования сырья) и подгруппа Б (автотрофный способ преобразования сырья). В подгруппе А преобразование сырья в продукцию (животную) происходит одновременно с потреблением кислорода и органическим загрязнением водоема. В подгруппе Б производство продукции (растительной) происходит за счет потребления минерального сырья и сопровождается очистением водоема от органического загрязнения (табл. 1).

2. Формализация процессов преобразования вещества из сырья в продукцию в системе объединенных производств. Основываясь на предложенной классификации объединенных технологий производства сельскохозяйственной продукции на базе рыбоводных хозяйств, можно абстрактно выразить процессы преобразования сырья в готовую продукцию. При этом необходимо учитывать, что вещества сырья могут использоваться для производства конечной продукции как непосредственно, так и опосредованно, через ряд преобразований.

В процессе создания конечной продукции значительная часть сырья переходит в отходы, это не съеденные и не усвоенные культивируемыми животными и растениями корма и удобрения. Благодаря отходам в водоеме формируется дополнительная кормовая база для культивируемых организмов, или вторич-

ное сырье. Проходя по пути преобразований, несъеденные и неусвоенные корма и удобрения подвергаются полной минерализации и в качестве биогенов используются растениями. Та часть сырья, которая прямо или косвенно не преобразуется в полезную продукцию, составляет потери. Потерями от производства продукции в основном являются непротребленные вещества вторичного и третичного сырья и вещества, прекратившие участие в химических и биохимических преобразованиях (улетучившиеся газы, вещества, депонированные в илах). Схема преобразования сырья в продукцию представлена на рис. 1.

Зная состав сырья, состав готовой продукции и физиологию культивируемых объектов, преобразование веществ сырья в продукцию можно выразить через формулу

$$П = К - М, \quad (1)$$

где П — продукция; К — сырье; М — потери.

Если данный процесс представить более подробно, то для хозяйств 1А его можно расписать следующим образом:

$$Пр + Пж = Кр + Кж + Ке \times a - М, \quad (2)$$

где Пр — прирост продукции культивируемых рыб; Пж — прирост продукции культивируемых птиц и/или зверей; Кр — сырье для культивирования рыб (комбикорм); Кж — сырье для культивирования птиц и/или зверей (комбикорм); Ке — количество вещества сырья (несъеденного и неусвоенного корма), вторично используемого через естественную кормовую базу (вторичное сырье); а — коэффициент возврата вещества сырья в прирост продукции; М — безвозвратные потери используемого вещества сырья.

Для хозяйств 1Б балансовое уравнение будет иметь следующий вид:

$$Пр + Пф = Кр + Ке \times a + У + Уе \times б - М, \quad (3)$$

где Пф — прирост продукции растений; У — сырье для культивирования растений — биогенные вещества (удобрения); Уе — биогенные вещества вторичного происхождения (третичное сырье); б — коэффициент возврата вещества сырья в прирост продукции растений через третичное сырье.

Для хозяйств группы 2А балансовое уравнение:

$$Пр + Пж = Кр + Кж + Ке \times a - Д \times г - М, \quad (4)$$

Табл. 1. Классификация технологий интегрированных производств сельскохозяйственной продукции, организованных на базе рыбоводных хозяйств

Расположение производства	Группа	Индекс подгруппы	Вид продукции
Водные технологии	1	А	Рыба — утки Рыба — нутрии
		Б	Рыба — рис Рыба — овощи*
Наземно-водные технологии	2	А	Рыба — гуси Рыба — скот
		Б	Рыба — полив трав Рыба — полив огорода
Комплексные технологии	3		

* Выращивание растительной продукции посредством «плавающих грядок» [11], аквапоника.

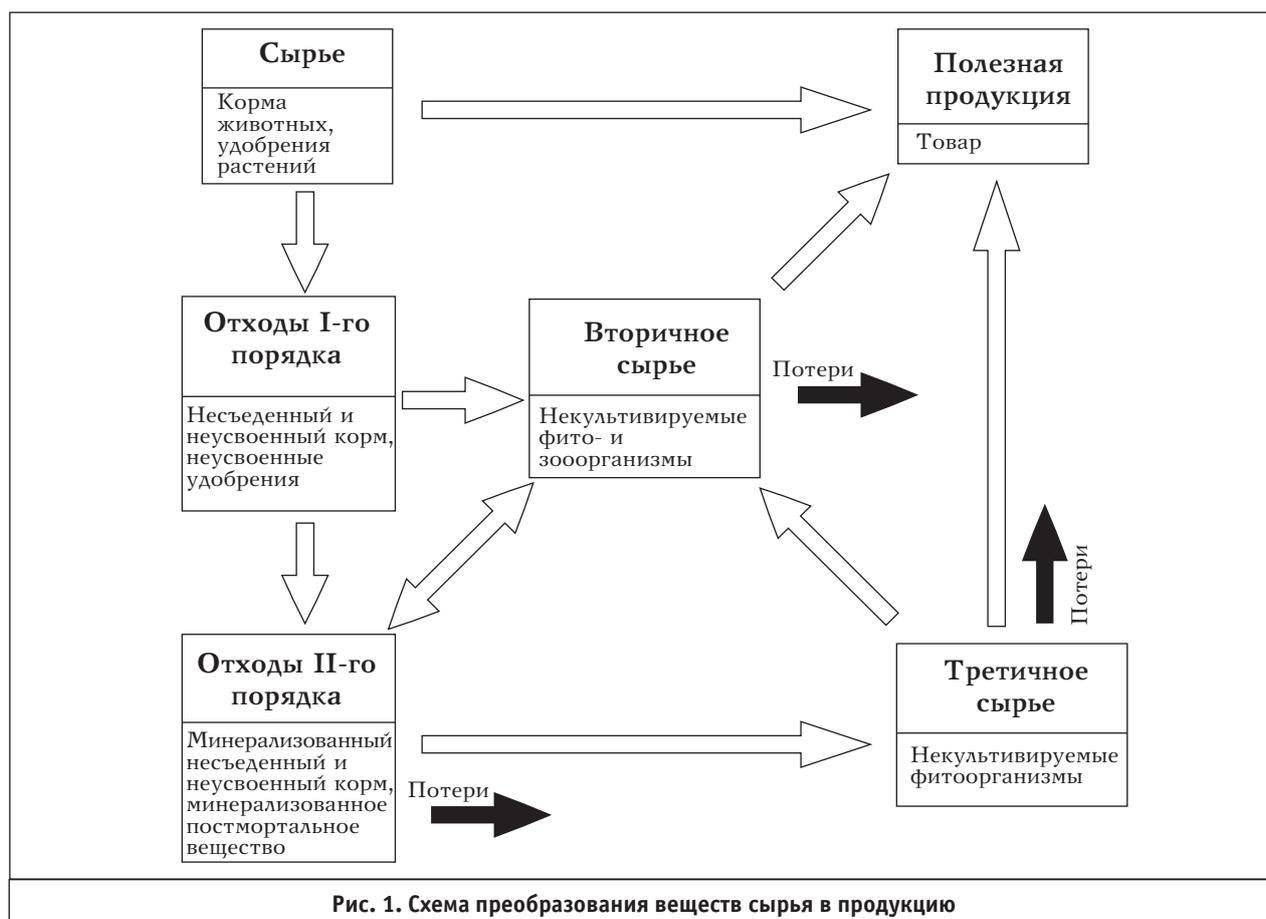


Рис. 1. Схема преобразования веществ сырья в продукцию

где D — фактор адсорбции веществ на околородной территории производства; g — коэффициент адсорбции, зависящий от состава и структуры грунта.

Для хозяйств группы 2Б балансовое уравнение:

$$Pr + Pf = Kr + Ke \times a + Y + Ue \times b - D \times g - M. \quad (5)$$

Наиболее сложны балансовые уравнения для хозяйств 3-й группы:

$$Pr + Pj + Pf = Kr + Kj + Ke \times a + U + Ue \times b - D \times g - M. \quad (6)$$

Пользуясь предложенными системой (см. табл. 1) и формулами (2–6), можно с некоторой долей вероятности определить необходимое количество сырья в любой группе технологий интегрированных производств для получения определенного количества продукции. Однако общее количество получаемой продукции (объем продукции) лимитировано, и в первую очередь ограничения определяются интенсивностью загрязнения водоема. Объем производства можно увеличивать до тех пор, пока водоем (как экоси-

стема) способен справляться с оказываемым на него внешним воздействием. Перейдя границу устойчивости, точку бифуркации, система попадает в критическое состояние. В этой точке даже небольшая флуктуация может вывести систему на иной путь эволюции и резко изменить ее структуру и поведение [12, 13]. При эксплуатации водоема по технологии интегрированных производств необходимо ограничивать объем производства продукции и, соответственно, нагрузку на водоем до значений, близких к точке бифуркации. При этом необходимо поддерживать экологическое равновесие, образовавшееся на основе баланса измененных человеческой деятельностью средообразующих компонентов и природных процессов, что должно приводить к длительному (условно бесконечному) существованию данной экосистемы [14].

Количество рыбы в естественном водоеме, который слабо подвержен или совсем не подвержен разнообразным вариантам антропогенного воздействия в стратегическом плане, как правило, стабильно, и соответствует возможностям водоема по обеспечению этой рыбы кормом [1]. Соответственно, естествен-

ную рыбопродуктивность водоема (ЕРП) можно рассматривать как характеристику естественной равновесной экологической системы, или ее экологической емкости. В соответствии с ЕРП в прудовом рыбоводстве рассчитывают объем производства рыбной продукции. При этом под естественной рыбопродуктивностью понимается эмпирически установленная величина, зависящая в основном от природно-климатических условий, в которых находится водоем [15–18]. Обобщенные данные по ЕРП приведены в табл. 2.

При интенсивном способе ведения рыбного хозяйства количество корма, необходимого для выращивания рыбы, рассчитывается с учетом кратности увеличения ее плотности посадки относительно ЕРП водоема по формуле 7:

$$Kp = E \times \Gamma \times k \times (N - 1), \quad (7)$$

где Kp — количество необходимого сырья для культивирования рыб (комбикорм), кг; E — ЕРП, кг/га; Γ — площадь водоема, га;

k — кормовой коэффициент используемого комбикорма; N — показатель кратности посадки рыбы относительно ЕРП.

По данным, приведенным в книге Феодосия Георгиевича Мартышева [16], штучная масса культивируемой рыбы при увеличении кратности посадки относительно ЕРП уменьшается, что связано с соответствующей интенсивностью загрязнения водоема. Изменение штучной массы рыбы при увеличении кратности посадки относительно ЕРП показано на рис. 2.

При интенсивном производстве карпа в прудовых условиях принято использовать пятикратную плотность посадки рыб [19]. Такая нагрузка на водоем предельно близка к точке бифуркации, и дальнейшее ее увеличение становится неоправданно рискованным. Таким образом, пользуясь формулой 7 и данными табл. 2, можно рассчитать предельную нагрузку на эксплуатируемый водоем для различных природно-климатических зон. При этом нагрузка может быть рассчитана как в энергетических единицах, так и в ко-

Табл. 2. Обобщенные данные по ЕРП в зависимости от температуры

Административно-территориальное расположение	Зона рыбоводства	Количество дней в году с температурой воздуха выше 15°C	Сумма температур, градусодни	ЕРП, рыбы в год, кг/га
Южная часть Бурятии и Удмуртии, Марий Эл, Красноярский край, южная часть Хабаровского края, Тверская, Ивановская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Псковская области, северные части Нижегородской и Московской областей, южные части Костромской, Иркутской, Ленинградской, Новгородской, Тюменской, Читинской, Ярославской и Свердловской областей (Россия)	1	65–75	1035–1340	70
Северные части Башкортостана и Татарстана, Алтайский край, Хабаровский край, Еврейская автономная область, Республика Хакасия, Владимирская, Калужская, Курганская, Калининградская, Рязанская, Смоленская, Тульская, Челябинская области, южные части Московской и Нижегородской областей (Россия)	2	76–90	1294–1829	120
Южные части Башкортостана и Татарстана, Мордовия, южная часть Приморского края, Курская, Самарская, Орловская, Пензенская, Тамбовская, Ульяновская области, южная часть Рязанской области (Россия), северные части Карагандинской и Костанайской областей (Казахстан)	3	91–105	1396–2046	160
Белгородская, Воронежская, Оренбургская, Саратовская области (Россия), северная часть Костанайской области (Казахстан)	4	106–120	1590–2358	190
Кабардино-Балкария, Волгоградская, Ростовская области (Россия)	5	121–135	2265–2955	220
Дагестан, Калмыкия, Чечня, Ингушетия, Краснодарский край, Ставропольский край, Астраханская область (Россия)	6	136–150	2645–3323	240

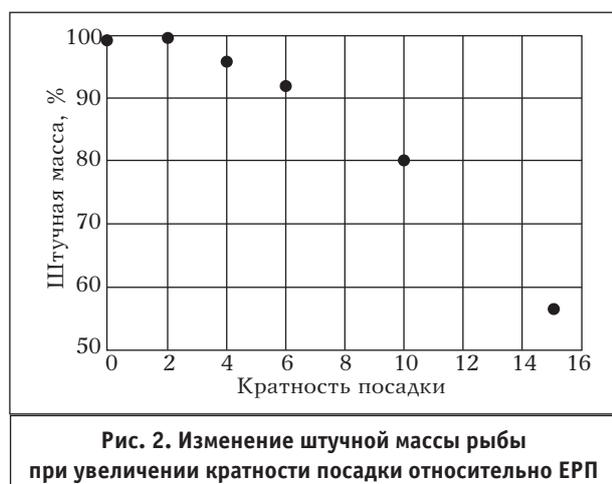


Рис. 2. Изменение штучной массы рыбы при увеличении кратности посадки относительно ЕРП

личестве поступающих в водоем биогенов, и в потребности кислорода для нейтрализации загрязнения.

