

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Сергиенко Л. И.

Эффективность орошаемого земледелия
в Волгоградской области 2

РАСТЕНИЕВОДСТВО

**Гусейнов А. А., Арсланов М. А.,
Давудов М. Д., Гасанов Г. Н.**

Норма высева семян люцерны в чистых и
бинарных весенних посевах 6

Аскеров А. М., Гусейнова А. К.

Бiomорфологические особенности видов
клевера (*Trifolium* L.) флоры Азербайджана 10

ЖИВОТНОВОДСТВО

Самохина А. А., Гамко Л. Н.

Использование в рационах дойных коров
витаминно-минеральной смеси 14

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И ФАРМАКОЛОГИЯ

Ленченко Е. М., Ху Бинхун, Ломова Ю. В.

Исследование антагонистических свойств
и чувствительности микроорганизмов к ан-
тибактериальным препаратам 17

Кузнецов В. В., Кузнецова Е. А.

Лечение пастереллеза кроликов препара-
том СПД 23

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Поляков Г. Н., Шуханов С. Н.,

Яковлев Д. А., Коваливнич В. Д.

Схема технологического процесса работы
сепаратора измельченной хлебной массы 26

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛАРОВ

Михаилу Яковлевичу Лемешеву — 90 лет 29

НОВОСТИ ЦНСХБ 28, 32

CONTENTS

SOIL SCIENCE

Sergienko L. I.

Efficiency of irrigated agriculture in the Vol-
gograd region 2

PLANT-RAISING

**Guseinov A. A., Arslanov M. A.,
Davudov M. D., Gasanov G. N.**

Norm of sowing lucerna seeds in clean and
binary spring crops 6

Askerov A. M., Guseinova A. K.

Biomorphological peculiarities of clover spe-
cies (*Trifolium* L.) flora of Azerbaijan 10

ANIMAL HUSBANDRY

Samokhina A. A., Gamko L. N.

Use the vitamin-mineral mixture in diet of mi-
lking cows 14

VETERINARY MEDICINE AND PHARMACOLOGY

Lenchenko E. M., Hu Binghong, Lomova Yu. V.

Study of antagonist properties and sensitivity
of microorganisms to antibacterial drugs 17

Kuznetsov V. V., Kuznetsova E. A.

Treatment of rabbits pasteurellosis with SPD
preparation 23

MECHANISATION AND ELECTRIFICATION

Polyakov G. N., Shukhanov S. N.,

Yakovlev D. A., Kovalivnich V. D.

Scheme of the technological process of se-
parator of milled bread mass work 26

CONGRATULATE HERO OF THE DAY

M. Ya. Lemeshev is 90 years old 29

NEWS FROM CSASL 28, 32

УДК 631.67

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

EFFICIENCY OF IRRIGATED AGRICULTURE IN THE VOLGOGRAD REGION

Л. И. СЕРГИЕНКО, доктор с.-х. наук, профессор

Волжский гуманитарный институт (филиал)
ВолГУ

L. I. SERGIENKO, doctor of agricultural sciences, professor

Volzhskiy Humanity Institute (branch) of «Volgograd state university»

В статье рассматриваются вопросы применения рационального способа орошения для почв с различными агро-мелиоративными характеристиками. Для почв легкого гранулометрического состава с оттоком грунтовых вод необходимо применять непромывные режимы орошения, которые экономят воду и не вовлекают соли из почв в дренажный сток. Для почв тяжелого механического состава со слабой дренированностью и близким залеганием солевых аккумуляций в сухостепной зоне необходим промывной режим орошения с использованием инженерного дренажа.

Ключевые слова: земледелие, дренаж, фотосинтез, синергетика, орошение, мелиорация, гипсование, кислование, удобрение, севооборот.

The article present the data on application of a rational method of irrigation for soils with different agro-meliorative characteristics. For soils of light granulometric composition with outflow of groundwater it is necessary to apply non-flushing irrigation regimes, which save water and do not involve salts from soils in the drainage runoff. For soils of heavy mechanical composition with weak drainage and close accumulation of salt accumulations in the dry-steppe zone, a washing irrigation regime is necessary with the use of engineering drainage.

Key words: agriculture, drainage, photosynthesis, synergetis, irrigation, melioration, gypsum, acidification, fertilization, crop rotation.

Проблемы рационального землепользования возникают на стыке взаимодействия двух способных к самовоспроизводству систем — экологической (земли) и социально-экономи-

ческой. Что касается социально-экономической системы, то она более изучена и понятна, чего нельзя сказать об экологической системе, в которой необходимо создавать условия, позволяющие ей самовоспроизводиться. Принципиальным аспектом в данном случае является то, что мы никак не можем перейти на новую хозяйственную парадигму развития, которая предполагает активное использование экологических законов природы. Более того, сложившаяся технократическая модель хозяйствования приводит к тому, что система обоснований рационального землепользования выстраивается на соответствующем технократическому мышлению комплексе оценок эффективности деятельности без учета экологической составляющей, что в свою очередь приводит к снижению плодородия земли, подрыву природно-ресурсного потенциала территории.

В этой связи приоритетной задачей становится поиск адекватной системы оценок эффективности землепользования. С точки зрения автора, такой поиск целесообразно проводить в рамках совершенствования управления процессом землепользования. В таком случае следует вести разговор о сложных самоорганизующихся системах. Такой подход требует привлечения нетрадиционной методической платформы, подразумевающей при этом синергетику.

Системные исследования позволили анализировать сложные системы, в том числе и агроценоз в качестве целостных систем, все элементы которых взаимосвязаны. К агроценозу применим системно-энергетический подход, что согласно исследованиям В. В. Коринца, обусловлено следующим: 1) все процессы протекают в зависимости от энергии, главным источником которой является солнечная радиация; 2) закон сохранения энер-

гии свидетельствует об общей природе взаимоотношающихся разных форм энергии [1, с. 3].

Агроценоз — открытая система, а значит исследование его изменения, трансформации солнечной энергии надо вести в комплексе «почва-растение-атмосфера». Подсистемы агроценоза «почва» и «растение» находятся в непосредственном контакте с приземным слоем атмосферы. Через нее осуществляется превращение солнечной энергии, определяемое фотосинтезом, она является и фонообразующей средой.

В связи с тем, что Волгоградская область обладает развитым промышленным комплексом, который негативно влияет на почвенный покров и значительно снижает плодородие почв, следует обратить внимание на масштабы этого аспекта (табл.).

Из таблицы наглядно видно, что сельскохозяйственная продуктивность угодий несет значительные потери в результате взаимодействия промышленного комплекса. Практика доказала несостоятельность упрощенных трактовок управления плодородием почв, когда во внимание принимались изменения только нескольких показателей, имеющих непосредственное агрономическое значение и почва рассматривалась как пассивный субстрат, игнорировалась ее способность к саморегуляции. Между тем, как и в других сложных системах, гомеостаз основных характеристик почвы поддерживается именно за счет лабильности отдельных параметров, то есть равновесие сохраняется благодаря разнообразным связям.

Речь идет о гомеостазе почвы как целостной системы, который поддерживается за счет функциональной избыточности внутренних связей. В отличие от почвы в природных ценозах упорядоченность этих связей в агроценозах существенно нарушается. При этом падает компенсаторная способность почвы по отношению к отклонениям внешних факторов и увеличивается вероятность проявления отрицательных последствий.

В синергетизации земледелия важное значение имеет применение рационального орошения, то есть подбор способа, наиболее подходящего по экономическим и экологическим характеристикам, оптимальной нормы водоподдачи, не повышающей уровень грунтовых вод. Максимальные значения нормы водоподдачи за год не должны быть более 30% от среднегогодового поступления природных вод на орошаемую площадь — это допустимый предел нагрузки на ландшафт [3, с. 17].

Для почв легкого гранулометрического состава с оттоком грунтовых вод при использовании для полива (слабоминерализированных вод) необходимо применять непромывные режимы орошения, которые экономят воду и не вовлекают соли из почв в дренажный сток. Такие поливы использовались автором в совхозах «Химик» Ленинского района и «Волгоградский» Среднеахтубинского района. Для почв тяжелого гранулометрического состава со слабой дренированностью, необеспеченным оттоком грунтовых вод и близким залеганием солевых аккумуляций в сухостепной зоне необходим промывной режим орошения с использованием инженерного дренажа. Примером может служить опыт орошения тяжелых засоленных почв Палласовской оросительно-обводнительной системы [4, с. 33].

В Волгоградской области водосбережение происходит при орошении капельным методом (фирма «Сады Придонья» на площади 152,4 га в Городищенском районе), а также в закрытом грунте в овощеводстве (КСП «Тепличное» и «Заря») [5, с. 195].

Территория Нижнего Поволжья включает зоны степи, сухой степи и полупустыни. Все три зоны характеризуются недостаточным увлажнением, с различной степенью засушливости и различной повторяемостью среднесухих, сухих и очень сухих лет. В связи с этим актуальность мелиорации почв, и прежде всего гидромелиорации (то есть ирригации и дренажа) предопределены климатическими условиями.

Зависимость урожайности угодий от степени загрязнения [2]

Зоны по степени загрязнения	Площадь загрязненных сельскохозяйственных земель, тыс. га	Превышение ПДК по SO_2 , раз	Снижение урожайности, %
Сильнозагрязненные	17,9	10—20	15
Умереннозагрязненные	88,8	5—10	7,5
Слабозагрязненные	216,8	5	2,5

Неслучайно поэтому основоположник научного почвоведения В.В. Докучаев на протяжении всей творческой деятельности постоянно обращал внимание на развитие мелиорации в России. Разносторонней программой развития мелиорации в стране стала его монография «Наши степи прежде и теперь» [6, с. 17], опубликованная в 1892 г. Позднее в работе «Природные почвенные зоны. Сельскохозяйственные зоны» [7, с. 459] В.В. Докучаев впервые предложил практически значимую и сегодня схему мелиорации почв всей территории Российской империи. Эти идеи в дальнейшем получили развитие в трудах выдающихся почвоведов и мелиораторов страны — Б. Б. Полынова, А. Н. Костякова, В. А. Ковды, Н. А. Димо, А. Н. Розанова, В. Р. Волобуева и др. Мелиорация создает необходимые условия для стабильного и продуктивного сельскохозяйственного использования почв только в том случае, если она осуществляется в комплексе с проведением агрономических мероприятий, внесении удобрений, применением севооборотов. Кроме того, мелиорация эффективна, экологически и экономически целесообразна тогда, когда она адекватна свойствам и режимам почв. Поэтому мелиорация — системная и региональная наука, которая детерминирована главным образом разнообразием почв. Ее основная задача заключается в оптимизации свойств и режимов почв, создании технических условий, при которых сельскохозяйственное производство становится независимым от погодных условий.