На наш взгляд, наиболее правильным подходом к контролю экологической ситуации в водоеме можно считать использование нескольких контролируемых параметров, т.к. состав вносимых аллохтонных веществ может существенно различаться. Одним из наиболее желательных параметров контроля аллохтонных биогенов является фосфор. Это вещество, в отличие от других (углерода, кислорода, азота), не имеет газового агрегатного состояния. Подавляющее количество фосфора в водоеме имеет биогенное происхождение, его круговорот является как бы замкнутой системой в пределах эксплуатируемого водоема.

Рассчитанные предельные нагрузки на эксплуатируемый водоем представлены в табл. 3.

Для расчетов была использована информация о составе продукционных кормов для выращивания прудового карпа компании ЗАО «Ассортимент-Агро» [20], приготавливаемого в соответствии с ГОСТ 10385-88 (табл. 4).

Табл. 4. Показатели качества продукционных кормов для выращивания прудового карпа

Наименование	Показатели
	111–1
Обменная энергия, не менее ккал/100 г	230
Сырой протеин, не менее %	23
Жир, не менее, %	4
Сырая клетчатка, не более, %	10
Зола, не более, %	10
Фосфор, не менее, %	0,7
Кальций, не более, %	1,0
Лизин, не менее, %	0,7
Азот, %	3,68*

* Данный показатель рассчитан исходя из того, что азот в среднем составляет 16% от сырого протеина.

2а. Интеграция по типу 1А. При совместном выращивании рыбы и уток без использования береговой территории (1А по предлагаемой системе) необходимо знать уровень нагрузки на водоем, связанный с культивированием уток.

Особенности технологии выращивания уток в водоеме состоят в следующем. Период выращивания утят в водоеме составляет 1 месяц. Утят выпускают на воду с 4-недельного возраста при средней массе не менее 1 кг и содержат до начала ювенальной линьки (возраст 8 недель). Ко моменту забоя средней вес утят составляет 2,5 кг живой массы [21, 22]. Средняя потребность утят в комбикорме в период выращивания в водоеме составляет 240 г на голову в сутки при обменной энергии комбикорма 290 Ккал/100 г и содержании протеина не менее 16%. Фосфор — 0,7 г/100 г корма. Кормовой коэффициент составляет 4,8 [23–25].

Таким образом, в расчете на одну утку в месяц требуется в среднем 7,2 кг комбикорма ($K_{ж1}$) соответствующего состава. При этом нагрузка на водоем по азоту ($C_{(N)}$; азот составляет 16% от сырого протеина) составит

Табл. 3. Предельные нагрузки на водоем по зонам рыбоводства за сезон

Характеристика водоема		Потребность рыб в корме при N = 5 и к = 3,5, кг	Нагрузка на водоем, Мкал/га	Азот, кг/га	Фосфор, кг/га	Затраты кислорода, кг/га
Зоны рыбоводства	ЕРП, кг/га					
1	70	980	2254	36,064	6,86	622,05
2	120	1680	3864	61,824	11,76	1066,36
3	160	2240	5152	82,432	15,68	1421,82
4	190	2660	6118	97,888	18,62	1688,41
5	220	3080	7084	113,344	21,56	1955,00
6	240	3360	7728	123,648	23,52	2132,73

184 г в месяц. Нагрузка по фосфору составит 50,4 г в месяц.

Сопоставляя эти данные с данными, приведенными в *табл. 3*, о предельной нагрузке на водоем азота ($C_{(N)lim}$) и фосфора ($C_{(P)lim}$) и характеристикой рыбоводных зон, приведенных в *табл. 2*, можно рассчитать предельное количество уток, которых можно вырастить на 1 га водоема:

$$Oж = C_{(N)lim} : C_{(N)} : Tк, \quad (8)$$

$$Oж = C_{(P)lim} : C_{(P)} : Tк, \quad (8a)$$

где $Oж$ — количество голов птицы на 1 га; $C_{(N)lim}$ — предельная нагрузка на водоем по азоту (кг/га/сезон); $C_{(P)lim}$ — предельная нагрузка на водоем по фосфору (кг/га/сезон); $Tк$ — отношение периода вегетационного сезона к периоду культивирования объекта; $C_{(N)}$ — нагрузка на водоем по азоту при выращивании одной птицы за период культивирования; $C_{(P)}$ — нагрузка на водоем по фосфору при выращивании одной птицы за период культивирования.

$$C_{(N)} = Kж_1 \times пр \times 0,0016, \quad (9)$$

$$C_{(P)} = Kж_1 \times 0,007, \quad (9a)$$

где $Kж_1$ — необходимое количество комбикорма для выращивания одной птицы в течение культивационного периода (кг); $пр$ — количество сырого протеина в используемом комбикорме (%); 0,0016 — преобразующий коэффициент по азоту; 0,007 — преобразующий коэффициент по фосфору.

Количество сырья (комбикорм, кг) для культивирования уток в течение вегетационного периода определяется по формуле

$$Kж = Oж \times Kж_1 \times Tк : 1000. \quad (10)$$

При этом суммарный предполагаемый прирост культивируемых птиц за вегетационный период определяется по формуле

$$Пж = Kж : к. \quad (11)$$

Количество вторичного сырья ($Ке$), образовавшегося в результате выращивания уток в водоеме, определяется по формуле

$$Ке = Kж - Пж. \quad (12)$$

Вторичное сырье частично используется в производстве основной продукции (*см. рис. 1*) и даст ее дополнительный прирост, который определяется по формуле

$$Пд = Ке \times а, \quad (13)$$

где $Пд$ — дополнительная продукция, полученная в результате использования вторичного сырья; $а$ — коэффициент возврата вещества сырья в прирост продукции.

Опираясь на закон Раймонда Линдемана (1942) [26, 27] и используя схему преобразования веществ сырья в продукцию (*см. рис. 1*), коэффициент возврата вещества сырья в прирост продукции ориентировочно можно считать равным 0,11.

Предполагаемые потери сырья определяются по формуле

$$M = Kж - Пж - Пд. \quad (14)$$

Пользуясь приведенными формулами при принятых условиях культивирования для второй зоны рыбоводства, можно рассчитать следующие технологические параметры:

- на 1 га водной площади можно высаживать одновременно не более 78 голов уток при монопроизводстве; за вегетационный период можно произвести до 234 голов товарных уток;

- для культивирования уток в течение вегетационного периода потребуется 1685 кг/га сырья (комбикорма);

- предполагаемый суммарный прирост культивируемых птиц за вегетационный период составит примерно 351 кг/га;

- дополнительный прирост продукции может составить до 147 кг/га;

- предполагаемые безвозвратные потери сырья составят в среднем 1187 кг/га.

При этом нагрузка на водоем будет соответствовать нагрузке при интенсивном производстве карпа с пятикратной плотностью посадки по отношению к ЕРП 2-й рыбоводной зоны.

Для окончательных расчетов необходимой плотности посадки культивируемых животных при использовании интегрированной технологии удобно использовать «систему условных частей». Предполагается, что суммарная плотность посадки культивируемых животных равна 100 условным частям. Одна условная часть по плотности посадки рыбы во 2-й зоне рыбоводства при интенсивном ведении хозяйства и пятикратном превышении ЕРП равна 10 шт./га годовиков средней массой 25 г. Одна условная часть по плотности посадки уток во 2-й зоне рыбоводства при трехкратном съеме продукции за вегетационный период равна 0,78 голов/га. Если использовать паритетную плотность посадки по условным частям

(оптимизация получения дополнительной продукции) 50 × 50, то на один 1 га водной площади во 2-й зоне рыбоводства необходимо посадить 500 шт. годовиков карпа и по 39 голов уток на каждый период культивирования, или 117 голов за весь сезон.

26. Интеграция по типу 1Б. При ведении интегрированного хозяйства типа 1Б (см. табл. 1) культивируемые объекты образуют факультативный симбиоз, в отличие от ранее описанного примера, где рыбы и утки по ряду факторов являются конкурентами. Особенностью производств подгруппы Б является то, что сырьевые затраты на производство растительной продукции чрезвычайно малы. Сырьем для производства этой продукции могут служить исключительно отходы основного производства (рыбы) [28–30].

Расчет продукции растений при интеграции производства рыбы и растений на поверхности водоема («плавающие грядки») в формализованном виде можно выразить в очень обобщенном и усредненном виде, т.к. конкретные значения во многом зависят от объекта культивирования. В связи с этим в данной работе целесообразно вести разговор лишь о потенциальных объемах производства растительной продукции.

Поскольку одним из наиболее желательных параметров контроля процессов преобразования сырья в продукцию является фосфор, элемент в доступной форме для растений очень лабильный и быстро депонируемый, ряд расчетов по этому параметру желательно производить не более чем в суточном временном диапазоне.

Потенциальная суточная сырьевая база для культивирования растений в описываемом интегрированном производстве соответствует потерям сырья, используемого для производства рыбы:

$$M_{(сутки)} = Y = (Kp - Pr - Pd) : Tв, \quad (15)$$

где $M_{(сутки)}$ — ежесуточные потери сырья, используемого для производства рыбы, кг; Y — сырье для культивирования растений, кг; Kp — количество необходимого сырья для культивирования рыб (комбикорм, кг); Pr — прирост продукции культивируемых рыб, кг; Pd — дополнительная продукция, полученная в результате использования вторичного сырья, кг; $Tв$ — длительность вегетационного периода, сутки.

Исходя из того, что в составе комбикорма для рыб содержится 0,7% фосфора (см.

табл. 4), среднесуточная доза этого элемента в водоеме будет определяться уравнением

$$Y_{(P)(сутки)} = Y \times 0,007. \quad (16)$$

По мнению некоторых исследователей, минимально доступная для растений концентрация фосфора составляет в среднем 0,007 мг/л [31]. В связи с этим не весь фосфор, попавший в водоем с комбикормом для рыб, будет доступен для растений, а только его часть — при условии превышения концентрации 0,007 мг/л.