По данным Международной комиссии по ирригации и дренажу (МКИД), многие страны, успешно решившие свои продовольственные программы, обладают значительными земельными массивами с двусторонним регулированием гидрологического режима почв. Так, в США таким образом мелиорировано 60% земель сельскохозяйственного назначения, в Германии — 50%, в Голландии — 85%. В России эта площадь не превышает 5%, то есть сельскохозяйственные земли страны пока существуют преимущественно в стихийных, неуправляемых погодных условиях, что, несомненно, негативно сказывается на продуктивности производства. Поэтому прежде всего следует систематизировать современные проблемы мелиорации почв и остановиться на наиболее существенных агроэкологических аспектах оптимизации свойств и режимов почв.

Проблема мелиорации почв степной зоны связана прежде всего с оценкой целесообразности орошения черноземов. Решение этой задачи предполагает анализ гидрологического режима черноземов на подтиповом уровне учета их агроэкологических особенностей. На черноземах обыкновенных, и особенно на южных, на каштановых почвах систематическое орошение зерновых культур в условиях степной зоны, несомненно, оправдано [8, с. 101]. Однако функционирование крупных оросительных систем в этих условиях осложнено угрозой осолонцевания и вторичного засоления почв.

В степной и сухостепной зонах относительно дренированы в естественном состоянии почвы, принадлежащие к надпойменным террасам речных долин, образованных речным аллювием. В равнинных условиях черноземы часто покоятся на породах, обогащенных легкорастворимыми солями (хвалынских, майкопских глинах). При бездренажном орошении на таких оросительных системах происходит быстрый подъем минерализованных грунтовых вод, ощелачивание, осолонцевание и засоление почв. Этим опасна практика строительства бездренажных оросительных систем на юге России, в ареалах засоленных грунтовых вод, имевшая место ранее.

Интенсивное орошение и систематические переполивов при орошении, главным образом, зерновых сопровождаются гидроморфизацией горизонтов почвенного профиля. Этот процесс имеет опасные последствия. Так, в результате частых переполивов на фоне застойно-промывного водного режима в поверхностных горизонтах черноземов и темно-каштановых почв Поволжья и Заволжья возникает переувлажнение, анаэробизм и глееобразование.

Второй распространенной причиной гидроморфизации почв степной и сухостепной зон служит подъем уровней грунтовых вод на территориях, сопредельных с крупными орошаемыми массивами, но непосредственно не связанных с действием функционирующих ирригационных систем. На таких территориях часто находятся водохранилища, им свойственны транспорт больших масс воды. На таких неорошаемых и бездренажных массивах происходит подъем уровней грунтовых вод, сопровождающийся засолением лучших почв Поволжья — черноземов обыкновенных, южных, темно-каштановых и других почв. Так

формируются мочары и мочарные ландшафты. В России мочары получили распространение на юге европейской территории страны — в Ростовской области, Ставропольском и Краснодарском краях. В настоящее время также заболоченные и засоленные почвы мочаров на десятки тысяч гектаров исключены из сельскохозяйственного оборота. Вернуть такие почвы, как показывает производственный опыт Ставрополья, можно только на основе мероприятий по их дренажу, рассолению и рассолонцеванию [9, с. 44].

В степной и сухостепной зонах Нижнего Поволжья широко распространены солонцы-щелочные почвы, отличающиеся высоким содержанием поглощенного натрия и элювиально-иллювиальной дифференциацией профиля. Их мелиорация наиболее эффективна в условиях орошения. Вместе с тем опыт Волгоградской области показывает целесообразность мелиорации солонцов в богарных условиях на основе химических, агромелиоративных и фитомелиоративных мероприятий, например, способами гипсования, кислования, самомелиорации, землевания, многоярусной вспашки. Чаще всего применяется гипсование солонцов, которое наиболее эффективно в сочетании с освоением мелиоративных севооборотов, внесением органических удобрений и глубоким объемным рыхлением почв. Полный мелиоративный эффект на орошаемых почвах наступает через 2—3 года. Отмелиорированные земли должны находиться под постоянным контролем с целью определения времени повторного улучшения, проводится через 5—10 лет [10, с. 20].

Таким образом, эффективность земледелия предопределяется целесообразной направленностью мелиоративных мероприятий. Их рациональное и адекватное применение возможно только на основе всестороннего изучения свойств и режимов почв, а также условий роста, развития и продуктивности растений на конкретных почвенных разновидностях в годы разной влажности в условиях естественного и вторичного режима, обусловленного мелиоративным воздействием.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Коринец В. В., Баркова Э. В. и др. Системно-энергетический подход к изучению агроценоза. Методические указания. Волгоград: ВСХИ, 1985. — 16 с.
2. Щербакова Л. Б. Экологическая роль защитных лесных насаждений в агропромзоне городов Волгограда и Волжского. // В кн.: Агро-мелиорация: проблемы, пути их решения, перспективы. — Волгоград: ВНИАЛМИ, 2001. — 312 с.
3. Динаев В. И. Эколого-физиологические проблемы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов. // В кн.: Поволжский экологический вестник. // Волгоград, 1998. — С. 17—22.
4. Сергиенко Л. И. Экологизация региональных природно-хозяйственных систем Нижнего Поволжья. // Волгоград: ВолГУ, 2003. — 138 с.
5. Бородычев В. В., Бальбеков Р. А. Капельное орошение в Волгоградской области: состояние и перспективы развития. // В кн.: Научные основы технологического обеспечения орошаемого земледелия в современных агроэкологических условиях. Сб. научных трудов, Волгоград: ВНИИОЗ, 2002. — С. 195—201.
6. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. // Избр. труды. Т. 6 / АН СССР — М., 1949. — С. 27—65.
7. Докучаев В. В. Природные почвенные зоны. Сельскохозяйственные зоны. Почвы Кавказа // Избр. труды. Т. 6. / АН СССР — М., 1949. — С. 459—492.
8. Зимовец Б. А. Экология и мелиорация почв сухостепной зоны. // М.: РАСХР, 1991. — С. 101.

e-mail: sergienko.l@bk.ru

НОРМА ВЫСЕВА СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ В ЧИСТЫХ И БИНАРНЫХ ВЕСЕННИХ ПОСЕВАХ

NORM OF SOWING LUCERNA SEEDS IN CLEAN AND BINARY SPRING CROPS

А. А. ГУСЕЙНОВ, соискатель

ФКХ «Бикеша» Буйнакского района в МУП «Таловский» в Тарумовском районе Республики Дагестан

М. А. АРСЛАНОВ, зам. декана автомобильного факультета, кандидат технических наук, доцент

М. Д. ДАВУДОВ, доцент кафедры кадастров и ландшафтной архитектуры, кандидат с.-х. наук

ФГБОУ Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова

Г. Н. ГАСАНОВ, зав. лабораторией биогеохимии, доктор с.-х. наук, профессор

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН
ФГБОУ Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова

A. A. GUSEINOV, competitor

FKH «Biksha» Buinakskiy region in MUP «Talovsky» in the Tarumovsky district of the Republic Dagestan

M. A. ARSLANOV, deputy dean of motor faculty, candidate of technical sciences, assistant professor

M. D. DAVUDOV, assistant professor of department cadaster and landscape architecture, candidate of agricultural sciences

Dagestan state agrarian university named after M. M. Dzhambulatov

G. N. GASANOV, chief of laboratory of bio-geochemistry, doctor of agricultural sciences, professor
Prikaspiysky institute of biological resources of the Dagestan scientific center of the Russian academy of sciences

Dagestan state agrarian university named after M. M. Dzhambulatov

Исследована эффективность чистых и бинарных посевов люцерны с кукурузой на зеленый корм в двухфакторном эксперименте при трех нормах высева семян в МУП «Таловский» Тарумовского района Республики Дагестан. Почва лугово-каштановая, тяжелосуглинистая, недостаточно обеспеченная азотом и фосфором, достаточно — калием. При выращивании люцерны в бинарных посевах с кукурузой на зеленый корм только в двух укосах из девяти за два года отмечено достоверное снижение урожайности люцерны на 1,2—1,8 т/га, в остальных случаях продуктивность ее не снижается по сравнению с чистыми посевами. При весеннем посеве оптимальная норма высева семян люцерны — 7,5 млн шт./га, урожай не зависит от способа ее выращивания. Дальнейшее снижение до 5 млн. шт./га приводит к потере 10,6—11,4% урожая.

Ключевые слова: люцерна, кукуруза на зеленый корм, чистый посев, бинарный посев, полевая всхожесть семян, количество растений, урожайность, выход кормовых единиц, содержание переваримого протеина

The efficiency of pure and binary crops of alfalfa with maize for green fodder in a two-factor experiment was studied at three rates of seed sowing in Municipal Unitary Enterprise Talovskiy of the Tarumovsky District of the Republic Dagestan. Soil meadow-chestnut, heavy loam not sufficiently provided with nitrogen and phosphorus, it is sufficient with potassium. When growing alfalfa in binary crops with maize for green feed only two cuts out of nine in two years showed a significant decrease in the yield of alfalfa by 1,2—1,8 tons/he, in other cases its productivity does not decrease compared to pure crops. In spring sowing the optimum norm for sowing alfalfa seeds is 7,5 million pcs/he and does not depend on the method of growing it. A further decrease to 5 million pieces /he leads to a loss of 10,6—11,4% of the crop.

Key words: alfalfa, maize for green fodder, pure sowing, binary seeding, field germination, number of plants, yield, yield of feed units, content of digestible protein.

В полевых севооборотах равнинной зоны Дагестана при орошении под люцерну реко-

мендуется отводить 25—28% площади [2]. В настоящее время она занимает 50% и более от посевных площадей. Объясняется это положительным ее влиянием на плодородие почвы, высокими кормовыми достоинствами и экономической эффективностью возделывания. Люцерну выращивают на одном и том же поле 3—4 года, что и обеспечивает получение 8—12 т/га сена. При средней стоимости 1 т сена (по сезонам года) 5 тыс. руб./га, такая продуктивность позволяет получать 25—30 тыс. руб./га чистого дохода. Но в настоящее время средняя урожайность люцерны в сельскохозяйственных предприятиях республики находится на уровне 4—5 т/га сена, а экономическая эффективность его производства в 2—3 раза ниже. Резервом увеличения эффективности производства кормов из люцерны может стать выращивание ее в бинарных посевах с другими культурами — кукурузой, подсолнечником — способствующими получению дополнительно 30—35 т/га силосной массы [8].

Один из путей повышения эффективности производства кормов — сокращение нормы высева дорогостоящих семян люцерны. Имеющиеся данные касаются только чистых посевов этой культуры [3], согласно которым она может быть сокращена с 10 до 7,5 млн/га. Возможно ли такое сокращение в бинарных посевах, когда люцерна выращивается под покровом другой культуры, не выяснено.

Целью наших исследований было определение эффективности бинарных посевов люцерны с кукурузой и оптимальных норм высева ее семян в звене севооборота «озимая пшеница — пожнивная кукуруза - люцерна».

Двухфакторный полевой эксперимент проведен в указанном звене севооборота с тремя нормами высева семян люцерны: 5; 7,5 и 10 млн семян на 1 га в чистых и бинарных весенних ее посевах с кукурузой на силос.

Исследования проводили в ФКХ «Бикеша» Буйнакского района в Тарумовском районе Республики Дагестан. Площадь делянки первого порядка (способ выращивания) — 300 м² (14,3 м × 21 м), второго (норма высева семян) — 100 м² (7 м × 14,3 м). Повторность 4-кратная.

Почва опытного участка — лугово-каштановая тяжелосуглинистая. Плотность пахотного слоя (0—30 см) — 1,28 г/см³, метрового слоя 1,41 г/см³, наименьшая влагоемкость — соответственно по слоям 31 и 26,9%. В пахотном

слое содержится 2,31 % гумуса, 1,7 мг Р₂О₅, 312 мг/100 г К₂О.

Проводили водно-физические [5], агрохимические (ГОСТ 26107-84; ГОСТ 26261-84) исследования, учитывали засоренность посевов, фенологию роста и развития, накопление фитомассы люцерны и покровной культуры [7]. Данные по урожайности подвергнуты статистической обработке [4].

Подготовку почвы, посев и уход за чистыми посевами люцерны (Кизлярская синегибридная), а также в бинарных посевах с кукурузой (гибрид РОСС 299) проводили в соответствии с существующими рекомендациями. Она заключалась в проведении зяблевой вспашки, выравнивания поверхности почвы и влагозарядкового полива в ноябре — декабре и предпосевной обработке почвы зубowymi боронами в 2—4 следа, не давая укорениться появившимся сорнякам [1]. На вариантах с чистыми посевами люцерны под зяблевую вспашку вносили суперфосфат двойной из расчета Р₂₄₀, с бинарными посевами, дополнительно давали Р₆₀. Из этих норм при посеве с семенами вносили по Р₁₀ под каждую культуру. Посев проводили в первой декаде апреля при наступлении физической спелости почвы на глубине 7—10 см. В бинарных посевах в первую очередь высевали кукурузу, за нею в поперечном направлении — люцерну. Первый укос в бинарных и чистых посевах проводили при наступлении фазы бутонизации, последующие — в начале цветения люцерны.

Люцерна относится к светолюбивым культурам длинного дня. При выращивании под покровом других культур из-за недостатка в достаточном количестве жизненно важных факторов, в первую очередь света, она снижает свою продуктивность [9]. Вместе с тем исследователи отмечают, что в первый год жизни люцерна растет медленно и накапливает вегетативной массы намного меньше, чем в последующие годы, поэтому считают целесообразным выращивать ее под покровом других культур [10]. В рассматриваемых нами условиях лучшими покровными культурами для люцерны оказались широколинейные (70 см) подсолнечник и кукуруза, которые слабо затеняют ее посевы в начальных фазах роста и развития. Но предпочтительнее использовать в бинарных посевах последнюю, поскольку она отличается меньшей интенсивностью начального роста — в фазе 3—5 листьев находится в

течение месяца, в то время как подсолнечник своим листовым аппаратом к этому времени закрывает междурядье почти полностью и затеняет люцерну [8].

В наших исследованиях полевая всхожесть семян люцерны в бинарных посевах составила (в среднем по нормам высева семян) 51,6—52,6%, а в чистом посеве — 54,9—55,3% (табл. 1). Снижение ее в первом случае наблюдалось по следу колеса трактора при проходе посевного агрегата с кукурузой. В первом году жизни количество растений люцерны в среднем по нормам высева семян при чистом посеве составляет 376, во втором — 263 экз./м² при бинарном — соответственно на 3,9% и 3,1% меньше.

Таким образом, уменьшение количества растений люцерны при выращивании под покровом кукурузы очевидно, но снижение незначительное и этот недостаток мог бы быть компенсирован в дальнейшем за счет увеличения количества и массы продуктивных побегов, но этого тоже не наблюдалось. Количество продуктивных побегов (линейный рост которых более 15 см) в первый год жизни люцерны при чистом посеве составило 569 экз., во второй год — 895 экз./м², при бинарном посеве оно снизилось соответственно на 2,5% и 3,2%. Уменьшилась и масса 10 побегов лю-

церны при бинарном посеве по годам на 2 и 1,6% по сравнению с чистым посевом, главным образом, за счет варианта с высевом 5 млн семян на 1 га. Поэтому и урожайность люцерны при бинарном посеве снизилась по сравнению с чистым посевом (66,1 т/га) в среднем по трем нормам высева семян на 4%, в том числе при норме высева 5 млн шт./га — на 7,6% (табл. 2).

В наших исследованиях подтвердилось положение, высказанное другими исследователями [2], о возможности сокращения нормы высева семян люцерны при весеннем беспокровном посеве в условиях орошения с 10 до 7,5 млн шт./га. Только в одном укосе из четырех в год посева и из пяти укосов во втором году ее жизни прибавка урожая сена при норме 10 млн шт./га оказалась выше, чем при 7,5 млн шт./га, а по остальным укосам она была недостоверной. Это же положение оказалось справедливым и для бинарных посевов этой культуры (табл. 2).

Вопрос о сроке скашивания фитомассы в первом укосе в бинарных посевах люцерны с кукурузой следует рассматривать с двух позиций. Ее следует проводить в фазе молочно-восковой спелости зерна, если предполагается использовать урожай этих культур на силос. В этом случае люцерна находится в фазе за-

1. Структура урожая люцерны в чистых и бинарных посевах по укосам в зависимости от нормы высева семян, 2013—2016 гг.

Способ выращивания люцерны	Норма высева семян	Люцерна первого года использования				Люцерна второго года использования				
		1	2	3	4	1	2	3	4	5
Количество растений, экз. /м²										
Чистый посев — контроль	5,0	276	260	248	225	199	184	175	168	157
	7,5	412	388	364	337	293	277	259	240	230
	10,0 — контр.	553	522	486	442	393	368	354	331	318
Бинарный посев	5,0	258	244	234	211	188	176	164	159	150
	7,5	393	375	352	328	285	271	257	236	225
	10,0 — контр.	526	512	473	436	375	362	348	329	304
Количество продуктивных побегов, экз. /м²										
Чистый посев — контроль	5,0	304	341	411	466	511	560	611	639	675
	7,5	460	523	598	630	767	822	881	950	991
	10,0	615	708	832	941	1020	1105	1200	1289	1360
Бинарный посев	5,0	289	345	409	433	514	550	581	620	654
	7,5	433	516	602	682	752	804	862	924	972
	10,0 — контр.	585	679	785	899	1011	1066	1122	1242	1315
Масса 10 побегов, г										
Чистый посев — контроль	5,0	31,2	48,1	30,4	17,8	52,8	31,1	21,1	10,6	4,9
	7,5	22,8	30,8	21,1	12,7	34,9	21,4	14,8	7,0	3,3
	10,0	17,4	23,6	14,4	8,8	26,5	15,7	11,0	5,1	2,5
Бинарный посев	5,0	30,1	46,7	29,3	17,8	52,3	30,9	21,9	10,8	5,2
	7,5	23,1	32,2	20,6	11,4	35,5	22,1	15,0	7,1	3,4
	10,0 — контр.	17,4	24,4	15,0	8,9	26,7	16,8	11,0	5,4	2,6

вязывания бобов, уборка второго и последующих укосов переводится на 1,5—2 мес раньше, соответственно и укосов проводится на 1—2 меньше, чем в случае с использованием ее на зеленый корм. Если поставлена задача производства сена или зеленой массы люцерны, то первый укос в бинарных посевах надо проводить при наступлении укосной спелости этой культуры — в фазе бутонизации — начала цветения. Именно в этот срок проводили первый укос фитомассы бинарных посевов в наших исследованиях.

Кукурузу в звене севооборота выращивали также в пожнивном посеве после уборки озимой пшеницы. Урожайность зеленой массы ее в фазе молочно-восковой спелости зерна составила в среднем 34,1 т/га. В бинарных посевах ее убирали в фазе выметывания при урожайности 29,3 т/га. Посевы этих культур оказали существенное влияние на выход кормовых единиц и переваримого протеина в звене севооборота в целом, восполнив, даже с не-

которым превышением, потери урожая люцерны в бинарных посевах (табл. 3).

Итак, в условиях равнинной зоны Дагестана эффективный способ повышения продуктивности орошаемой пашни — бинарные посевы люцерны с кукурузой, убираемой на зеленую массу при наступлении укосной спелости люцерны. По сравнению с чистыми посевами количество растений люцерны в бинарных посевах снижается в среднем по трем нормам высева семян на 2,5%, количество продуктивных стеблей — на 3,2%, масса 10 побегов на 1,8%, что приводит к снижению урожайности сена в отдельных укосах на 1,2—1,8 т/га. Но достоверное снижение урожайности в бинарных посевах люцерны отмечается при двух укосах из девяти. Благодаря дополнительному урожаю покровной кукурузы выход кормовых единиц в звене севооборота «озимая пшеница — пожнивная кукуруза — люцерна» в бинарных посевах при оптимальной норме высева семян увеличивается на 4,7 т/га, кормопротеиновых

2. Урожайность покровной культуры и люцерны в чистых и бинарных весенних посевах в зависимости от нормы высева семян, т/га

Способ выращивания люцерны	Норма высева семян люцерны	Урожайность поживной и покровной кукурузы		Урожайность сена люцерны по укосам										
				первого года использования					второго года использования					
		поживной	покровной	1	2	3	4	всего	1	2	3	4	5	всего
Чистый посев — контроль	5,0	34,1	0,0	9,5	14,4	11,1	7,3	42,3	27,0	16,4	11,9	5,8	2,3	63,4
	7,5	33,8	0,0	10,5	16,1	12,6	8,0	47,2	26,8	17,6	13,0	6,7	3,3	67,4
	10,0 — конт.	34,5	0,0	10,7	16,7	12,0	8,3	47,7	27,0	17,3	13,2	6,6	3,4	67,5
Бинарный посев	5,0	34,0	28,9	8,0	13,5	10,6	6,8	38,9	25,9	15,0	11,0	4,7	2,0	58,6
	7,5	34,3	29,4	10,0	16,1	12,4	7,8	46,3	26,7	17,8	12,9	6,6	3,3	66,5
	10,0	33,9	29,7	10,2	16,6	11,8	8,0	46,6	27,0	17,9	12,4	6,7	3,4	67,4
НСР _{0,5}	1,4	0,8	0,3	0,7	0,4	0,5		0,3	0,5	0,6	0,2	0,3		

3. Выход кормовых и кормопротеиновых единиц с урожая поживной и покровной кукурузы и люцерны в чистых и бинарных весенних посевах в зависимости от нормы высева семян, т/га

Способ выращивания люцерны	Норма высева семян люцерны, млн шт./га	Урожайность зеленой массы		Выход с 1 га							
				кукурузы на силос		люцерны		всей фитомассы			
		кукурузы поживной и покровной	люцерны	корм. ед.	переваримого протеина	корм. ед.	переваримого протеина	корм. ед.	переваримого протеина	корм. ед.	% к контролю
Чистый посев — контроль	5,0	34,1	422,8	6,8	0,3	71,9	16,9	78,7	17,2	125,2	92,0
	7,5	33,8	458,4	6,8	0,3	77,9	18,3	84,7	18,6	135,4	99,5
	10,0 — контр	34,5	460,8	6,9	0,3	78,3	18,4	85,2	18,7	136,1	100,0
Бинарный посев	5,0	62,9	390,0	12,6	0,6	66,3	15,6	78,9	16,2	120,4	88,5
	7,5	63,7	451,2	12,7	0,6	76,7	18,0	89,4	18,6	137,7	101,2
	10,0	63,6	456,0	12,7	0,6	77,5	18,2	90,2	18,8	139,1	102,2

единиц — на 2,3 т/га при одинаковых сборах переваримого протеина (18,6 т/га).