Исходя из того, что средняя глубина нагульного водоема составляет 1 м, объем воды на 1 га водоема будет равен 10 млн л. Соответственно, не потребляемое растениями количество фосфора в водоеме составит 0,07 кг/га. Таким образом, доступная для растений сырьевая база по фосфору будет определяться по формуле

$$Y_{(P)(доступ.)} = Y_{(P)} - 0,07 \text{ кг/га}. \quad (17)$$

По усредненным данным из многих источников [32–34], содержание фосфора в растениях составляет в среднем 0,2% от сухого вещества, а содержание воды — в среднем 92%. Таким образом, можно определить потенциально возможный суточный прирост фитомассы, соответствующий доступному растениям фосфору:

$$Pф_{(P)} = Y_{(P)(доступ.)} : 0,00016. \quad (18)$$

При этом потери по фосфору за сезон составят (кг/га/сезон)

$$(Y_{(P)} - Y_{(P)(доступ.)}) \times Tв = M_{(P)}. \quad (19)$$

Соотношение по массе фосфора и азота в растениях составляет в среднем 7,2_(N) : 1_(P) [35, 36]. Следовательно, при ежесуточном потреблении $Y_{(P)(доступ.)}$, кг/га/сутки, растения будут утилизировать ($Y_{(P)(доступ.)} \times 7,2$), кг/га/сутки, азота:

$$Y_{(P)(доступ.)} \times 7,2 = Y_{(N)(доступ.)}. \quad (20)$$

За сезон общее потребление азота составит $Y_{(N)(доступ.)}$ кг/га/сутки × $Tв$. Однако общее количество азота, поступившее в водоем, будет составлять (кг/га/сезон)

$$Y \times 0,0368 = Y_{(N)}, \quad (21)$$

т.к. количество азота в используемом сырье (комбикорме) для производства карпа составляет 3,68%. При этом потери по азоту составят

$$M_{(N)} = Y_{(N)} - Tв \times Y_{(N)(доступ.)}. \quad (22)$$

Потенциально возможный прирост растений при расчете по азоту за сезон может быть определен по формуле:

$$Пф_{(N)} = Y_{(N)} : 0,0144. \quad (23)$$

В качестве примера, пользуясь приведенными формулами, как и в предыдущем случае для 2-й зоны рыбоводства, для хозяйства, занимающегося производством рыбы и растений на «плавающих грядках», можно рассчитать следующие технологические параметры:

- на 1 га водной площади можно высаживать одновременно примерно 10 тыс. годовиков средней массой 25 г;
- за вегетационный период привес по рыбе составит 480 кг/га/сезон;
- потребуется 1680 кг/га/сезон комбикорма;
- потери комбикорма, они же сырье для культивирования растений, составят 1068 кг/га/сезон;

– потенциальный прирост растений составит 81,25 кг/га/сутки, или 7312,5 кг/га/сезон.

– потери по азоту составят 30,8784 кг/га/сезон, для более полной утилизации азота в водоем необходимо дополнительно вносить 4,29 кг/га фосфора за сезон, или 0,048 кг/га ежедневно.

– при полной утилизации азота потенциальный прирост растений (Пф) составит 26812,5 кг/га/сезон.

Таким образом, предлагаемая система интеграции на базе рыбоводства и балансовая формализация процессов преобразования сырья в продукцию позволяют осуществить предварительные расчеты как различных технологических элементов системы объединенного производства рыбы и другой сельскохозяйственной продукции, так и предварительно оценить целесообразность инвестиционных вложений в данное интегрированное производство.

Литература

1. Купинский С. Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры: учеб. пособие. – М.: Экон-Информ, 2010. – 139 с.
2. Бучило Н. Ф., Чумаков А. Н. Философия: учеб. пособие. – М.: Проспект, 2010. – 480 с.
3. Лахман В. Экономика народного хозяйства основы и проблемы. – М.: Волтерс Клувер, 2008. – 448 с.
4. Самуэльсон П. Э., Нордхаус В. Д. Экономика, 18-е издание: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 1360 с.
5. Безматерных Д. М. Водные экосистемы: состав, структура, функционирование и использование: учеб. пособие. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. – С. 29–40.
6. Блюменфельд Л. А. Информатика, термодинамика и конструкция биологических систем // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – №7. – С. 88–92.
7. Галимов Э. М. Феномен жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. – М.: Едиториал УРСС, 2006. – С. 36–79.
8. ОСТ 155-372-87. Охрана природы, гидросфера, вода для рыбоводных хозяйств, общие требования и нормы.
9. Вернадский В. И. Живое вещество. – М.: Наука, 1978. – С. 60–70.
10. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М.: Наука, 2001. – С. 119–129.
11. Львов Ю. Б. Методические рекомендации по выращиванию растений гидропонным методом на рыбоводных прудах (рекомендации). – Россельхозакадемия, 2005. – 34 с.
12. Баишамаков Д. И. Системная экология (Применение системного анализа в экологии): Методические указания для студентов специальности «Биоэкология». – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – С. 11–4.
13. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант: К решению парадокса времени. – М.: Прогресс, 1994. – С. 255–256.
14. Князева В. П. Экология: основы реставрации: учеб. пособие. – М.: Архитектура-С, 2005. – С. 11–14.
15. Герасимов Ю. Л. Основы рыбного хозяйства: учеб. пособие. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003. – С. 5.
16. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство. – М., «Высшая школа», 1973. – 428 с.
17. Привезенцев Ю. А. Выращивание рыб в малых водоемах. Руководство для рыбоводов-любителей. – М.: Колос, 2000. – С. 39–42.
18. Федорченко В. И. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств. – М.: ВНИИПРХ, 1976. – С. 50.

19. Елеонский А. Н. Прудовое рыбоводство. — М.: Москва «Пищепромиздат», 1946. — С. 167–173.
20. Продукционные корма для выращивания прудового карпа. <http://www.aagro.ru/fodder/fish/production2carp/>. Просмотр 29.05.2012. Просмотр 29.05.2012.
21. Совместное выращивание рыбы и уток. <http://fish-farming.ru/490/>. Просмотр 29.05.2012.
22. Особенности содержания уток. <http://www.ya-fermer.ru/osobennosti-soderzhaniya-utok>. Просмотр 29.05.2012.
23. Кормление уток. <http://www.webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1208458271>. Просмотр 07.06.2012.
24. Нормы кормления птицы. <http://www.webpticeprom.ru/ru/handbooks-birdseed.html>. Просмотр 07.06.2012.
25. Все об утках. <http://utkadoma.ru/index/0-6>. Просмотр 07.06.2012.
26. Николайкин Н. И., Николайкина Н. Е., Мелехова О. П. Экология: Учеб. для вузов. — М.: Дрофа, 2004. — С. 121–125.
27. Основы общей экологии: Учебник для студентов высших учебных заведений. Пособие для учителей. — М.: Агар, 1999. — С. 54–56.
28. Львов Ю. Б. Способ повышения эффективности эксплуатации рыбоводных водоемов. Пат. 2290784 RU, МПК А01G31/00 (2006.01), А01G31/02 (2006.01).
29. Львов Ю. Б. Рациональное использование ресурсов в прудовом рыбоводстве / Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2010». — Т. 29. — Одесса; Черноморье, 2010. — С. 69–71.
30. Львов Ю. Б. Фиторемедиация воды рыбоводных водоемов в процессе выращивания рыбы по средствам адаптивных плавающих фитофильтров с высшими наземными растениями / Доклады Международной научно-практической конференции «Развитие аквакультуры в регионах: проблемы и возможности», 10-11 ноября 2011 г. ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии. — М.: Изд-во РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011. — С. 117–125.
31. Внесение фосфора и азота. http://bialix.com/amania/Chapters/Tech/liqfert-n_p.html. Просмотр 10.07.2012.
32. Лекция. Физиология растений — минеральное питание растений. http://gendocs.ru/v3395/лекция_физиология_растений_-_минеральное_питание_растений. Просмотр 25.07.2012.
33. Физиология растений. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: конспект лекций / В. М. Гольд, Н. А. Гавевский, Т. И. Голованова и др. — Электрон. дан. (2 Мб). — Красноярск: ИПК СФУ, 2008. — (Физиология растений: УМКД № 165-2007 / рук. творч. коллектива В. М. Гольд).
34. Ягодин Б. А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И. Агрехимия. — М.: Колос, 2002. — 584 с.
35. Смирнов П. М., Муравин Э. А. Агрехимия. — М.: Колос, 1984. — 304 с.
36. Redfield ratio / пропорция Редфилда. <http://bialix.com/amania/Chapters/Tech/algae-redfieldratio.html>. Просмотр 10.07.2012.

Yu. B. L'vov

The State Scientific Institute of Irrigation Fish Breeding of Russian Agricultural Academy
yurilv@yandex.ru

REVISITING THE INTEGRATION IN FISH FARMING

In the paper the system uniting various variants of combinations of effecting of agricultural production on the basis of fish-breeding economy is offered. This system allows regulating of integrated production technologies of fish and plants, hexapods, birds, animals.

Key words: classification, system, fish culture, agricultural production, integration, incorporated technologies.

Теоретические проблемы старения организма рыб

Н. И. Маслова, Г. Е. Серветник

Всероссийский научно-исследовательский институт
ирригационного рыбоводства Россельхозакадемии,
lena-vniir@mail.ru

В представленной статье излагаются теоретические аспекты изменчивости обмена веществ и продуктивных показателей у животных и рыб при длительном периоде выращивания в разных условиях. Для предотвращения вырождения пород необходимо проводить мониторинг физиологического состояния и продуктивных качеств организмов.

Ключевые слова: аспекты старения рыб, устойчивость, онтогенез, долголетие, биохимическая адаптация.

Селекционно-племенная работа способствует повышению продуктивности животных (в том числе рыб) и позволяет создавать новые породы с продуктивными качествами, значительно превосходящими исходные формы.

Совершенствование наследуемых хозяйственно полезных биологических особенностей стад осуществляется при использовании комплекса мероприятий, которые включают в себя теоретические основы и производственно-организационные мероприятия.

Главный критерий экспериментальных исследований — финансово-экономические показатели. Переход к так называемой рыночной экономике требует принципиальной оценки общепринятых рыбоводных норм и технологий производства рыбной продукции, которые зависят от стоимости и качества рыбопосадочного материала.

Наряду с технологической модернизацией важное место должно занимать повышение эффективности использования основных средств производства, к ним относятся в том числе маточные стада рыб.

Продолжительность периода разведения и совершенствования той или иной породы зависит от гено- и фенотипической структуры, генетического потенциала, ее продуктивности и, соответственно, от качества и количества продукции и экономичности.

Долголетнее использование высокопродуктивных животных обеспечивает, кроме экономического эффекта, прогресс стада в селекционном направлении, поскольку долголетие — наследственно обусловленный признак.

В любом стаде или породе накапливается лишь та генетическая информация, которая соответствует условиям среды. Игнорирование этого закона может обусловить прогрессирующую деградацию генофонда.

Сокращение генетической изменчивости в селекционных группах и породах сопровождается ухудшением показателей жизнеспособности, продуктивности и снижением их реакции на отбор, что свидетельствует об углублении процессов деградации генофонда.

Следовательно, при продолжительной хозяйственной эксплуатации самцов и самок рыб, особенно при заводском методе воспроизводства возможны значительные эрозийные изменения, обуславливающие падение продуктивности маточных стад рыб, в том числе жизнеспособности потомства.

Разработка теоретических основ и практических мероприятий, связанных с повышением долголетия производителей, сохраняя их высокие продуктивные качества и жизнеспособность, имеет громадное значение для экономики рыбоводной отрасли.

По мнению В. Н. Никитина [1], теория старения организма должна охватывать весь жизненный цикл.

Математические аспекты старения включают в себя выраженную разность между физиологическим (функциональным) и хронологическим возрастом организма.

Теория изнашивания и растраты «жизненной» материи и энергии базируется на том, что во второй половине онтогенеза (поздняя зрелость и старость) организм испытывает все усиливающиеся процессы деградации, т.е. «изнашивание» клеток и

тканей. Возбужденный физиологическим напряжением белковый и нуклеиновый синтез хорошо выражен у животных в молодом возрасте, мало снижается в зрелом и значительно падает только в глубокой старости.

По своей биологической и производственной ценности естественное долголетие имеет сложную наследственную природу. На формирование этой особенности животного влияет огромное количество генов и генных систем через ферменты и другие биологические свойства организма, которые находятся под сильным влиянием паратипических факторов.

Долголетие, как и все количественные признаки, находится под влиянием полимерного (много генов на один признак) и плейотропного (один ген и много признаков) взаимодействия генов, а также под влиянием других взаимодействий: эпистатического, доминирования и сверхдоминирования.

В связи с переводом животноводства на промышленную технологию сроки использования животных значительно сократились. Так, в свиноводстве ежегодное обновление стада составляет 40%, средняя продолжительность использования маток — 3,5 года. Среди крупного рогатого скота выбраковка составляет 30–33%, в среднем коров начинают выбраковывать на 3–4-й лактации.

Л. К. Эрнст, Ю. Н. Григорьев [2], изучая уровень изменчивости долголетия, обусловленного генетическими факторами, установили, что коэффициент наследуемости этого показателя у коров симментальской породы составил 0,23, а черно-пестрой — 0,32 (зависимость от породной принадлежности).

Прежде всего, фенотипическое проявление признака не носит прямой зависимости от субстривности генетического потенциала продуктивности. Корректирующим фактором выступает адаптационная способность генотипа в конкретных условиях среды.

Вся биологическая информация о живом организме заключена в генетическом материале, то есть в ДНК. В связи с этим любое повреждение структуры, нарушение функций генетического материала может привести к изменениям структуры и функций организма.