При весенних посевах норму высева семян люцерны можно сократить на 25% по сравнению с применяемыми в настоящее время — с 10 до 7,5 млн шт./га — независимо от способа ее выращивания. Дальнейшее снижение ее до 5 млн шт./га приводит к потере 10,6—11,4% урожая.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиев К. М., Гасанов Г. Н., Бексултанов А. А. Система обработки лугово-каштановой почвы под люцерну в Терско-Сулакской подпровинции // Проблемы развития АПК региона, 2011. — №3. — С. 4—8.
2. Гасанов Г. Н. Роль полевых культур и севооборотов в формировании почвенного плодородия. // В кн.: Почвенные ресурсы Дагестана, их охрана и рациональное использование. Махачкала: МСХ, 1998. — С. 164—183.

3. Гасанов Г. Н., Давудов М. Д., Салихов С. А. Факторы формирования высокопродуктивного фитоценоза с люцерной в орошаемых условиях Терско-Сулакской подпровинции // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2012. — №5. — С. 52—55.

4. Доспехов Б. А., Васильев И. П., Тулинов А. М. Практикум по земледелию. // М.: Агропромиздат, 1987. — 383 с.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. // М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

6. Иванов А. Ф., Медведев Г. А. Возделывание люцерны в условиях орошения. // М.: Россельхозиздат, 1977. — 112 с.

7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. // М.: ВНИИК, 1987. — 198 с.

8. Муфараджев К. Г. Продуктивность чистых и смешанных посевов люцерны в равнинной зоне Дагестана при орошении. // Автореферат диссерт. ... кандидата с.-х. наук. — Владикавказ, 1999. — 26 с.

9. Лулашву М. Ф. Люцерны. // М.: Агропромиздат, 1988. — 223 с.

10. Соляник Н. М., Харечкин В. И. Система орошаемого земледелия Северного Кавказа. // М.: Росагропромиздат, 1988. — 176 с.

e-mail: nikuevich@mail.ru, arsmurat@efndtx.ru

УДК 578.08

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ КЛЕВЕРА (TRIFOLIUM L.) ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

BIOMORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF CLOVER SPECIES (TRIFOLIUM L.) FLORA OF AZERBAIJAN

А. М. АСКЕРОВ, доктор биологических наук, профессор

Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана

А. К. ГУСЕЙНОВА, старший преподаватель
Азербайджанский государственный аграрный университет

A. M. ASKEROV, doctor of biological sciences, professor

Genetic resources institute of ANAS

A. K. GUSEINOVA, senior teacher
Azerbaijan agrarian university

На основании полученных результатов биоморфологических исследований рода клевера (*Trifolium* s.l.) флоры Азербайджана, а также анализируя имеющиеся литературные источники по данному вопросу, были выявлены основные эволюционные направления этого рода. Согласно биоморфологическому исследованию 50 видов клевера, встречающихся во флоре Азербайджана, которые отнесены к одному роду *Trifolium* s.l., необходимо разделить на самостоятельные роды: *Trifolium* s.str., *Amoria* Presl; *Chrysaspis* Desv. (и возможно выделить еще два рода *Calycomorphum* Presl, *Galearia* Presl).

Ключевые слова: бобовые, клевер, вид, род, биоморфологическая эволюция.

By the study of morphological characters in the three-leaf alfalfa (*Trifolium* s.l., Fabaceae) species in Azerbaijan flora the main of biomorphological evolution of the species have been determined. For this purpose from three-leaf alfalfa the group of flower, flower structure seed and fruit, also some characters from leaf were studied. According to the author results by morphological evolution it could be clear that between 50 species of three-leaf alfalfa found in Azerbaijan all of them are not belonged only one genius of *Trifolium* L. s.l. it is possible that they are belonging to independent several genius like *Trifolium* L. s.str., *Amoria* Presl, *Chrysaspis* Desv (also genus of *Calycomorphum* Presl, *Galearia* Presl).

Key words: *legumes, three-leaf alfalfa, species, genus, evolution.*

Введение. Известный биолог-эволюционист XX века Ф. Г. Добржанский отмечал, что биологические исследования без изучения эволюционной связи не имеют должного значения. Для обогащения идей развития органического мира первостепенное значение имеют морфологические исследования растений.

Изучение морфологических особенностей растений современными методами необходимо при составлении филогенетических систем и создании фундаментальной флорогенетической концепции. Морфологические исследования высших растений, их семейств, триб и родов — ценный источник сведений для эволюции. Среди высших растений особое внимание привлекает эволюция семейства бобовых (Fabaceae).

Материал и методика исследований. Во время проведения научных исследований были организованы экспедиции, собран гербарный материал и результаты мониторинга. Проанализированы гербарные материалы Института ботаники Российской академии наук, Института ботаники национальной академии наук Азербайджана, гербарный фонд Института генетических ресурсов национальной академии наук Азербайджана (BAK, AGRI). Использованы методы сравнительной морфологии, систематики растений.

Обсуждение результатов. Род Клевер (*Trifolium* L.), относящийся к семейству бобовых (Fabaceae Lindl.), по данным FAO, а также согласно договорам Центральной Азии и Южного Кавказа, внесен в списки ценных приоритетных родов генетических ресурсов растений.

В целом род *Trifolium* характеризуется следующими признаками: наличие или отсутствие в цветке прицветника, «мозолистого утолщения» у основания чашечки, пятен на семенах, боб одно- или двусемянный, количество листочков 3–5–7 (9).

Также между родами и видами имеются определенные анатомические различия. К ним относятся: особенности строения верхнего и нижнего эпидермиса, строение устьиц, одноклеточных простых волосков, клеток эпидермиса лепестков, особенно форма и размеры клеточных стенок, строение клеток эпидермиса чашелистиков. Следует отметить, что ана-

томическое строение особенностей лепестков очень слабо изучено [6].

По-нашему мнению, а также по высказываниям многих ученых, в эволюции рода ясно прослеживаются, по меньшей мере, два эволюционных направления. Поэтому до сих пор во многих источниках, в том числе и в много-томнике «Флора Азербайджана» [5], все виды клевера объединяют в один род — *Trifolium* s.l., что неправильно [2].

Далее мы приводим сведения о направлении эволюции видов рода, выявленные во время морфобиологических исследований.

1. Направления эволюции в зависимости от строения цветка. В эволюции растений особенности строения цветка имеют большое значение. Поэтому у рода *Trifolium* в строении цветка привлекают к себе внимание два признака: степень срастания лепестков (парус, весла и лодочка у мотыльковых цветков) между собой и с трубкой тычинок. По этим признакам внутри рода у видов, распространенных на Кавказе, выявлены следующие морфобиологические типы (рис. 1).

1. Парус свободный. Весла, лодочка и тычиночные трубки (у видов рода *Chrysaspis*) срастаются только у основания (рис. 1а).

2. Парус свободный. Лепестки весла, лодочки окружают трубку тычинок и образуют незамкнутую трубку (рис. 1 б).

3. Парус на одну треть срастается с тычиночной трубкой, окружая лепестки весла и лодочки (рис. 1 с).

4. Лепестки паруса, весла и лодочки срастаются с тычиночной трубкой и образуют закрытую трубку (рис. 1 д).

Первый тип (а) характерен для видов рода *Chrysaspis*, второй (б) — для видов рода *Amoria*. Третий тип (с) переходный и характерен для рода *Calycotomum*, а четвертый (д) характерен для видов рода *Trifolium* s.l. Наблю-

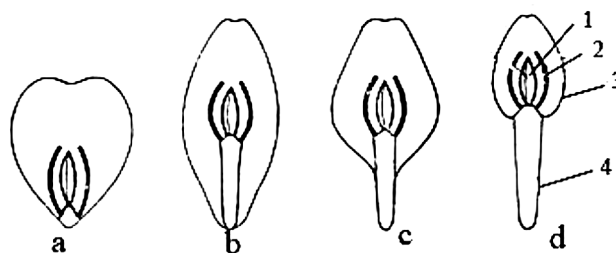


Рис. 1. Биоморфологические типы в зависимости от особенности строения цветка (а, б, с, д: 1 — лодочка, 2 — весла, 3 — парус, 4 — нити тычинок)

дается развитие от свободнолистного венчика к спайнолистному, начиная с группы *Chrysaspis* в сторону группы *Trifolium s.str.*

Похожее направление эволюции наблюдается в сростании венчика с трубкой тычинки. Так, у видов *Chrysaspis*, *Amoria*, *Calycotomum* степень сростания постепенно возрастает и у *Trifolium s.str.* части венчика, сростаясь с тычиночной нитью, образуют закрытую трубку (рис. 1. d.).

Исследуя род *Trifolium* L., s.l. многие ботаники считают, что в этой группе эволюция цветка шла от увеличения степени сростания его частей. В результате образовался мотылькообразный цветок, который лучше защищает репродуктивные органы цветка — гинецей и андроцей, а также обеспечивает более эффективное опыление [4, 7, 3].

Это направление эволюции достигает максимального развития у группы *Trifolium s.str.*, что указывает на то, что род *Trifolium* L. не является одним крупным родом. Его целесообразно воспринимать как несколько самостоятельных родов.

У группы *Chrysaspis* сростание частей венчика весьма ничтожно. Его лепестки, в основном, желтого цвета. Они отличаются сухостью и жесткостью. Парус широкий, вильчатообразный.

У видов других групп, венчик не такой жесткий. Его окраска варьирует от белого до темно-красного цвета и других оттенков, лодочка узкая.

М. Повыдыш и др. на основании обширного литературного анализа бобовых (особенно видов семейства мотыльковых) отметил большое значение строения цветка [6, 7]. Также важны и молекулярно-генетические работы.