В процессе дифференцировки отдельные гены активны только в специфических клетках. Известно, что ДНК в клетках связана в комплексе с белками (гистоны и негистоновые хромосомные белки (НГБ)), которые

образуют надмолекулярный комплекс, называемый хроматином.

В монографии М. Канунго [3] рассматриваются вопросы старения организма на биохимическом уровне:

- возрастные изменения в структуре и функциях хроматина,
- изменения в содержании ферментов и набора изоферментов,
- изменения в молекулярной структуре коллагенов,
- изменения в гормональной и иммунной системах.

В результате всех изменений происходит старение клеток.

Вопросы старения организма рассматриваются в рыбоводстве с точки зрения сохранения воспроизводительных качеств производителей [4]. Имеются также работы, в которых изучаются отдельные аспекты изменений в биохимических показателях с возрастом [5, 6].

Сроки угасания пород в рыбоводстве, к сожалению, не изучаются. В большинстве племенных рыбоводных хозяйств нет деления на промышленное и племенное поголовье. Между тем эксплуатация самок и самцов в заводских условиях снижает потенциал пород, хотя это многими отрицается.

Зависимость относительного количества живых полноценных или, напротив, мертвых и живых неполноценных спермиев от возраста и тесно связанного с ним размера самцов является только частным случаем проявления влияния возрастных изменений в организме самцов рыб на качество их спермы, оплодотворяющую способность спермиев и выживаемость потомства из икры, оплодотворенной ими. Влияние возрастных изменений организма на протяжении репродуктивного периода онтогенеза самцов на качество их спермы и жизнеспособность потомства у рыб имеет значение генеральной закономерности, присущей и другим животным. Не только на карповых, но и на лососевых рыбах экспериментально установлено, что самцы разного возраста продуцируют сперму различного качества. Молодые, особенно впервые нерестующие, и старые самцы продуцируют сперму худшего качества, чем зреловозрастные особи среднего размера с наиболее эффективной репродуктивной системой, что сказывается на оплодотворяющей способности спермиев, выживаемости эмбрионов и личинок, развивающихся из осемененной ими икры.

Отсутствие оценки физиологического состояния самцов, их иммунологического статуса, проверка оплодотворяющей способности и качества потомства на разных стадиях эмбрионального и постэмбрионального развития, а также проверка на втором и третьем годах жизни не позволяют считать указанные рекомендации обоснованными.

Установлено, что низкие температуры тормозят вителлогенез, а при высоких он проходит быстрее.

Использование производителей, особенно самок, в заводских условиях должно базироваться на их массе тела, индексе обхвата (коэффициента зрелости) и учете влияния температур, что позволит избегать тромбозов.

Ускоренное созревание при использовании гипофизов наступает даже при достаточно низких показателях массы тела самок — 288–3000 г и ниже. При применении гипофизарных инъекций, тормозящих деятельность собственного гипофиза рыбы и требующих повышенных затрат энергии, самок нельзя использовать в заводских условиях ежегодно, поскольку за один вегетационный сезон гонады (индекс зрелости) остаются в минимальных границах и на следующий год не созревают [7].

В заводских условиях следует эксплуатировать самок на второй год созревания, имеющих массу 4–5 кг, что позволит без существенного ущерба для организма рыбы перебрасывать колоссальное количество пластических веществ в гонады.

Сокращение количества самцов в воспроизводстве (да еще и повторное использование одних и тех же особей) может привести к резкому снижению генетического потенциала за 2–3 поколения, а то и меньше.

Качественные показатели самок, ежегодно эксплуатируемых в заводских условиях, могут также сказаться на показателях потомства.

Комплекс факторов, влияющих на самцов и самок при разведении и условиях промышленного производства (особенно для репродукторов), приводит к значительному снижению воспроизводительных качеств пород. Сроки их эксплуатации могут отрицательно проявиться даже на третьем поколении. В условиях экспериментальной базы Всероссийского научно-исследовательского института ирригационного рыбоводства Россельхозакадемии (ВНИИР) при близкород-

ственном разведении (F_1 — от одной пары, F_2 — от брат × сестра и наоборот) было отмечено резкое снижение плодовитости и жизнеспособности уже во втором поколении.

Таким образом, на производителей карпа влияют условия их формирования и эксплуатации в период онтогенеза.

Изменения в обмене веществ, связанные с возрастом, отмечены как у млекопитающих, так и у рыб. Принято считать, что рост рыбы не прекращается в течение всей жизни, однако его интенсивность неодинакова в разные периоды и зависит от экологических зон существования.

Установлено, что у карпов от первого года жизни к шестому толщина мионов увеличивается с $50,16 \pm 1,1$ до $101,84 \pm 1,15$ микрон, причем при интенсивном использовании кормов растительного происхождения утолщение мышечных волокон замедляется [8]. Следовательно, структура мышечной ткани изменяется в период онтогенеза в зависимости от ее функционального состояния и экологических условий, что отражается и на изменениях в химизме мышц, и в частности в белковом обмене.

Известно, что жизнь многоклеточных организмов разделяется на три основных периода: период развития (роста), репродуктивный период и период старения.

В период развития увеличивается число и размеры клеток, происходит их дифференцировка, необходимая для выполнения специализированных функций, формируются органы. Указанные изменения приводят к появлению репродуктивной способности.

Репродуктивный период характеризуется уникальными и фундаментальными перестройками в организме и появлением веществ, необходимых для воспроизведения (гормонов и т.д.). В начале этого периода скорость воспроизводства велика, а затем постепенно уменьшается. По-видимому, во время воспроизводства в организме возникает недостаток некоторых важных веществ.

Период старения характеризуется уменьшением активности всех органов. Ряд изменений, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях, приводит к нарушению функционирования органов и организма в целом. Изменения в обмене веществ, связанные с возрастом, отмечены как у млекопитающих, так и у рыб. Принято считать, что рост рыбы не прекращается в течение всей жизни, однако его интенсивность резко понижается.

Белкам и их разнообразным комплексам принадлежит ведущая роль в процессах развития всех тканей организма. Установлена общая закономерность возрастного изменения соотношений между ассимиляторной и диссимиляторной фазами белкового обмена, т.е. между синтезом и распадом белка. Она состоит в первоначальном преобладании процессов синтеза над процессами распада. Это преобладание со временем уменьшается вследствие неуклонного снижения анаболической фазы и значительно менее выраженного повышения катаболической фазы белкового метаболизма.

Установлено, что в процессе онтогенеза меняется соотношение отдельных фракций, а также происходят качественные изменения индивидуальных белков, в частности коллагенов.

Со временем в системах мембранного транспорта аминокислот происходят существенные изменения, которые по-разному сказываются на переносе отдельных аминокислот. Замедление транспорта некоторых из них в клетки старого организма нарушает количественные отношения между разными аминокислотами, в результате чего изменяются синтез белка и концентрация свободных аминокислот в органах и тканях.

Данные, полученные при изучении рыб, свидетельствуют о том, что общий уровень обмена веществ в процессе онтогенеза также снижается. На это, в частности, указывает повышение у рыб с возрастом содержания белка в крови в результате сокращения расхода сывороточных белков на синтетические и энергетические процессы. Возрастные изменения аминокислотного состава тотальных белков мышц у карпов в возрасте 1–8 лет невелики. Так, содержание метионина увеличивалось с 1,85 до 2,13% от общего белка, цистина — уменьшалось от 1,29 до 1,14%, а лизина + гистидина — уменьшалось с 13,32 до 11,7%.

Наблюдаются различия в аминокислотном составе суммарных белков тела сеголетков и двухлетков карпа, выращенных при различных плотностях посадки. С увеличением ее кратности синтез белков понижается, изменяется их аминокислотный состав [3].

С возрастом у рыб происходят изменения в хроматине, увеличивается температура плавления, а экстрагируемость хромосомных белков уменьшается, что указывает на более сильное связывание белков с ДНК. Вслед-

ствие этих изменений в некоторых тканях организма с возрастом трансляционная активность хроматина уменьшается [9].

С возрастом у рыб обнаруживается снижение РНК митохондрий различных тканей, что коррелирует с падением интенсивности синтеза белка в этих органоидах. Уменьшается количество рибосом, что приводит к возрастному снижению продукции белка, белкосинтезирующей системы цитоплазмы [10]. Возрастное снижение процессов биосинтеза белка в организме в какой-то степени может являться результатом усиливающего в период онтогенеза блокирования гистонами генетического аппарата клетки.

По данным Г. Д. Бердышева [11], к концу периода зрелого состояния значительно снижается активность нуклеаз. С возрастом организма уменьшается значение белка в окислительном обмене и возрастает значение липидов. В печени и мышцах рыб увеличивается содержание гликогена.

Работы, посвященные старению рыб, касаются симптомов угасания деятельности их отдельных органов, дегенерации, особенно половых желез [12]. С возрастом у рыб снижается секреторная активность щитовидной железы, наблюдаются регрессивные изменения в гонадах, дегенерируют гипофиз, почки, печень и даже мышечная ткань [9]; в икре меняется соотношение белка и липидов в сторону увеличения последних, снижается сырая масса икры.

У рыб в возрасте от 4 до 8 лет в сыворотке крови увеличивается концентрация молочной кислоты и глюкозы, снижается уровень пировиноградной кислоты (у самок — с $32,6 \pm 5,4$ до $10,8 \pm 2,3$ мкм/л, у самцов — в меньшей степени, с $28,5 \pm 3,1$ до $18,1 \pm 4,3$ мкм/л). Возрастные изменения уровня лактата также более интенсивное у самок, чем у самцов. У первых его значения увеличиваются с 487 ± 94 до $723 \pm 48,9$, у вторых — от $420 \pm 24,8$ до $540 \pm 45,8$ мг/л [13].

Влияние возраста производителей на энергетический обмен половых клеток самок разных видов рыб также имеет определенную закономерность. Интенсивнее всего анаэробный гликолиз протекает в икре зреловозрастных самок и наименее интенсивно — в икре старых самок.

По данным В. В. Русанова [14], содержание кальция в костяке и чешуе рыб увеличивается в период онтогенеза (с 1-го по 8-й год жизни). В костяке оперкулярного аппарата

Табл. 1. Содержание НК (нуклеиновых кислот) в сперме производителей чешуйчатого карпа разного возраста, мг%

Показатели	4-летки	7-летки	11-летки	14-летки
Нуклеиновая кислота (в сумме)	418,8	479,9	339,6	248,6
ДНК	—	476,0	336,0	244,6
РНК	—	3,9	3,6	4,0

его значения возрастают с 23 до 27,3%, в чешуе — с 5,6 до 8%, в это же время содержание натрия уменьшается с 1,6 до 0,7%.

С возрастом рыбы изменяются качественные показатели ее икры [4, 11, 15, 16] и спермы [7, 8, 12, 17, 18]. Возрастные изменения организма затрагивают как общий обмен веществ, так и генеративный синтез, обуславливающие наилучшую оплодотворяемость икры, выживаемость эмбрионов и потомства на наиболее поздних этапах развития у рыб зрелого возраста в сравнении с молодыми и старыми особями.

Таким образом, в период онтогенеза уровень обмена липидов, белков и других биологических систем претерпевает значительные изменения, интенсивность которых определяется условиями питания и наследственностью.

В сперме производителей карпа также содержалась в основном ДНК, РНК встречалась в очень небольшом количестве [18] (табл. 1).

Наибольшее количество НК было в сперме 7-летнего самца. С возрастом рыбы содержание НК в сумме уменьшалось. Однако в сперме впервые нерестующих самцов (4-летки) содержалось меньше НК, чем в сперме средневозрастных (7-летки).

Непосредственной причиной, вызывающей движение спермиев, является разложение аденозинтрифосфата (АТФ). Содержание АТФ в сперме карпа достаточно велико. Меньше всего АТФ было у молодых самцов, больше всего у 7-летних, затем количество АТФ несколько снижалось, но все же оста-

валось на довольно высоком уровне, даже у 14-летних самцов (6,2 мг%). Все это свидетельствует о большой подвижности сперматозоидов карпа. Установлено, что количество АТФ в спермиях при нормальных условиях держится примерно на одном уровне. В результате гликолиза (анаэробный процесс) и дыхания (аэробный процесс) запасы АТФ в спермиях поддерживаются на определенном уровне.

Глюкоза в очень незначительном количестве обнаружена только у молодых самцов, у средневозрастных самцов отмечены лишь следы глюкозы, у старых рыб она отсутствовала.

Содержание пентоз колебалось в очень небольших пределах и с возрастом уменьшалось (табл. 2).

В связи с тем, что в сперме карпа содержится мало сахаров, молочная кислота не может образовываться за их счет; ее количество незначительно. По всей вероятности, спермии у карпа, как у большинства низших животных, приобретают энергию в основном за счет дыхания. Довольно большое количество лимонной кислоты в сперме карпа свидетельствует о наличии аэробных процессов.

Дыхательный коэффициент спермы карпа в зависимости от возраста колеблется незначительно (от 0,43 до 0,57), следовательно, при дыхании в основном расходуются жиры. По-видимому, значительную часть энергии спермии карпа получают за счет липидов, которые содержатся в большом количестве в сперме, особенно у 7-летних самцов. Поэтому, возможно, большая часть

Табл. 2. Показатели углеводно-фосфорного обмена у самцов чешуйчатого карпа, мг%

Вещество	4-летки	7-летки	11-летки	14-летки
Пентоза	1,25	0,24	0,24	0,10
Глюкоза	1,5	Следы	Нет	Нет
Молочная кислота	2,0	1,62	2,3	3,7
Лимонная кислота	43,8	114,6	92,0	87,7
Общий фосфор	36,0	40,0	50,0	75,0
Неорганический фосфор	5,0	5,4	6,8	6,0
Фосфор АТФ	5,15	10,12	8,3	6,2
Липидный фосфор	1,5	2,0	—	2,0
Фосфолипиды (лецитин)	37,5	64,0	—	50,0

Табл. 3. Химический состав икры самок чешуйчатого карпа, %

Возраст самок, лет	Икра		Сухое вещество икры		
	вода	сухое вещество	белок	жир	зола
10+	73,14	26,86	80,85	4,37	4,50
13+	71,51	28,49	76,35	3,61	4,31
9+	70,34	29,66	81,25	8,46	4,43
5+	70,96	29,04	83,12	7,60	4,20
8+	71,40	28,60	84,37	7,92	4,25

лимонной кислоты в спермиях образовалась при их окислении.

Исследования показали, что химический состав икры во многом зависит от возраста самки. Наибольшее количество сухого вещества (29,66%) отмечено в икре средневозрастных самок (9-летние). Самое низкое содержание белка — в икре старых самок (табл. 3). Количество минеральных веществ колебалось от 4,2 до 4,5%, т.е. в пределах возможной ошибки анализа.

Несколько различалась также по содержанию жира икра, полученная от самок разного возраста, наибольшее его количество отмечено в икре 8–9-летних самок. По мере старения самок содержание жира в икре снижалось и было наименьшим у 13-летних самок (3,61%). Подобная же закономерность отмечается и у других видов рыб.

Более детальный анализ липидов показал, что в икре преобладают лецитин (480 мг%) и холестерин (до 330 мг%), причем содержание лецитина в икре 5- и 8-летних самок держится на одном уровне, в то время как в икре 8-летних самок больше холестерина. Соответственно, соотношение холестерин/лецитин в икре у рыб с возрастом меняется от 0,54 до 0,70 (табл. 4).

Икра карпа содержит много фосфора, количество АТФ в половых продуктах самки тоже довольно значительное. Однако гликогена в икре мало, поэтому можно предпо-

Табл. 4. Показатели энергетического обмена в икре самок чешуйчатого карпа

Показатель	5-летки	8-летки
Гликоген, мг%	80,0–87,5	63,5–65,0
Общий фосфор, мг%	52,6	60,0–62,4
Неорганический фосфор, мг%	43,5	31,5–33,5
АТФ, мг%	11,0–11,5	10,4–10,5
Лецитин, мг%	480,0	480,0
Холестерин, мг%	200,0–260,0	300,0–330,0
Холестерин/лецитин	0,41–0,54	0,62–0,70

Табл. 5. Содержание НК в икре самок чешуйчатого карпа

Показатель	5-летки	8-летки
ДНК, мг на 100 г сухого вещества	540–550	440–520
РНК, мг на 100 г сухого вещества	156–178	40,0
ДНК/РНК	3,03–3,60	11,0–13,0

ложить, что основным источником энергии зрелой яйцеклетки являются липиды.

Содержание НК в икре значительно колебалось. Наименьшее количество ДНК и РНК содержалось в икре молодых самок (табл. 5).

Икра самок разного возраста существенно различалась и по содержанию микроэлементов. Так, в икре 5-летних самок содержалось (в расчете на золу) 7,63 мг% меди, 105,5 мг% цинка, 2,2 мг% марганца; в икре 8-летних самок — 11,92, 156,2, 3,77 мг% соответственно.

Результаты исследования еще раз подтверждают полученные ранее данные о влиянии возраста производителей на содержание жира и белка в их половых продуктах.

Можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее количество НК содержится в икре молодых самок.

2. В икре самок карпа содержится мало гликогена — 65–87,5 мг%, по-видимому, основным источником энергии служат липиды.

3. Наиболее высокое содержание марганца, меди и цинка отмечено в икре средневозрастных самок.

Итак, проведенные исследования показали, что сперма карпа содержит большое количество суммарной ДНК и значительно меньше суммарной РНК (табл. 6).

Различия в содержании ДНК в сперме самцов разного возраста статистически не достоверны. Количество РНК в сперме молодых и средневозрастных самцов больше, чем у стареющих и старых.

Концентрация ДНК и РНК в икре выше, чем в сперме, причем количество РНК больше в сперме молодых самок.

Изменения содержания НК в процессе зародышевого развития приводятся в табл. 7.

Изменения содержания ДНК и РНК в процессе зародышевого развития у потомства, полученного от средневозрастных производителей и средневозрастной самки и молодого самца, однотипны. Максимальное количество ДНК и РНК отмечено через

Табл. 6. Содержание НК на 10⁻³ яйцеклеток и 10⁻⁹ спермиев, мг

НК	Возраст производителей				
	самцы			самки	
	молодые	средневозрастные	стареющие и старые	молодые	средневозрастные
ДНК	1,86 ± 0,3	2,16 ± 0,2	2,3 ± 0,4	3,23 ± 0,06	3,2 ± 0,4
РНК	0,08 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,01 ± 0,01	1,0 ± 0,001	0,3 ± 0,01

Табл. 7. Содержание НК в теле развивающегося зародыша, мг на 1000 зародышей

Стадия развития	ДНК		РНК	
	8-летние самки, 5-летние самцы	8-летние самки, 8-летние самцы	8-летние самки, 5-летние самцы	8-летние самки, 8-летние самцы
I	2,2	1,4	0,49	0,41
II	4,2	5,6	2,13	1,92
III	5,04	7,0	6,7	5,4
IV	0,91	0,93	0,81	0,51
V	1,08	1,22	0,014	0,21

68 часов после оплодотворения, т.е. на стадии сегментации зародыша; видимо, в это время происходит интенсивный синтез белка. Перед выклевом количество НК в теле зародыша уменьшается. В начале активного питания содержание ДНК увеличивается, а РНК уменьшается. Соответственно, меняется соотношение РНК/ДНК, которое, по мнению ряда авторов, характеризует интенсивность пластического обмена. При переходе к смешанному питанию, видимо, начинает повышаться активность белкового обмена.

Несмотря на то, что отмечена общая закономерность изменения содержания НК у двух опытных групп зародышей, уровень ДНК выше у потомства, полученного от средневозрастных производителей, а общее коли-

чество РНК больше у зародышей, полученных от 8-летней самки и 5-летнего самца.

Зрелые половые клетки производителей чешуйчатого карпа разного возраста содержат примерно одинаковое количество ДНК. Содержание РНК в половых клетках у рыб с возрастом меняется.

Характер изменения содержания НК у потомства, полученного от производителей разного возраста, одинаков, но общее количество НК в теле зародышей выше у потомства, полученного от средневозрастных производителей.

Теоретические вопросы старения являются основой для получения практических выводов о целесообразных подходах для решения проблем практического рыбоводства.

Литература

1. Никитин В. Н. Возрастные изменения биохимических процессов в организме животных / Возрастная физиология животных. — М.: Колос, 1967.
2. Эрнст Л. К., Григорьев Ю.Н. Повышение эффективности племенной работы в хозяйствах крупных регионов. — М.: Московский рабочий, 1985. — 245 с.
3. Канунго М. Биохимия старения. — М.: Мир, 1982. — 294 с.
4. Мартышев Ф. Г., Анисимова И. М. и др. Зависимость качества потомства карпа от возраста производителей / Пищевая промышленность. — М., 1979. — 88 с.
5. Ким Е. Д. Возрастная и ежегодная динамика содержания аминокислот в зрелых половых продуктах карпа / Разнокачественность раннего онтогенеза у рыб. — Киев: Наукова думка, 1974. — С. 65–94.
6. Маслова Н. И. Биологические основы племенного дела в рыбоводстве и методы управления селекционным процессом. — М., 2011. — 578 с.
7. Маслова Н. И., Петрушин А. Б., Глинкин И. О. К методам эксплуатации карпов-производителей // Рыбоводство и рыболовство. — 1985. — №5.
8. Коровин В. А., Фуцева В. Ф. Особенности возрастной динамики скелетной мускулатуры карпа / Физиологические основы повышения продуктивности животных. — Новосибирск, 1972. — С. 120–121.
9. Love R. M. The chemical Biology of Fishes // London-New York: Acad. Press, 1970.
10. Новикова Н. М. Нуклеиновые кислоты цитоплазматических фракций клетки в онтогенезе / Молекулярные и функциональные основы онтогенеза. — М.: Медицина, 1970. — С. 110–125.

11. Бабушкин Ю. П. О связи качества спермы самцов радужной форели с возрастом и упитанностью производителей // Известия ГосНИОРХ. — Т. 113. — 1976. — С. 8–11.
12. Христофоров О. Л. Изменения в состоянии гонад и гипофиза сайки *Boreogadus saida* Lerechin, связанные со старением // Труды ВНИРО. — Т. 115. — 1975. — С. 160–171.
13. Кухта В. К., Чутаева А. И. и др. Возрастные и сезонные изменения некоторых показателей углеводного обмена у селекционируемых отводок белорусского карпа / Генетика и селекция рыб. — М., 1960. — С. 43–53.
14. Русанов В. В. Возрастные изменения содержания кальция в костях и чешуе карпа // Известия ГосНИОРХ. — Т. 92. — 1974. — С. 145–147.
15. Анисимова И. М. Особенности эмбрионального развития потомства, полученного от производителей разного возраста // Доклады ТСХА. — 1961. — Вып. 69. — С. 167–170.
16. Коновалов Ю. Д. Исследования конформационного состояния белков зрелой икры, эмбрионов и ранних личинок, полученных от самок разного возраста // Вопросы ихтиологии. — 1978. — Вып. 4. — С. 735–743.
17. Бердышев Г. Д. Эколого-генетические факторы старения и долголетия. — Л.: Наука, 1968. — 312 с.
18. Герасимова Т. Д. Нуклеиновые кислоты в половых продуктах и теле зародышей чешуйчатого карпа / Пути повышения продуктивности рыбоводных прудов. — М.: Московский рабочий, 1976. — С. 34–37.

N. I. Maslova, G. E. Servetnik

*The State Scientific Institute of Irrigation Fish Breeding of Russian Agricultural Academy
lena-vniir@mail.ru*

THEORETICAL PROBLEMS OF FISH AGING

The paper presents the theoretical aspects of the metabolism and the productivity index variability for fishes in the long period of their growth under different conditions. To prevent degeneration of breeds physiological condition and productive qualities of organisms should be monitored.

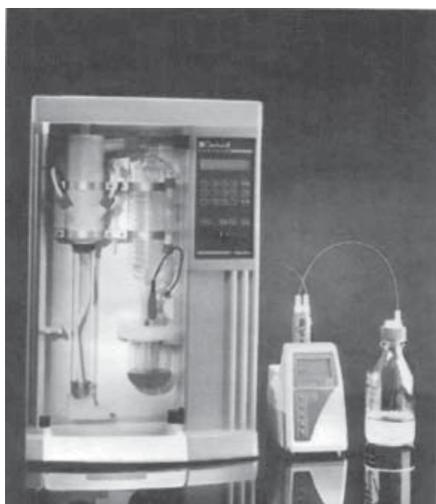
Key words: aspects of fish aging, stability, ontogeny, longevity, biochemical adaptation.

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.

Почвенно–растительный покров аэродромов Московского региона и их обустройство

А. Ю. Куленкамп¹, В. П. Белобров², И. В. Замотаев³, А. Е. Гуськов⁴

¹РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева,

²Почвенный институт им. В. В. Докучаева,

³Институт географии ФАНО,

⁴Государственный университет по землеустройству,
belobrovvp@mail.ru

На основании анализа почвенно–растительного покрова летных полей аэродромов Московского региона определены требования к растительности и ее состав, необходимые для обустройства качественного газона в условиях интенсивного техногенного воздействия.