По мнению авторов, симметрию цветка, как морфологический признак семейства, можно применить к высоким таксономическим категориям (надсемействам, трибам), а морфологические особенности частей цветка могут быть использованы для характеристики родов и видов.

Кроме того, авторы, анализирующие мировую легиуминофлору, показали, что актиноморфность цветка у бобовых более примитивная, а зигоморфность не является прогрессивным признаком. Так, у бобовых во время морфогенеза конвергенции происходили несколько раз. Это явление нашло подтверждение в молекулярно-генетических опытах, а также в

опытах с использованием метода генной экспрессии [6].

Эти же исследования также опровергли мнение о том, что свободные тычинки в цветке являются примитивным (простым), а сростшиеся — прогрессивным признаком [7].

2. Направления эволюции в зависимости от строения листа. У представителей *Trifolium* L. s. str., как правило, лист состоит из трех листочков. Но у некоторых видов рода в естественных популяциях очень редко встречаются два или четыре листочка.

У видов *Chrysaspis* (*Ch.campestris*, *Ch.grandiflora*) срединный лист обращен в сторону, несколько обособлен и расположен на конце оси листа. Такое строение листа встречается у видов рода *Chrysaspis* (рис. 2 в).

На основании эволюционной концепции морфологические особенности у видов семейства бобовых перистое строение листа считается простым. С этой точки зрения, у видов рода *Trifolium* простым может считаться одноперистый сложный лист (рис. 2а). По-видимому, в дальнейшем у перистого листа боковые листочки редуцировались и приобрели такую же форму, как у *Chrysaspis*. Еще в более позднее времена они, как у *Trifolium* L. s. str. приобрели трехлисточковую форму (рис. 2 с, d).

У листочков форма жилкования различная, и их эволюционные особенности также привлекают к себе внимание. С этой точки зрения, простое строение жилкования опять встречается у *Chrysaspis*. Жилки простые, не ветвящиеся, боковые жилки на неутолщенных листовых пластинках заканчиваются не очень острыми зубчиками (рис. 2 б) У видов группы *Amoria*, *Galearia*, *Mystyllus* и *Micrantheum* жил-

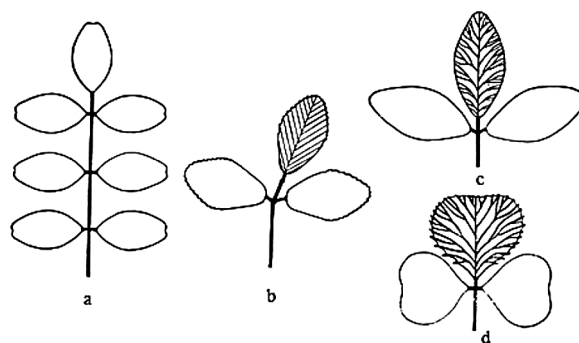


Рис. 2. Строение и жилкование листа и листочков рода *Trifolium* s. l.: а) перистый сложный лист, б) *Chrysaspis campestris*; в) *Trifolium pratense*, d) *Galearia tumens*.

Отличительные особенности между родами *Trifolium s. str.*, *Amoria* и *Chrysaspis*

Морфологические особенности	Название рода		
	<i>Trifolium s. str.</i>	<i>Amoria</i>	<i>Chrysaspis</i>
Прицветник	Не развит, очень редко на нижних цветках имеются мелкие прицветники	Хорошо развит	Редуцирован
Окраска венчика	Красная, беловатая или желтоватая	Белая и красноватая	Обычно желтая, иногда темно-фиолетовая. Лепестки более жесткие, сухие, парус широкий (<i>Ch.grandiflora</i>)
Чашечка	Пять узких ланцетных или шиловидных зубчиков	Пять ланцетообразных зубчиков, из них 2 верхние более длинные	Двугубая 5, с жилками
Наличие или отсутствие в цветке черешка	Цветки сидячие	Черешок 0,5—3 мм длина	Черешок длиной до 2-х мм
Соцветие	Колосовидная головка; на оси цветка расположены по очередно	Зонтиковидная кисть	Типичная маленькая кисть, ось цветка хорошо развита

ки листочков 2—3 раза ветвятся, заостряются на концах листовой пластинки (рис. 2 с, d).

В таблице проводятся отличительные особенности между родами *Trifolium s. str.*, *Amoria* и *Chrysaspis* (прицветников, окраска венчиков, чашечки).

Таким образом, род *Trifolium L.s. str.* — самостоятельный род, который делится на подроды, секции и другие группы. Анализируя виды, мы пришли к заключению, что *Chrysaspis*, *Amoria* и *Trifolium L.s. str.* отличаются константными (мало изменчивыми) признаками. Друг от друга их отличают морфологические особенности строения цветка, соцветия, плодов и листьев.

В каждой группе ясно прослеживаются морфологические особенности развития направления эволюции. Поэтому мы каждому из них даем статус самостоятельного рода.

Внутри *Trifolium L.s. str.* род *Chrysaspis* своими филогенетическими связями и эволюционными направлениями вызывает большой интерес. Некоторыми своими соматическими особенностями он воспринят большинством

ботаников не только внутри рода *Trifolium* серийей, секцией, подродом, но и с филогенетической точки зрения похож на род *Melilotus* Mill, хотя отстоит от него очень далеко. Однако при исследовании соцветия *Chrysaspis* в ювенильном периоде становится ясно, что он ближе к видам рода *Melilotus*, чем к роду *Trifolium* и его подродам.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Аскеров А. М. Высшие растения Азербайджана. // Баку: Элм, 2006. — Т. II. — 284 с.
2. Аскеров А. М. Анализ эндемизма флоры Азербайджана. // Доклады НАН Азербайджана, 2014. — 1: 51—55.
3. Бобров Е. Г. *Trifolium L.* // В кн.: Флора СССР, 1945. — 11. — С. 189—261.
4. Гроссгейм А. А. *Trifolium L.* // В. кн.: Флора Кавказа, 1952. — Т. 5. — С. 194—221.
5. Халилов Э. Х. *Trifolium L.* // В. кн.: Флора Азербайджана. Baki, 1954. — Т. 5. — С. 272—307.
6. Chen Chi-Chang, Gribson P. B. Karyotypes of fifteen *Trifolium* species in section *Amoria*. // Crop Sci., 1971. — Vol. 11. — N 3. — P. 441.
7. Sojak I. 1963. Kollektivart *Trifolium pratense L.* in der Tschechoslowakei. // Novit. Bot. Horti Bot. Univ. Prag., 1963 : 48—49.

e-mail: myllen@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ СМЕСИ

USE THE VITAMIN-MINERAL MIXTURE IN DIET OF MILKING COWS

А. А. САМОХИНА, аспирант кафедры кормления животных и частной зоотехнии

Л. Н. ГАМКО, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой кормления животных и частной зоотехнии
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

A. A. SAMOKHINA, post-graduate student, department of animal nutrition and private zootechniya

L. N. GAMKO, doctor of agricultural sciences, professor, head of department of animal nutrition and private zootechniya
FGBOU VO «Bryansk state agrarian university»

В статье приведены результаты научно-хозяйственного опыта по использованию в рационах дойных коров витаминно-минеральной смеси. В результате скормливания 200 г витаминно-минеральной добавки дойным коровам с разной живой массой установлено, что удой коров, получавших добавку, при живой массе 480 кг был выше на 7,9%, а при живой массе 500 кг при той же дозе скормливания добавки был выше всего на 3,7%. Эффективность использования обменной энергии у дойных коров при живой массе 480 кг и 500 кг в опытных группах практически была одинаковой (33,5—33,6). Расход энергии на основные физиологические функции у коров живой массой 500 кг как в опытной, так и в контрольной группах был выше в сравнении с животными с живой массой 480 кг на 3,1%.

Ключевые слова: коровы, живая масса, кормосмесь, витаминно-минеральная добавка, обменная энергия, продуктивность, жир, белок, физиологические функции, теплопродукция.

The article presents the results of the scientific and economic experiment on the use in diets of cows with various body weight of the vitamin-mineral mixture. As a result of feeding 200 g of vitamin-mineral supplement to dairy cows at different body weight, it was established that the yield of milk of cows received supplement at 480 kg body weight was higher by 7,9%, and with a body weight of 500 kg at the same dose of supplement was only 3,7%. The effectiveness of the use of exchange energy in dairy cows at a body weight of 480 kg and 500 kg in the expe-

perimental groups was practically the same (33,5—33,6). The energy expenditure on the main physiological functions of cows with a live weight of 500 kg in both experimental and control groups was higher in comparison with animals with a body weight 480 kg by 3,1%.

Key words: cows, body weight, feed mix, vitamin-mineral supplement, exchange energy, productivity, fat, protein, physiological functions, heat production.

Введение. При интенсивном ведении животноводства в условиях промышленной технологии биологически полноценное кормление животных — решающее условие получения высокой продуктивности, рационального использования кормов и рентабельности производства продуктов животноводства. В последнее десятилетие отечественная и мировая практика убедительно доказала, что применение в рационах сельскохозяйственных животных и птицы биологически активных веществ позволяет получать от них больше продукции при одновременном снижении затрат кормов [1].

Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных без широкого применения минеральных добавок не представляется возможной, так как не удается повысить концентрацию макро- и микроэлементов в растительных кормах до той степени, чтобы удовлетворить потребности животных [4].

В практике кормления животных с каждым годом увеличивается объем различных кормовых добавок, в частности минерально-витаминных [2, 3]. Витамины и минеральные вещества участвуют в биосинтезе и обеспечении жизнедеятельности организма.

Важный фактор повышения эффективности кормов — снижение доли питательных веществ на поддержание жизни и повышение на продукцию [5].

Материалы и методика исследования. Исследования проводили на дойных коровах черно-пестрой породы в условиях молочной фермы учебно-опытного хозяйства «Кокино» Выгоничского района Брянской области.

Группы формировали по принципу пар-аналогов [6, 7]. При подборе животных учитывали породу, происхождение, возраст, живую массу и уровень молочной продуктивности. Были отобраны 4 группы коров, по 10 голов в каждой. Общая схема научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

Контрольные группы независимо от массы получали основной рацион без добавок. Опытные группы получали в дополнение к основному рациону витаминно-минеральную кормовую добавку, в состав которой входили: известняковая мука, отрубная мука, сера кормовая, витамины, неорганические соли микроэлементов, антиоксидант.

В кормосмесь включали: силос кукурузный — 46,8%, силос злаково-бобовый — 26%, сено ежи сборной — 10,3%, концентраты — 15,6%, патоку кормовую — 1,3%.

Все компоненты, входящие в состав кормосмеси, измельчали, смешивали и раздавали

животным при помощи передвижного кормоцека ИКСР-12 «Хозяин» 2 раза в сутки. В период кормления коровы живой массой 500 кг получали 38,5 кг, а коровы живой массой 480 кг — 37 кг кормосмеси на голову в сутки.