Ключевые слова: травяной покров, трансформация, летное поле.

Травяные покрытия в любом аэропорту мира представляют собой сложное и многофункциональное образование. С одной стороны, они обеспечивают безопасность полетов в качестве резервно–безопасной зоны взлетно–посадочной полосы (ВПП), с другой — создают эстетический облик и экологическую рекреационную зону в сложной техногенной обстановке аэропортов.

История создания травяных покрытий на аэродромах в нашей стране восходит к довоенному периоду — к 30–40-м годам XX века, началу наиболее интенсивного развития авиации [1]. Строительство полевых аэродромов в Московском регионе началось с поселков Чкаловский, Тушино, Долгопрудный. Современные аэродромы были построены уже в послевоенный период. Требования к летным полям с точки зрения свойств почв и характера почвенного покрова в легкой авиации были сравнительно простые. Использовались все почвы в широком диапазоне гранулометрического состава, от супеси до глины. Больше внимания обращалось на планировку территории и состав растительных смесей, обеспечивающих создание плотной дернины.

Строительство современных аэропортов, принимающих широкофюзеляжные и тяжелые воздушные суда на «вложенные» в летное поле бетонные ВПП, совершенно изменили привычный облик полевых аэродромов. От них осталось только травяное покрытие по периферии ВПП, магистральных и рулежных дорожек, занимающее площадь в десятки гектаров [2].

Почвенно–экологические исследования территорий аэропортов «Домодедово», «Шереметьево» и «Чкаловский» показали, что со времени формирования полевых травяных аэродромов в плане оценки почв для создания травяного покрова мало что изменилось [3–5]. Вместе с тем в современную эпоху многотоннажных и широкофюзеляжных самолетов требования к таким покрытиям возросли. Они должны обеспечивать необходимую плотность и твердость поверхностного горизонта, прочность дерна и устойчивость во времени растительного покрова. Важен также физико–химический состав подповерхностных горизонтов почв, обеспечивающих минеральное питание растений и дренаж.

Травяное покрытие летных полей формируется на дерново–подзолистых почвах естественного профиля и техногенных поверхностных образованиях (ТПО) [5, 6]. ТПО представляют собой техногенно–трансформированные природные почвы, верхние горизонты которых депонированы материалами, создающими поверхностную органико–минеральную «подушку» для создания устойчивого дернового покрытия. Требования к этому техногенному слою более жесткие. Например, по гранулометрическому составу — от легкого до тяжелого суглинка. Этому критерию отвечают почвы и ТПО аэропорта «Домодедово» и «Шереметьево», в отличие от аэропорта «Чкаловский», где они имеют легкосуглинисто–супесчаный гранулометрический состав и более разреженный растительный покров. Важно, чтобы в почвах

Табл. 1. Макроэлементный состав растительности, % от массы

Почва	Растения	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca
ТПО	Райграс	0,07	0,06	0,68	0,23	0,21	0,36	3,02	0,79
	Мятлик	0,08	0,05	1,50	0,35	0,16	0,21	2,41	0,90

Табл. 2. Микроэлементный состав растительности, мг/кг

Почва	Растения	Zn	As	Cr	Mn	Fe	Rb	Ni	Sr	Cu
ТПО	Райграс	51	нет	31	36	358	20	12	21	11
	Мятлик	42	3	8	75	186	11	5	24	9

и растительности содержание поллютантов не превышало ПДК.

Растительный покров на летных полях неоднороден по видовому составу. Он представлен смесью злаковых: пырей ползучий (*Agropurum repens*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), овсяница красная (*Festuca rubra*), полевика побегоносная (*Agrostis stolonifera*), райграс пастбищный (*Lolium perenne*) — и более редких широколиственных растений: полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), подорожник большой (*Plantago major*), щавель конский (*Rumex confertus*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), осот огородный (*Sonchus oleracens*). Качественный состав растений неодинаков и меняется в зависимости от удаленности от ВПП, стоянок самолетов и перронов. Ближе к ВПП травостой, как правило, скашивается и представлен в основном низкорослыми злаковыми культурами (мятлик, пырей, райграс). Местами отмечается доминирование райграса, что характерно для аэродрома «Шереметьево». Мятлик луговой, полевика побегоносная, овсяница красная, райграс пастбищный прекрасно переносят низкие и частые покосы, вытаптывание и создают густой и сильный дерн — определяющий фактор для травяного покрова аэропорта [3]. Низкорослые злаки (мятлик луговой, пырей ползучий, райграс пастбищный) довольно часто перемежаются

большим количеством одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*), который, являясь сорным растением для газонных травостоев, отлично переносит периодические скашивания и агрессивно заполняет любые пустоты, возникшие по какой-либо причине в дерново-травяном покрытии. На участках, где скашивание производится крайне редко или вообще не производится, преобладает сорная растительность, высокорослые рыхлокустовые злаки, а ценные низкорослые газонные травы полностью отсутствуют.

В табл. 1 и 2 приведен макро- и микроэлементный состав фонообразующих видов трав аэропорта «Домодедово» [5], в котором отметим высокое содержание Zn, Fe, Cu, Cr и K.

Учитывая, что травяной покров в аэропортах относится к газонам специального назначения, среди многочисленных видов злаковых только некоторые пригодны (по пятибалльной системе) для применения — в силу высоких требований, предъявляемых к ним (табл. 3).

Для гумидной зоны Московского региона и аэропортов рекомендуются два апробированных состава травосмесей: 1) мятлик луговой — 30%, овсяница красная — 30%, райграс пастбищный — 25%, полевика тонкая — 15%; 2) мятлик луговой — 20%, овсяница красная — 20%, райграс пастбищный

Табл. 3. Пригодность растений к использованию в качестве травяного покрова аэродромов (баллы)

Требования к растениям	Овсяница		Полевика тонкая	Мятлик луговой	Райграс пастбищный
	красная	овечья			
Корнеобразование	3	2	1	1	5
Устойчивость к вытаптыванию	3	2	2–3	5	5
Устойчивость к покосам	5	4	5	5	5
Засухоустойчивость	4	5	2	2	2
Отношение к затенению	4–5	3	3	1	1
Устойчивость к пониженным температурам	4	3	4	5	5
Плотность, густота	5	4	4–5	4	4
Сила корневой системы	3	2	3	4	4

— 20%, полевица тонкая — 20%, овсяница луговая — 20%. Данные травосмеси классифицируются как пастбищные. В первые 2–3 вегетационных периода доминантом будет райграсс пастбищный. Затем первенство перейдет к мятлику луговому и овсянице красной, которые в течение более продолжительного периода будут оставаться доминантными.

К обязательным требованиям по поддержанию травяного покрова в устойчивом состоянии относятся агротехнические работы: скашивание, применение удобрений, подсев трав и полив при снижении увлажнения почв до влажности завядания. Скашивание

(не чаще чем два раза в месяц) — важнейший прием ухода за травяным покровом, который в полной мере в аэропортах не соблюдается [5]. Скашивается большей частью прилегающая к ВПП поверхность ТПО. Большие дозы фосфорно-калийных удобрений провоцируют рост трав и загрязняют почвенно-растительный покров. Подсев трав нерегулярный, что создает в растительном покрове проплешины. Удобрение, подсев и полив наиболее актуальны для аэропорта «Чкаловский» с супесчаным составом почв и ТПО и высокой фильтрацией водных растворов.

Литература

1. Куленкамп А. Ю., Белобров В. П., Сучков С. П. и др. К вопросу об устройстве зеленых газонов // Вестник ландшафтной архитектуры. Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 190-летию со дня рождения Р. И. Шредера. — М., 2013. — С. 32–36.
2. Лепкович И. П. Газоны. — С-Пб.: Изд-во «ДИЛЯ», 2003. — 240 с.
3. Белобров В. П., Голубев С. В., Журков Д. Д. Почвогрунты и зеленые газоны аэропорта «Домодедово» // Вестник МГПУ. — 2005. — №2. — С. 61–64.
4. Голубев С. В., Белобров В. П. Техногенное загрязнение почв в зоне влияния аэропорта «Домодедово» // Агрехимический вестник. — 2007. — № 5. — С. 26–28.
5. Белобров В. П., Замотаев И. В. Почвогрунты и зеленые газоны спортивных и технических сооружений. — М.: ГЕОС, 2007. — 168 с.
6. Шишов Л. Л., Тонконогов В. Д., Лебедева И. И. и др. Классификация и диагностика почв России. — Смоленск: Ойкумена, 2004. — 342 с.

A. Yu. Kulenkamp¹, V. P. Belobrov², I. V. Zamotaev³, A. E. Gus'kov⁴

¹*K. A. Timiryazev Agricultural Academy, Moscow,*

²*V. V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow,*

³*Institute of Geography FANU,*

⁴*State University of Land Management, Moscow*

belobrovvp@mail.ru

SOIL AND VEGETATION COVER OF AIRDROMES IN THE MOSCOW REGION AND THEIR ARRANGEMENT

Based on the analysis of soil and vegetation airfields of airdromes in the Moscow region the requirements and composition of vegetation necessary for setting up a quality lawn under intensive anthropogenic impact are defined.

Key words: grassland, transformation, airfield.

Оценка рискованности производства картофеля в Приволжском федеральном округе

А. Н. Жаров, Л. Л. Жарова, Д. В. Белоброва
Российский университет дружбы народов,
a_n_zharov@mail.ru

Картофель является одной из важнейших мировых продовольственных культур. Его посевные площади есть практически в каждой стране. Одна из ключевых проблем, с которой сталкиваются многие исследователи и практики, — это оценка рискованности его производства. Статья посвящена экспресс-методике оценки рискованности производства картофеля в Приволжском федеральном округе и ее апробации в этом регионе.

Ключевые слова: картофель, растениеводство, Приволжский федеральный округ, статистические методы анализа, Кировская область, Самарская область, коэффициент вариации.

Современная экономическая наука не выработала единого подхода к такому многогранному понятию, как риск. Каждый автор, исходя из сферы научных интересов, понимает под риском что-то свое. Существующие подходы к понятию риска можно объединить в две большие группы. В основе подходов первой группы лежит субъективное понимание риска. Его сторонниками являются В. А. Абчук, А. П. Альгин, О. С. Белокрылова, В. М. Гранатуров, А. Зозулюк, М. Г. Лапуста, Н. Н. Малашихина, П. Половинкин, Л. Г. Шаршукова, В. В. Шахов. По их мнению, риск — это либо «возможность отклонения от планируемых результатов принимаемого решения», либо «решение, действие, поведение, отношения в условиях неопределенности» [1]. В основе второй группы подходов лежит объективное понимание риска. Его сторонниками являются А. А. Кудрявцев, Б. Н. Порфирьев, Г. В. Чернова, по мнению которых, риск — это «возможность возникновения неблагоприятного события, возникновения убытков» [1].

В нашем исследовании мы опираемся на первую группу подходов и рассматриваем риск как возможность отклонения от определенных результатов деятельности. Таким образом, цель исследования — оценка рискованности производства продукции картофеля в Приволжском федеральном округе.

Материалы и методы исследования. В работе были использованы статистические данные о размерах посевных площадей, валовых сборах, урожайности картофеля с 1995 по 2013 гг. в Приволжском федеральном округе. Оценка рискованности происходила с использованием статистических методов.

Для этого рассчитывались как абсолютные, так и относительные показатели.

Были использованы следующие абсолютные показатели:

— максимальное и минимальное значения валовых сборов картофеля;

— размах вариации, представляющий собой разницу между максимальным и минимальным значениями признака [2]; данный показатель используется для определения границ, в пределах которых происходит изменение исследуемого признака;

— дисперсия, под которой понимают средний квадрат отклонения индивидуальных значений признака от их средней величины [3]:

$$D^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n},$$

где D^2 — дисперсия; x_i — значение признака, \bar{x} — среднее значение признака (математическое ожидание); n — количество наблюдений;

— среднее квадратическое отклонение, представляющее собой квадратный корень из дисперсии:

$$D = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}.$$

Были использованы следующие относительные показатели:

— коэффициент осцилляции, представляющий собой отношение размаха вариации к среднему значению признака, в %;

— коэффициент вариации, являющийся относительным квадратическим отклонением от средней величины [3]:

Табл. 1. Максимальное и минимальное значения, размах вариации валовых сборов картофеля в Приволжском федеральном округе за 1995–2013 гг. (составлено авторами по данным Росстата)

Регион	Максимальное значение, тыс. т	Минимальное значение, тыс. т	Размах вариации, тыс. т
Приволжский федеральный округ (всего)	10942,9	3503,7	7439,2
Республика Башкортостан	1511,3	408,9	1102,4
Республика Марий Эл	704	159,8	544,2
Республика Мордовия	584,9	91,9	493
Республика Татарстан	1900,8	521,3	1379,5
Удмуртская Республика	795,1	272,1	523
Чувашская Республика	939,2	301,3	637,9
Пермский край	956,8	386,8	570
Кировская область	1094,2	171	923,2
Нижегородская область	1188,3	422,5	765,8
Оренбургская область	479,1	119,7	359,4
Пензенская область	584	110,7	473,3
Самарская область	620,1	267,2	352,9
Саратовская область	608,3	139,4	468,9
Ульяновская область	440,3	90	350,3

$$V_d = \frac{D}{x}$$

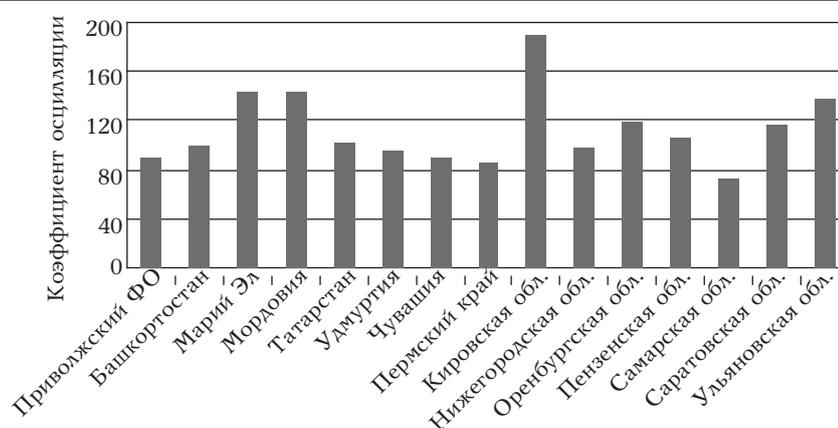
Результаты исследований. Одной из важнейших мировых продовольственных культур является картофель. Его корнеклубни богаты как органическими, так и неорганическими веществами. В них содержатся крахмал, азотистые соединения, сахара. Из всех известных видов картофеля лишь два возделываются в промышленных масштабах: *Solanium Tuberosum* и *Solanium andigenum*.

В 2013 г. в Российской Федерации было собрано 30 млн т картофеля, 25% из которых было собрано в Приволжском федеральном округе. В табл. 1 представлены данные о максимальных и минимальных размерах, а также о размахе вариации валовых сборов

картофеля в Приволжском федеральном округе за 1995–2013 гг.

Как свидетельствуют данные табл. 1, максимальные объемы валовых сборов за анализируемый период наблюдались в Республике Татарстан, а минимальные — в Ульяновской области. Важным показателем, характеризующим рискованность производства, на данном этапе исследования является коэффициент осцилляции. Его значения для валовых сборов картофеля по регионам Приволжского федерального округа представлены на рисунке.

Как мы видим, наибольшим значением, а следовательно, и наибольшей рискованностью производства картофеля характеризуется Кировская область, а наименьшими — Самарская область. В целом же, все регионы мы объединили в две большие группы. В первую



Значения коэффициента осцилляции валовых сборов картофеля в Приволжском федеральном округе за 1995–2013 гг. (составлено авторами по данным Росстата)

Табл. 2. Показатели вариации валовых сборов картофеля по регионам Приволжского федерального округа в 1995–2013 гг. (составлено авторами по данным Росстата)

Регион	Дисперсия, тыс. т	Среднее значение, тыс. т	Среднее квадратическое отклонение, тыс. т	Коэффициент вариации, б/р
Приволжский федеральный округ (всего)	2124870,549	8239,21	1457,69	0,18
Республика Башкортостан	78426,5462	1092,48	280,05	0,26
Республика Марий Эл	21885,8345	377,13	147,94	0,39
Республика Мордовия	9187,152456	344,14	95,85	0,28
Республика Татарстан	82886,2576	1345,87	287,90	0,21
Удмуртская Республика	11040,52398	541,08	105,07	0,19
Чувашская Республика	21393,55006	710,23	146,27	0,21
Пермский край	27081,93211	675,21	164,57	0,24
Кировская область	57365,69175	485,12	239,51	0,49
Нижегородская область	35323,65374	782,65	187,95	0,24
Оренбургская область	5845,661404	304,02	76,46	0,25
Пензенская область	11157,1062	442,28	105,63	0,24
Самарская область	5860,241345	486,24	76,55	0,16
Саратовская область	17054,76135	398,74	130,59	0,33
Ульяновская область	6684,806725	254,03	81,76	0,32

группу вошли регионы, для которых коэффициент осцилляции составляет более 100%: Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Кировская, Оренбургская, Пензенская, Саратовская и Ульяновская области. Остальные регионы формируют вторую группу.

В табл. 2 представлены показатели вариации валовых сборов картофеля в 1995–2013 гг.

Необходимо отметить, что устойчивое производство характерно для таких регионов, как Самарская область, Удмуртская республика (значения коэффициента вариации – менее 20%). Для остальных регионов значения коэффициента вариации находятся в пределах от 20 до 40%. Согласно работе [4],

в данном случае можно говорить о неустойчивом развитии явления. При этом наибольшей рискованностью обладает производство картофеля в Кировской области.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований показана возможность применения статистических методов экспресс-оценки рискованности производства картофеля в Приволжском федеральном округе. Данная методика может использоваться, на наш взгляд, и для других округов, и даже стран, а также для различных культур. Также полученные данные можно использовать при составлении краткосрочных прогнозов. На практике они помогут при принятии решения о выборе потенциального партнера при проведении внешнеторговых операций.

Литература

1. Боченина М. В., Бузова Н. В., Елисеева И. И. и др. Статистика. – М.: Юрайт, 2012. – 496 с.
2. Гуляева Т. И., Трясцина Н. Ю., Сидоренко О. В. и др. Оценка устойчивости и эффективности производства сельскохозяйственных культур в Орловской области // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – Т. 21. – 2009. – №6. – С. 14–19.
3. Ивченко Ю. С. Статистика – М.: РИОР, Инфра-М, 2011. – 384 с.
4. Чудилин Г. И. О состоянии и методике оценки устойчивости сельскохозяйственного производства // Вестник Чувашского университета, 2006. – №1. – С. 165–178.

A. N. Zharov, L. L. Zharova, D. V. Belobrova

*Peoples' Friendship University of Russia
a_n_zharov@mail.ru*

ASSESSMENT OF THE RISKINESS OF POTATO PRODUCTION IN THE VOLGA FEDERAL DISTRICT

Potato is one of the world's most important food crops. Almost all countries have its acreage. One of the key problems faced by many researchers and practitioners is an assessment of the riskiness of its production. The article provides express-method to estimate the risk of potato production in the Volga Federal District.

Key words: potato crop, Volga Federal District, statistical methods of analysis, Kirov region, Samara region, the coefficient of variation.

Моделирование и технологическое обеспечение ресурса профессиональной образовательной среды

Т. В. Воронцова¹, Е. Ю. Ибатуллина²

¹Астраханский государственный университет,

²Астраханский инженерно-строительный институт,
elenab263@mail.ru

Описана разработка инновационных образовательных технологий, базирующаяся на комплексном использовании личностного социально-экономического ресурса образовательной среды.

В статье раскрываются теоретическое исследование и практическое внедрение данного ресурса на уровне региональных образовательных учреждений.

Ключевые слова: адаптивная образовательная среда, универсальный ресурс, мотивация выбора, профессиональные услуги, технологическое обеспечение.

Современная деятельность образовательного учреждения вызывает необходимость замены формулы «образование на всю жизнь» формулой «образование через всю жизнь», в связи с чем требуется создание адаптивной образовательной среды на всех уровнях системы управления. Логика развития образовательной среды учреждения может быть представлена как движение от создания целей к анализу ресурсов, педагогическому прогнозу, полученному на основе выявления степени их использования и реализации.

Дисбаланс образовательной среды, вызванный влиянием объективно формирующихся факторов внешней среды, привел к асимметрии всех ее компонентов, целей, содержания, методов и форм, прогнозируемых результатов и имеющихся ресурсов. Результатом рассогласования стали образовательные ниши, приведшие к необходимости их заполнения — поиску новых педагогических технологий, ресурсов, резервов развития.

Проблеме формирования образовательной среды посвящены работы Ш. А. Амонашвили, Л. Д. Блинкова, И. В. Богданова, Э. Н. Гусинского, В. В. Давыдова, С. Д. Дерябо, С. В. Красикова, Д. Ж. Марковича, А. А. Петренко, Т. В. Петрученко, М. М. Поташника, А. И. Пригожина, Н. Резника, В. В. Рубцова, В. А. Сухомлинского, Е. А. Ямбурга, В. А. Ясвина и др.

Инновационное движение обнаружило новые способы радикального изменения образовательной среды. Управление не только находится в центре внимания руководителя учреждения, но и становится главной компетентностной составляющей инновационной

деятельности педагога. Личностный ресурс в данном контексте — это тот золотой ресурс, который руководителю еще предстоит изучать и включать в образовательный процесс [1]. Технологии, решающие проблемы создания образовательного ресурса, созданы и апробированы на базе колледжа ЖКХ АИСИ и Черноярского губернского колледжа Астраханской области.

Изменения нормативно-правовой базы профессионального образования способствовали реорганизации профессиональных училищ в колледжи и структурные подразделения колледжей, призванные построить образовательный процесс, определяющий в качестве главного результата достижения социальной и профессиональной компетентности выпускника, адекватной современным требованиям общества и экономики.

Создание на базе колледжа ЖКХ многофункционального Центра прикладных квалификаций, основной целью которого является развитие трудового потенциала граждан и обеспечение потребности регионального рынка труда в квалифицированных рабочих в сфере ЖКХ, решает такие задачи, как:

- организация и осуществление на основе современных эффективных технологий и методик профессиональной подготовки, повышения квалификации и переподготовки граждан по профессиям, обучение специальностям, видам деятельности, востребованным на рынке труда;

- разработка и апробирование новых направлений профессионального обучения граждан, составление учебных курсов, программ, методических пособий и рекомен-

даций, форм, интенсивных технологий и методик обучения, учитывающих возрастные особенности, способности, образовательный потенциал и опыт работы слушателей, их внедрение в практику образовательного процесса;

— оказание на договорной основе методической помощи учебным подразделениям предприятий и организаций, привлеченным к профессиональному обучению граждан, и профессиональным образовательным учреждениям в совершенствовании организационной и учебно-методической работы, повышении качества и эффективности образовательного процесса; разработка, апробация и экспертиза с привлечением профильных организаций и объединений работодателей образовательных программ, направленных на освоение и совершенствование профессиональной квалификации, включая оценочные, методические и учебные материалы;

— обеспечение практико-ориентированной подготовки обучающихся по основным профессиональным образовательным программам путем реализации программ профессиональных модулей, проведения на базе многофункционального Центра колледжа ЖКХ производственной практики и др.;

— предоставление профориентационных услуг общеобразовательным организациям и населению;

— повышение квалификации через организацию стажировок на рабочем месте педагогических кадров, отвечающих за освоение слушателями дисциплин (модулей) профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы или программы профессионального обучения (по профилю);

— содействие работодателям и их объединениям в проведении процедур оценки и сертификации квалификации, в том числе подтверждения квалификации, приобретенной без прохождения формального обучения.

Деятельность колледжа осуществляет инвестиции в раскрытие возможностей, т.е. в создание ресурса образовательной среды для профессионального развития педагога, именно благодаря такому подходу к развитию образовательной среды и соответствующему стилю управления. В колледже создан инновационный климат, систематически и целеустремленно обновляется содержание, инициируется наиболее полное использование знаний и переход к самым современным

технологиям и методам работы. При внедрении педагогических новаций в образовательный процесс достигается цель, обеспечивающая разработку конкретной, относительно данного общеобразовательного учреждения, системы организационных, научно-технологических, учебно-воспитательных форм и технологий, обеспечивающих технологическое насыщение ресурса образовательной среды колледжа [2]. Конечный результат (продукт) данного процесса — конкурентоспособный выпускник.

Понятие «среда», в том числе образовательная, исследовалось многими учеными. Так, среда определяется как «совокупность людей, связанных общностью этих условий» [3]. Употребление термина «среда» в науке не имеет четкого и однозначного определения. Наряду с данным термином используются следующие: «жизненная среда», «социальная среда», «образовательная среда», «среда человека».