Опыт длился 120 дней. Молочную продуктивность изучали при проведении контрольных доек, где учитывали среднесуточный удой [8]. Массовую долю жира и белка, плотность и СОМО определяли с помощью прибора Клевер 2. Учет съеденных кормов и остатков вели ежедневно.

Результаты исследований. Данные, полученные в опыте по скормливанию витаминно-минеральной добавки коровам с разной живой массой, приведены в таблице 2.

При живой массе 480 кг среднемесячный удой в опытной группе больше на 45,25 кг (7,91%) по отношению к контролю, а при живой массе 500 кг больше на 24,7 кг (3,86%). При этом в группе коров с живой массой 480 кг процент жира уменьшился на 0,09%, а с массой 500 кг — на 0,01%. Процент белка оказался больше при живой массе 500 кг на 0,04%, а при массе 480 кг меньше на 0,01%. Плотность при меньшей массе снизилась на 0,02, а при большей массе увеличилась на 0,3°А. СОМО снизилось в опытных группах при живой массе 480 и 500 кг. Исходя из полученных данных, мы можем сделать вывод, что

1. Схема научно-хозяйственного опыта

Показатель	I группа контрольная	II группа опытная	III группа контрольная	IV группа опытная
Количество голов	10	10	10	10
Порода	черно-пестрая	черно-пестрая	черно-пестрая	черно-пестрая
Живая масса	480	480	500	500
Условия кормления	Основной рацион	Основной рацион +200 г в сутки на голову витаминно-минеральной кормовой смеси	Основной рацион	Основной рацион +200 г в сутки на голову витаминно-минеральной кормовой смеси

2. Результаты молочной продуктивности и качественные показатели молока коров с разной живой массой

Показатель	480 кг		500 кг	
	Группа			
	I	II	III	IV
Удой за сутки, кг	18,95±1,0	20,46±0,8	21,23±1,1	22,02±1,13
% к контролю	100,0	107,9	100,0	103,7
Удой за сутки в пересчете на базисную жирность, кг	23,57±1,2	24,95±0,96	25,25±0,9	26,7±0,94
Удой за месяц, кг	572±25,6	617,25±10,41	640,25±20,97	664,95±23,34
Жир, %	4,24±0,04	4,15±0,05	4,05±0,02	4,14±0,10
Белок, %	3,14±0,02	3,18±0,07	3,09±0,02	3,08±0,005
Плотность, °А	26,8±0,51	26,6±0,34	26,1±0,27	26,4±0,21
СОМО, %	7.8±0.18	7.56±0.2	8.1±0.21	7.4±0.16

3. Использование обменной энергии для синтеза молочного жира и белка (МДж)

Показатель	Живая масса 480 кг		Живая масса 500 кг	
	Группа			
	I	II	III	IV
Обменная энергия рациона	142,4	142,4	149,3	149,3
Энергия на основные физиологические функции	31,9	31,9	32,9	32,9
Энергия в молоке за счет содержания жира	31,2±1,6	33,04±1,25	33,46±1,71	35,36±1,26
Энергия в молоке за счет содержания белка	12,96±0,78	14,17±0,92	14,29±0,75	14,77±0,76
Теплопродукция	66,91±1,9	62,72±1,99	68,65±2,46	66,26±1,9
Эффективность использования обменной энергии, %	31,0	33,15	32,0	33,6

большее повышение продуктивности отмечено у животных при живой массе 480 кг, а при живой массе 500 кг лучшее влияние скормливание добавки оказало на качественные показатели молока.

Расчет эффективности использования обменной энергии дойными коровами при разной живой массе с одинаковым количеством витаминно-минеральной смеси 200 г в сутки на голову проводили с учетом поступления обменной энергии рациона, живой массы коров и содержания энергии в качественных показателях продукции [5].

Как известно, при росте удоев растет потребность организма в энергии и питательных веществах. Потребление коровой сухого вещества рациона не поспевает за быстрым ростом ее удоев и возмещением выноса питательных веществ с молоком [9]. Данные по использованию обменной энергии для синтеза основных компонентов молока приведены в таблице 3.

Обменная энергия рациона коров живой массой 500 кг на 7 МДж больше, чем обменная энергия коров живой массой 480 кг. Расход обменной энергии на основные физиологические функции при живой массе 480 кг и 500 кг разница составляет всего 1 МДж. При живой массе 480 кг энергия в жире увеличилась на 1,84 МДж, при 500 кг — 1,9 МДж. Энергия в белке в обоих случаях увеличилась на 1,21 и 0,49 МДж.

Эффективность использования обменной энергии в опытных группах была больше у коров живой массой 480 кг на 2,15, а у коров живой массой 500 кг на 1,6% по отношению к контрольным группам.

Выводы. Скармливание витаминно-минеральной добавки дойным коровам с разной живой массой в дозе 200 г свидетельствует, что более эффективное влияние витаминно-минеральной подкормки было у животных живой массой 480 кг при одинаковой концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Гамко Л. Н. Биологически активные вещества в животноводстве / Л. Н. Гамко, В. Е. Подольников, Г. Ф. Подобай — Брянск: БГСХА, 2011. — С. 183.
2. Гамко Л. Н. Влияние кальциевых солей жирных кислот на продуктивность коров и показатели качества молока / Л. Н. Гамко, А. И. Свирид // Аграрная наука, 2015. — №5. — С. 21—22.
3. Малик Н. И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н. И. Малик, А. Н. Панин // Ветеринария, 2001. — С. 46—51.
4. Савинова М. С. Применение природных цеолитов в оленеводстве / М. С. Савинова // Зоотехния, 1995. — №11. — С. 20—21.
5. Решетов В. Б. Параметры энергетического обмена у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и кур / В. Б. Решетов, В. И. Агафонов // Сельскохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма. Справочное пособие. Боровск: ВНИИФБиП животных, 2002. — 354 с.
6. Гамко Л. Н. Основы научных исследований в животноводстве / Л. Н. Гамко, И. В. Малявко. — Брянск: Брянская ГСХА, 1998. — С. 16.
7. Овсянников А. И. Методика постановки опытов по переваримости кормов / А. И. Овсянников. — Основы опытного дела в животноводстве. — М.: Колос, 1976. — С. 131—132.
8. Охрименко О. В. Сухой остаток молока и молочных продуктов / О. В. Охрименко, А. В. Охрименко // Биохимия молока и молочных продуктов: Методы исследования. — Вологда, 2001. — С. 98—100.
9. Нуриев Г. Г. Кормление в первые 90—100 дней после отела / Г. Г. Нуриев, Л. Н. Гамко, И. В. Малявко, С. И. Шепелев, В. Е. Подольников и др. // Кормление и воспроизводство высокопродуктивных молочных коров. — Брянская область, 2016. — С. 15—19.

e-mail: Anatoljevna.anuta@yandex.ru

УДК 619:576.807.9

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ

STUDY OF ANTAGONIST PROPERTIES AND SENSITIVITY OF MICROORGANISMS TO ANTIBACTERIAL DRUGS

Е. М. ЛЕНЧЕНКО, доктор ветеринарных наук, профессор

ФГБОУ ВО Московский государственный университет пищевых производств

ХУ БИНХУН, аспирант

ФГБОУ ВПО Российский университет дружбы народов

Ю. В. ЛОМОВА, кандидат ветеринарных наук, доцент

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агро-технологический университет имени П. А. Костычева»

E. M. LENCHENKO, doctor of veterinary sciences, professor

FGBOU VO «Moscow state university of food production»

HU BINGHONG, post graduate student

FGBOU VO «Peoples' friendship university of Russia»

Yu. V. LOMOVA, candidate of veterinary sciences, docent

FGBOU VO «Ryazan state agrotechnological university named after P. A. Kostychev»

Селективные преимущества эпизоотических штаммов бактерий, циркулирующих в животноводческих и птицеводческих хозяйствах, при массовых болезнях органов дыхания и пищеварения молодняка сельскохозяйственных животных обусловлены наличием адгезивных антигенов, гемолизинов, бактериоцинов, термолабильных и термостабильных токсинов. При сравнительной оценке способов изучения антагонистических свойств бактерий установили, что наиболее результативным является способ «мембранные фильтры», позволяющий определять антагонистическую активность микроорганизмов, относящихся к разным систематическим группам, и проводить количественную и качественную оценку степени ингибирования штамма-антагониста. На основе апробации и подборе эффективных способов изучения антагонистической активности бактерий установили, что эшерихии продуцировали колицины, ингибировали рост культур микроорганизмов *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *P. vulgaris*, *Y. enterocolitica*. Псевдомонады синтезировали водорастворимые пигменты — пиоцианин, пиовердин, пиорубин, пиомеланин, ингибировали рост культур микроорганизмов *S. enteritidis*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *Y. enterocolitica*.

Установлена чувствительность штамма *Mycobacterium B5* к действию препаратов: изониазида, рифампицина, пипразинамида, стрептомицина, канамицина, цикloserина, офлоксацина. Эпизоотические штаммы бактерий были чувствительными к препаратам группы цефалоспоринов (цефазолин, цефатоксим); фторхинолонов (офлоксацин, ципрофлоксацин, норфлоксацин); к аминогликозидам (канамицин, амикацин, неомицин, сизомицин); карбапенемы (имипенем); полимиксинов (полимиксин). 82,05% культур микроорганизмов были устойчивы к антибиотикам группы макролидов (эритромицин, олеандомицин); 79,49% устойчивы к β -лактамам антибиотикам природных и полусинтетических пенициллинов (ампициллин, оксациллин, карбенциллин). Использование гексатисков с цефотаксимом, цефтазидимом в комбинации с клавуланатом позволило изучить продукцию β -лактамаз расширенного спектра штаммами, проявляющими пониженную чувствительность к одному из цефалоспоринов III поколения. При изучении чувствительности к антибактериальным препаратам установлена прямая коррелятивная зависимость результатов исследований с применением методов диффузии в агар и серийных разведений ($r=0,91$).

Ключевые слова: антагонизм, антибиотики, бактерии, бактериоцины, биопленки бактерий, резистентность, чувствительность.