Чаще всего под «средой человека» подразумевается совокупность условий и влияний, окружающих человека. Среда для человека выполняет особую роль социальной общности. Нами используется понятие образовательная среда, мы раскрываем ее особенности с учетом разных уровней:

— индивидуальный уровень — как среда образования и оформления: человеческого в человеке (философский аспект); внутреннего мира (психологический аспект); гармонично развитого человека (педагогический аспект); совокупного субъекта и объекта своего развития (управленческий аспект);

— уровень школы — как образовательная среда содействия взрослому человеку в обогащении и оформлении индивидуального стиля взаимодействия со средой своего развития.

Под понятием «среда образования взрослого человека» мы понимаем:

— совокупность педагогически организованных взаимодействий;

— систему педагогически интегративных условий, содействующих приобретению и обогащению нравственного, социального, субъектно-деятельностного опыта взаимодействия взрослеющим человеком;

— педагогически организованное пространство поликультурного образования взрослого человека, в котором, в силу возрастной специфики, под целенаправленным руководством педагогов интегративно реша-

ются задачи общекультурного, социального и личностного образования школьников.

Среда образования является также универсальным ресурсом развития и совершенствования образовательных процессов, позволяющим любому учебному учреждению, вне зависимости от материальных ресурсов и степени развитости инфраструктуры, обеспечить качественное решение множества поставленных перед ней целей и задач.

В связи с этим рассмотрим понятие «ресурсы».

Ресурсы (от *франц.* resource — вспомогательное средство) — средства, ценности, запасы, возможности, источники средств, доходов, к которым обращаются в необходимом случае. Также ресурс — количественная мера возможности выполнения какой-либо деятельности; условия, позволяющие с помощью определенных преобразований получить желаемый результат [3]. Содержание понятия «ресурс» вбирает в себя способы действия при наличии цели, связанные с отношениями человека с миром, с тем, чем располагает общество. Ресурсами они становятся только тогда, когда есть индивидуально или коллективно поставленная цель в актуализации какого-либо предмета, явления.

Нами была определена задача — разработать технологическое обеспечение реализации ресурса образовательной среды колледжа в развитии педагога, создания непрерывной системы развития образовательной среды колледжа, характеризующейся развитием и расширением образовательных ресурсов и получением за счет их использования качественно новых результатов в образовательном процессе. Под ресурсом образовательной среды мы понимаем совокупность объективно существующих условий и средств, необходимых для профессионального развития педагога [4].

По мнению многих ученых, педагог, проектирующий образовательную среду, может пользоваться определенным алгоритмом, привнося собственное творческое видение решения возникающей проблемы, в том числе эффективное внедрение в процесс обучения современных образовательных технологий на базе средств информационно-коммуникационных технологий, с разработкой программно-педагогического комплекса, включающего в себя перечень этапов, необходимых для реализации педагогического процесса [5].

В колледжах информационные образовательные ресурсы — это представленные в цифровой форме фотографии, видеофрагменты, статические и динамические модели, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материалы, звукозаписи, символичные объекты и деловая графика, текстовые документы и иные учебные материалы, необходимые для организации учебного процесса. В их работе использована структурно-динамическая модель реализации готовности педагога к инновационной деятельности. Она представляет собой, во-первых, процесс формирования профессионально значимых качеств педагога, необходимых для совершенствования профессиональной деятельности, во-вторых, коррекцию качеств, препятствующих формированию готовности педагога к инновационной деятельности, в-третьих, использование ресурса инновационной образовательной среды колледжей для профессионального развития педагога и повышения его мотивации.

Для формирования ресурса образовательной среды, способной разрешить противоречия между сложившимися за долгие годы стереотипами мышления, деятельности и новыми условиями жизни общества, должны быть объединены все имеющиеся интеллектуальные, человеческие, материальные, технологические ресурсы, полученные путем расширения границ образовательного пространства за счет вовлечения социально-культурного окружения в образовательную деятельность. Технология управления развитием ресурса образовательной среды включает в себя матрично-проектную организационную структуру методической службы школы; обновление содержания и активизацию ее деятельности по всему составу функций; комплексно-целевые программы, определяющие приоритеты в использовании прогрессивных технологий для обучения педагогов и научно-методическое сопровождение в виде активных методик развития обучающихся, диагностику результатов обучающихся в образовательном процессе.

На всем протяжении формирования ресурса образовательной среды проводился системный мониторинг технологического обеспечения образовательной среды, повышения качества обучения, роста профессионального мастерства педагога [6].

Разрабатывая технологическое обеспечение ресурса образовательной среды колледжа,

мы предусмотрели выполнение следующих задач, направленных на профессиональное развитие педагогов в образовательном процессе: овладение системой знаний по педагогической инноватике субъектами инновационного образовательного процесса; приобретение субъектами опыта проектирования данного процесса; технологическое обеспечение ресурса образовательной среды колледжей, способствующего эффективно внедрять новшества; помощь педагогу в организации практической работы по введению инноваций.

Исходя из этих направлений, были разработаны и применены, в рамках созданной модели, операциональные компоненты, включающие в себя этапы, формы и методы. В ходе выполнения выделены этапы готовности педагога к инновационной деятельности: профессионально-ориентированный, профессионально-тренировочный и профессионально-результативный.

Созданный в колледжах ресурс образовательной среды определил действенный механизм реализации авторской структурно-динамической модели «Готовность педагога к инновационной деятельности как фактор коррекции профессионального консерватиз-

ма» [4] через технологическое обеспечение ресурса образовательной среды, который мы определяем как сумму знаний (теоретических, практических, стратегических, образовательных, принятие решений и скорость воспроизведения нововведений). Считаем, что именно это создает постоянно действующее инновационное поле образовательной среды, качественно-оценочным механизмом которого является конкурентоспособный выпускник, подготовленный высокопрофессиональным педагогом.

В ходе преобразований получен главный результат: увеличено количество педагогов, проявляющих желание ввести инновации в процесс обучения по своей учебной дисциплине. За три года из 47 педагогов повысили свою квалификацию 43 работающих, в том числе получили высшее образование — 6, второе высшее образование — 3, первую профессиональную категорию — 15, высшую — 16, закончили аспирантуру — 2, стал кандидатом педагогических наук — 1.

Это стало возможным благодаря введению инновационных технологий, использованию ресурса образовательной среды и социально-экономической интеграции образовательного пространства.

Литература

1. Давыдов В. В., Лебедева В. П. Новому времени новое образование. Учителю о психологии. — М., 1996. — С. 4–6.
2. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. — М.: Смысл, 2001. — 365 с.
3. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. — М.: Азъ, 1992. — 750 с.
4. Ибатуллина Е. Ю., Воронцова Т. В. Готовность педагога к инновационной деятельности как фактор коррекции профессионального консерватизма: монография. — М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2014. — 108 с.
5. Ямбулг Е. А. Единое образовательное пространство // Народное образование. — 2002. — №1. — С. 24–27.
6. Повышение профессионализма учителя через самообразование: из опыта работы. — М.: Изд-во «Современные тетради», 2007. — 120 с.

T. V. Vorontsova¹, E. Yu. Ibatullina²

¹Astrakhan State University,

²Astrakhan Institute of Civil Engineering
elenab263@mail.ru

MODELLING AND TECHNOLOGICAL SUPPORT OF RESOURCE FOR PROFESSIONAL EDUCATION ENVIRONMENT

Development of innovative educational technologies based on the integrated use of personal socio-economic resources of the educational environment has been examined. The article describes the theoretical study and practical implementation of this resource at regional educational institutions.

Key words: adaptive educational environment, a generic resource, motivation, selection, professional services, technology support.

Авторы опубликованных статей

Белобров Виктор Петрович — доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом, Почвенный институт им. В. В. Докучаева; e-mail: belobrovvp@mail.ru.

Белоброва Дарья Викторовна — магистр кафедры управления и экономики агробизнеса Российского университета дружбы народов; e-mail: terra.nova@mail.ru.

Ватников Юрий Анатольевич — доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой клинической ветеринарии Российского университета дружбы народов; e-mail: vatnikov@yandex.ru.

Воронцова Татьяна Викторовна — доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики Астраханского государственного университета.

Гинс Екатерина Муратовна — бакалавр аграрного факультета Российского университета дружбы народов.

Гинс Мурат Сабирович — доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией физиологии и биохимии растений ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур; e-mail: anirr@bk.ru.

Гнамьен Франсис Эбе — аспирантка кафедры клинической ветеринарии аграрного факультета Российского университета дружбы народов, e-mail: gnamienfrancine10@yahoo.fr.

Гуськов Александр Евгеньевич — аспирант, Государственный университет по землеустройству; e-mail: _sanek_2003@mail.ru.

Жаров Андрей Николаевич — кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и экономики агробизнеса Российского университета дружбы народов; e-mail: a_n_zharov@mail.ru.

Жарова Людмила Леонидовна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, генетики и защиты растений Российского университета дружбы народов.

Замотаев Игорь Викторович — доктор географических наук, ведущий научный сотрудник, Институт географии ФАНО; e-mail: zivigran@rambler.ru

Ибатуллина Елена Юрьевна — кандидат педагогических наук, директор Колледжа жилищно-коммунального хозяйства Астраханского инженерно-строительного института; e-mail: elenab263@mail.ru.

Кононков Пётр Фёдорович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, лаборатория интродукции и семеноведения ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур.

Крючков Евгений Иванович — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Волгоградского государственного аграрного университета.

Крючкова Татьяна Евгеньевна — ассистент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Волгоградского государственного аграрного университета; e-mail: tatyana_kryuchkova@rambler.ru.

Кудряшова Наталья Ивановна — заведующая лабораторией внедрения технологий и производства кормов отдела кормов Прикаспийского НИИ аридного земледелия; e-mail: pniiiaz@mail.ru.

Куленкамп Александр Юрьевич — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева; e-mail: akulek@inbox.ru.

Логинова Анастасия Владимировна — аспирантка РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева.

Львов Юрий Борисович — кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора Всероссийского научно-исследовательского института ирригационного рыбоводства Россельхозакадемии; e-mail: yurilv@yandex.ru.

Ляшко Марина Устимовна — кандидат биологических наук, доцент, Российский университет дружбы народов.

Маслова Неонила Ивановна — доктор биологических наук, заведующая лабораторией, Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства Россельхозакадемии; e-mail: lena-vniir@mail.ru.

Нагорный Виктор Дмитриевич — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Российский университет дружбы народов; e-mail: nagvic@yandex.ru.

Никитченко Алексей Владимирович — кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга Российского университета дружбы народов.

Никитченко Владимир Ефимович — доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии животных и ветеринарно-санитарной экспертизы аграрного факультета Российского университета дружбы народов; e-mail: v.e.nikitchenko@mail.ru.

Никитченко Дмитрий Владимирович — доктор биологических наук, доцент кафедры морфологии животных и ветеринарно-санитарной экспертизы аграрного факультета Российского университета дружбы народов; e-mail: v.e.nikitchenko@mail.ru.

Петров Николай Юрьевич — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Волгоградского государственного аграрного университета.

Платонова Светлана Юрьевна — аспирантка кафедры генетики, растениеводства и защиты растений аграрного факультета Российского университета дружбы народов.

Романова Елена Валерьевна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель декана по учебной работе аграрного факультета Российского университета дружбы народов.

Рыбашлыкова Людмила Петровна — заведующая отделом рационального природопользования Прикаспийского НИИ аридного земледелия; e-mail: ludda4ka@mail.ru.

Севастьянов Никита Николаевич — аспирант кафедры морфологии животных и ветеринарно-санитарной экспертизы Российского университета дружбы народов.

Серветник Григорий Емельянович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Всероссийского научно-исследовательского института ирригационного рыбоводства Россельхозакадемии.

Торрес Миньо Карлос Хавьер — аспирант кафедры генетики, растениеводства и защиты растений аграрного факультета Российского университета дружбы народов; e-mail: carlosjavier12@yahoo.com.

Туманян Антонина Фёдоровна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры генетики, растениеводства и защиты растений аграрного факультета Российского университета дружбы народов; e-mail: aftum@mail.ru.

Тютюма Наталья Владимировна — доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе Прикаспийского НИИ аридного земледелия; e-mail: pniiiaz@mail.ru, tutumanv@list.ru.

Хакоме Могро Эмерсон Хавьер — доцент кафедры агрономии Технического университета Котопакси, Эквадор; e-mail: emersonjacome@hotmail.com.