Selective advantages of epizootic strains of bacteria circulating in livestock and poultry farms, with mass illnesses of respiratory and digestive organs of young agricultural animals are due to the presence of adhesive antigens, hemolysins, bacteriocins, thermolabile and thermostable toxins. In a comparative evaluation of methods for study the antagonistic properties of bacteria, it has been established that the most effective is the «membrane filters» method, which makes it possible to determine the antagonistic activity of microorganisms belonging to different systematic groups and to make a quantitative and qualitative assessment of the degree of inhibition of the antagonist strain. Based on the approbation and selection of effective methods for study the antagonistic activity of bacteria, it was established that the *Escherichia* produced colicins, inhibited the growth of cultures of microorganisms *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *P. vulgaris*, *Y. enterocolitica*. *Pseudomonads* synthesized water-soluble pigments — piocyanin, pyoverdin, piorubin, pyomelanin, it inhibited the growth of cultures of microorganisms *S. enteritidis*, *K. pneumoniae*, *C. freundii*, *Y. enterocolitica*. The sensitivity of the strain *Mycobacterium* B5 to the action of drugs: isoniazid, rifampicin, pyrazinamide, streptomycin, kanamycin, cycloserine, ofloxacin has been established. Epizootic strains of bacteria were sensitive to cephalosporin group drugs (cefazolin, cefatoxime); fluoroquinolones (ofloxacin, ciprofloxacin, norfloxacin); aminoglycosides (kanamycin, amikacin, neomycin, sisomycin); carbapenems (imipenem); polymyxins (polymyxin). 82,05% of cultures of microorganisms were resistant to antibiotics of the macrolide group (erythromycin, oleandomycin); 79,49% were resistant to β -lactam antibiotics of natural and semi-synthetic penicillins (ampicillin, oxacillin, carbocillin). The use of hexadisks with cefotaxime, ceftazidime in combination with clavulanate, made it possible to study the production of extended-spectrum β -lactamases by strains showing reduced sensitivity to one of the third generation cephalosporins.

In the study of sensitivity to antibacterial drugs was found a direct correlation between the results of studies using diffusion methods in agar and serial dilutions ($r = 0,91$).

Key words: antagonism, antibiotics, bacteria, bacteriocins, biofilms of bacteria, resistance, sensitivity.

В структуре неонатальной патологии животных 60—70% составляют болезни органов пищеварения, уровень заболеваемости респираторными болезнями достигает 30—40% [6, 7, 15]. Нарушение состава эволюционно-сложившихся микробиоценозов при снижении колонизационной резистентности кишечника за счет увеличения числа и спектра потенциально-патогенных микроорганизмов, характеризующихся убиквитарностью, вариабельностью факторов вирулентности обуславливает многообразие клинических проявлений и сложности дифференциальной диагностики инфекционных болезней [2, 8]. Сложнейшая структурированная организация бактериальной популяции в пространстве и во времени при цикличности промышленного животноводства и птицеводства приводит к длительной персистенции бактерий и появлению возбудителей инфекционных болезней, устойчивых к дезинфицирующим средствам и химиотерапевтическим препаратам [4, 5, 12]. Наличие адгезивных антигенов, гемолизина, бактериоцинов, термолабильных и термостабильных токсинов, наряду со статистически достоверной тенденцией роста множественной лекарственной устойчивости бактерий, обуславливают селективные преимущества эпизоотических штаммов, циркулирующих в животноводческих и птицеводческих хозяйствах, при массовых болезнях органов дыхания и пищеварения молодняка сельскохозяйственных животных [6, 7, 19]. Изучение антагонистической активности, динамики распространения антибиотикорезистентности эпизоотических штаммов на основе изыскания и подбора эффективных экспресс-тестов изучения чувствительности к антибактериальным препаратам позволит своевременно корректировать рекомендации по антибактериальной терапии, а также расширять ассортимент биопрепаратов, что и определило актуальность темы научной работы.

Цель работы: изучить сравнительные характеристики методов оценки антагонисти-

ческой активности и чувствительности грамотрицательных и грамположительных бактерий к антибактериальным препаратам.

Материалы и методы. В опытах использовали культуры микроорганизмов: *Salmonella enteritidis* №204; *Escherichia coli* O78:K80, № 320; *Klebsiella pneumoniae* №24; *Proteus vulgaris* H2091; *Yersinia enterocolitica* S- и R-формы №383, *Pseudomonas aeruginosa* №19; *Staphylococcus aureus* № 209; *Mycobacterium* B5 №12. Исследовали антагонистическую активность и чувствительность к антибактериальным препаратам эпизоотических штаммов, циркулирующих в животноводческих и птицеводческих хозяйствах при массовых желудочно-кишечных болезнях молодняка сельскохозяйственных животных.

Исследование антагонистической активности микроорганизмов проводили общепринятыми и модифицированными способами. Оценку чувствительности бактерий проводили в соответствии с методическими указаниями «МУК 4.2.1890-04 Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» (М., 2004); «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (М., 1987), «Проведение дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (М., 2002).

Полученные результаты подвергали статистическому анализу с использованием критерия достоверности Стьюдента, результаты считали достоверными при $p \leq 0,05$. Статистические данные профиля антибиотикорезистентности бактерий обрабатывали с использованием программы «Statistika»; «WHONET 5.4» для PC Microsoft Excel 2007.

Результаты исследований.

Сравнительную оценку способов изучения антагонистических свойств бактерий проводили при использовании способов: «перпендикулярные штрихи», «агаровые блочки», «агаровые пленки», «мембранные фильтры».

При использовании способа «перпендикулярных штрихов» в чашки Петри на поверхность агаровой среды штрихом высевали культуру исследуемого штамма и культивировали при оптимальной температуре, перпендикулярно от края чашки к штриху выросшей культуры подсеивали штрихом тест-культуры микроорганизмов и культивировали при благоприятных условиях. Для оценки антагонисти-

ческой активности учитывали величину зоны задержки роста тест-штамма.

Оценивая антагонистическую активность способом «агаровые блочки», исследуемые культуры микроорганизмов высевали на поверхность агара в чашки Петри, культивировали в оптимальных условиях для образования и накопления ингибиторных соединений. Затем стерильным пробочным сверлом вырезали агаровые блочки с выросшей культурой микроорганизмов и устанавливали в другой чашке Петри на поверхности агаровой среды, засеянной тест-культурой микроорганизмов.

При использовании способа «агаровая пленка» на поверхность двух предметных стекол стерильной нагретой пипеткой наносили 0,2—0,3 мл горячей питательной среды, распределяя равномерно по поверхности стекла. Затем предметные стекла с тонким слоем агара опускали в смесь культур микроорганизмов, смытых с поверхности плотной питательной среды и доведенных по стандарту мутности до концентрации 10^6 кл/мл, помещали во влажную камеру — чашку Петри с влажной фильтровальной бумагой. Рост изолированных колоний микроорганизмов на предметных стеклах наблюдался в течение суток при 37 °С.

Для апробации способа «мембранные фильтры» культуры микроорганизмов в количестве 0,5 мкл, концентрации 10^7 — 10^8 кл/мл наносили в виде капли в центр мембранного фильтра, помещенного на поверхность плотной питательной среды, культивировали в течение 24 ч при 37 °С. Мембранные фильтры удаляли с поверхности плотной питательной среды и на то же место помещали новые мембранные фильтры, на поверхность которых наносили взвесь исследуемых тест-штаммов патогенных бактерий в той же концентрации (опыт). Рост культур микроорганизмов, не подвергшихся воздействию бактериоцинов, выявлялся в виде пятен различной плотности и величины (контроль).

При сравнительной оценке указанных способов изучения антагонистической активности установили, что наиболее результативным способом был способ «мембранные фильтры», позволяющий определять антагонистическую активность микроорганизмов, относящихся к разным систематическим группам, и проводить количественную и качественную оценки степени ингибирования штамма-антагониста.

На основе апробации и подбора эффективных способов изучения антагонистической активности бактерий установили, что эшерихии продуцировали колицины, ингибировали рост культур микроорганизмов *S. enteritidis* с зоной задержки роста $17 \pm 0,3$ мм; *S. typhimurium* — $16 \pm 0,1$; *P. vulgaris* — $4 \pm 0,3$; *Y. enterocolitica* — $5 \pm 0,2$ мм. Псевдомонады синтезировали водорастворимые пигменты, являющиеся физиологически активными веществами: пиоцианин, имеющий сине-зеленый цвет, пиовердин — зеленый, пиорубин — красный, пиомеланин — черный, ингибировали рост культур микроорганизмов *S. enteritidis*; *K. pneumoniae*; *C. freundii*; *Y. enterocolitica*, вызывая зоны задержки роста диаметром $9 \pm 0,3$ — $12 \pm 0,1$ мм (рис. 1).

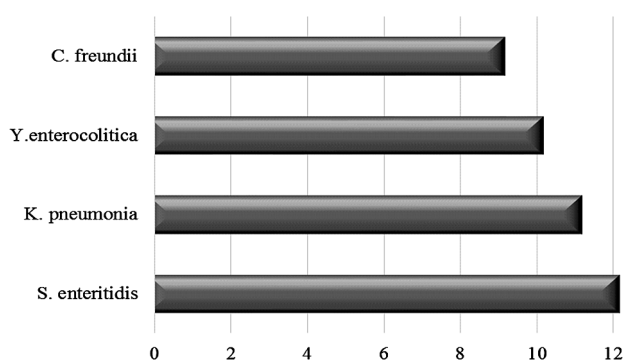


Рис. 1. Результаты изучения бактериоцинов *P. aeruginosa*

1. Чувствительность бактерий к антибактериальным препаратам

Антибиотики	Чувствительность к антибактериальным препаратам				
	E. coli	K. pneumoniae	P. vulgaris	E. aerogenes	C. diversus
Цефалоспорины					
Цефазолин	92,31	92,31	84,62	89,74	87,18
Цефалексин	97,44	94,87	87,18	87,18	82,05
Фторхинолоны					
Офлоксацин	76,92	89,74	82,05	84,62	87,18
Ципрофлоксацин	84,62	87,18	87,18	84,62	84,62
Норфлоксацин	82,05	87,18	82,05	82,05	87,18
Аминогликозиды					
Канамицин	66,67	66,67	64,10	66,67	66,67
Амикацин	66,67	66,67	66,67	66,67	64,10
Неомицин	66,67	64,10	66,67	64,10	66,67
Сизомицин	64,10	64,10	64,10	64,10	64,10
Карбапенемы					
Имипенем	71,79	74,35	71,79	69,23	69,23
Полимиксины					
Полимиксин	51,28	66,67	61,28	61,28	61,54

Примечание. % чувствительных микроорганизмов.

Устойчивость микобактерий к антибактериальным препаратам, учитывая особенности культивирования, определяли методом абсолютных концентраций на плотной питательной среде Левенштейна-Йенсена, основанной на добавлении определенных стандартных концентраций исследуемых препаратов, при расчете на мкг/мл. Культуры микроорганизмов считали чувствительными, если число колоний, выросших в одной пробирке с препаратом, не превышало 20, исходная концентрация бактерий — 10^7 кл/мл. Установлена чувствительность штамма *Mycobacterium* B5 к действию препаратов: изониазида, рифампицина, пипразинамида, стрептомицина, канамицина, циклосерина, офлоксацина.

Изучение чувствительности к антибактериальным препаратам выявило, что эпизоотические штаммы были чувствительными к препаратам группы цефалоспорины (цефазолин, цефатоксим); фторхинолоны (офлоксацин, ципрофлоксацин, норфлоксацин); аминогликозиды (канамицин, амикацин, неомицин, сизомицин); карбапенемы (имипенем); полимиксины (полимиксин), диаметр зоны задержки роста микроорганизмов — $\geq 17 \pm 0,2$ мм (табл. 1).

Установлено, что 82,05% культур микроорганизмов были устойчивы к антибиотикам группы макролидов (эритромицин, олеандомицин); 79,49% устойчивы к β -лактамам антибиотикам природных и полусинтетических пенициллинов (ампициллин, оксациллин, карбенциллин), диаметр зоны задержки роста микроорганизмов — $\leq 15 \pm 0,2$ мм.

Для изучения чувствительности бактерий к антибактериальным препаратам методом диффузии в агар наряду с применением стандартных коммерческих дисков, применяли тест-системы «HexaDiscPseudoB», «Hexa G minus 26», состоящие из 6 дисков радиально прикрепленных к центру, позволяющие одновременно изучить чувствительность бактерий к антибиотикам разных групп, в частности, к цефалоспорином III поколения. Использование гексадисков с цефотаксимом, цефтазидимом в комбинации с клавуланатом позволяло изучить продукцию β -лактамаз расширенного спектра штаммами, проявляющими пониженную чувствительность к одному из цефалоспоринов III поколения (рис. 2).

При изучении чувствительности бактерий к антибактериальным препаратам методом серийных разведений антибиотикорезистент-

ность микроорганизмов оценивали, определяя показатель «Минимальная ингибирующая концентрация» — «МИК» (табл. 2).

При изучении чувствительности к антибактериальным препаратам установлена прямая коррелятивная зависимость результатов исследований с применением методов диффузии в агар и серийных разведений ($r=0,91$).

Анализируя результаты исследований и данные литературы, констатируем, что резистентность микроорганизмов к антибиотикам проявляется продукцией ферментов, инактивирующих или модифицирующих антибактериальные препараты — пенициллины, цефалоспорины, карбапенемы (β -лактамазы), аминогликозиды (ацетилтрансферазы, фосфорилазы), хлорамфеникол (ацетилтрансфераза), которые кодируются локализацией генов, определяющих эпизоотическую значимость резистентности [7, 17]. Циклические режимы роста, самоочищение, сорбция на поверхностях, формирование биопленки — группы клеток, связанных внеклеточным матриксом, снабжения питательными веществами, выведения продуктов обмена, отторжения планктонных клеток, обеспечивают колонизацию и

устойчивость к действию антибактериальных факторов [9, 14, 18]. Способность продуцировать бактериоцины — низкомолекулярные белки, разнообразные по размеру, спектру и механизму воздействия, биохимическим свойствам, присуща многим видам бактерий, ингибиторные вещества именуют по бактериям-продуцентам: пестицины — *Yersinia pestis*; колицины — *Escherichia coli*; стафилококцины — *Staphylococcus spp.*; туберкулоцины — *Mycobacterium tuberculosis*, мегацины — *Bacillus megaterium*, амиловорин — *Lactobacillus amylovorus*, низин — *Lactococcus lactis* [3, 10]. Установлена антагонистическая активность энтеробактерий в отношении *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. avium* при культивировании в среде, содержащей питательный агар, солевую основу среды Сотона и гумивит [13]. Видоспецифическим признаком псевдомонад служит способность продуцировать ряд пигментов: пиоцианин, пиовердин, пиорубин и пиомеланин, которые проявляют свойства факторов вирулентности и обладают антибиотической активностью, что учитывается при бактериологической диагностике болезней [11]. Бактериоцины, регулирующие состав популяций бактерий, рассматриваются технологически перспективными продуцентами бактерицидных веществ, в частности, бактерии *Bacillus spp.*, которые способны синтезировать антибиотики, бактериоцины, бактериоциноподобные субстанции на простых по составу средах при стандартных условиях культивирования [1]. Для нормализации микробиоценозов различных биотопов, в частности для прижизненной предубойной обработки птиц для получения тушек, свободных от патогенов, включая грамположительные спороформирующие клостридии (*C. perfringens*), грамотрицательные кампилобактерии (*C. jejuni*) и сальмонеллы (*S. enteritidis*), предложен штамм-продуцент бактериоцина *E. faecium* LVP 1073 [16].

Заключение. Учитывая социальную и экономическую значимость проблемы, перспективным направлением научных изысканий является разработка препаратов, эффективность которых определяется экологической безопасностью и широким спектром действия, в том числе и по отношению к бактериям, проявляющим множественную лекарственную устойчивость вследствие повышенного синтеза экзополисахаридов, формирующих биопленки, которые способны замедлять диффузию

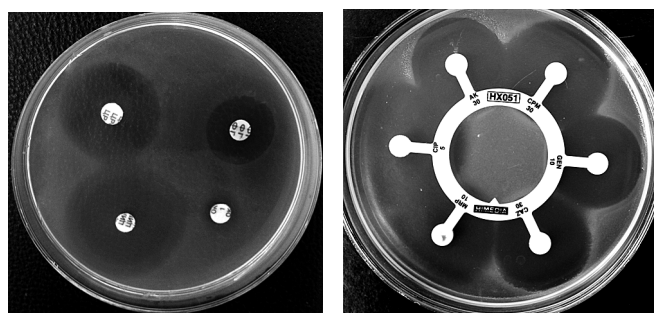


Рис. 2. Результаты изучения чувствительности бактерий к антибиотикам с использованием коммерческих дисков (а); «HexaDisc Pseudo 6» (б)

2. Результаты изучения минимальной ингибирующей концентрации антибиотиков («МИК», мг/г)

Антибиотики	«МИК», мг/г				
	P. multocida	E. coli	P. aeruginosa	S. aureus	S. pneumoniae
Цефтазидим	1,0	4,0	2,0	1,0	0,5
Цефепим	2,0	4,0	3,0	2,0	1,0
Имипенем	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Меропенем	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5
Азтреонам	1,0	4,0	2,0	1,0	1,0
Амикацин	1,0	32,0	64,0	128,0	128,0
Ципрофлоксацин	0,063	0,125	0,125	0,06	0,063

антибактериальных препаратов. При сравнительной оценке способов исследования антагонистических свойств установлена эффективность способа «мембранные фильтры» для количественной и качественной оценки степени ингибирования штамма-антагониста; для оценки чувствительности к антибактериальным препаратам установлена эффективность применения гексадисков, позволяющих изучить продукцию β -лактамаз расширенного спектра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бактериоциноподобное вещество *Bacillus circulans* и способ его получения [Текст] / Т. А. Калмантаев, Г. Т. Садикова, В. В. Перелыгин, В. Д. Похиленко // Вестник Томского государственного университета. Биология, 2012. — № 2 (18). — С. 52—65.
2. Джупина С. И. Эпизоотический процесс и его контроль при факторных инфекционных болезнях [Текст] / С. И. Джупина. — М., 2002. — 70 с.
3. Егоров Н. С. Бактериоцины. Образование, свойства, применение [Текст] / Н. С. Егоров, И. П. Баранова // Антибиотики и химиотерапия, 1999. — № 6. — С. 33—40.
4. Кисленко В. Н. Научное обоснование способа санации обсемененных микобактериями туберкулеза пастбищ [Текст] / В. Н. Кисленко, Н. М. Колычев // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, 2016. — № 4(20). — С. 45—54.
5. Козловская Н. В. Выделение и идентификация культур рода *Mycobacterium* — антагонистов фитопатогенной микрофлоры [Электронный ресурс] / Н. В. Козловская, И. О. Обгольцева, Е. П. Яковлева. — Режим доступа: <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1176522&s=110300070>
6. Ленченко Е. М. Характеристика токсигенности энтеробактерий, выделенных при желудочно-кишечных болезнях сельскохозяйственных животных [Текст] / Е. М. Ленченко, Е. А. Мансурова, А. В. Моторыгин // Сельскохозяйственная биология, 2014. — № 2. — С. 94—104.
7. Ленченко Е. М. Чувствительность к антибактериальным препаратам энтеробактерий, выделенных при желудочно-кишечных болезнях животных [Текст] // Е. М. Ленченко, Чжун Синь, Е. А. Мансурова // Аграрная наука, 2014. — № 9. С. 30—32.
8. Макаров В. В. Факторные болезни и причинность в инфекционной патологии [Текст] / В. В. Макаров // Ветеринарная патология, 2005. — № 3. — С. 4—12.
9. Маянский А. Н. *Pseudomonas aeruginosa*: характеристика биопленочного процесса [Текст] / А. Н. Маянский, И. В. Чеботарь, Е. И. Руднева, В. П. Чистякова // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология, 2012. — № 1. — С. 3—8.
10. Особенности динамики роста и образования некультивируемых форм у *Lactococcus lactis* [Текст] / Пахомов Ю. Д., Блинкова Л.П., Дмитриева О.В., Стоянова Л.Г. // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии, 2013. — № 3. — С. 92—96.
11. Пиовердин как флуоресцентный маркер чувствительности к антибиотикам культуры *Pseudomonas aeruginosa* [Текст] / Э. А. Соснин, О. С. Жданова, Э. Р. Кашапова, В. Я. Артюхов // Оптика и спектроскопия, 2014. — Т. 117. — № 6. — С. 1049—1056.
12. Покудина И. О. Резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам [Электронный ресурс] / И. О. Покудина, М. А. Шкурат, Д. В. Батталов // Живые и биокосные системы, 2014. — № 10. URL: <http://jbks.ru/archive/issue-10/article-10>.
13. Способ оценки антагонистических свойств бактерий кишечной группы к патогенным микобактериям. Патент RU 2333248 [Текст] / М. А. Кульчицкая, А. Л. Лазовская, З. Г. Воробьева, К. Н. Силина. Опубликовано 20.02.2008. Бюл. № 5.
14. Чеботарь И. В. Антибиотикорезистентность биопленочных бактерий [Текст] / И. В. Чеботарь, А. Н. Маянский, Е. Д. Кончакова [и др.]. // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия, 2012. — Т. 14. — № 1. — С. 51—58.
15. Шахов А. Г. Этиология факторных инфекций животных и меры их профилактики [Текст] / А. Г. Шахов // Ветеринарная патология, 2005. — № 3. — С. 22—24.
16. Штамм *Enterococcus faecium* LVP1073, продуцент бактериоцина против бактериальных патогенов, бактериоцин E1073 против бактериальных патогенов, штамм *Lactobacillus plantarum* 1 LVP7 — индуктор синтеза бактериоцина E1073, сигнальный пептид СП1073 — регулятор синтеза бактериоцина E1073, способ получения бактериоцина E1073. Патент RU 2409661 [Текст] / Э. А. Светоч, В. В. Перелыгин, Б. В. Ерусланов [и др.]. Опубликовано: 20.01.2011. Бюл. № 2.
17. Erik C. Hett Interaction and Modulation of Two Antagonistic Cell Wall Enzymes of *Mycobacteria* / Erik C. Hett, Michael C. Chao Eric J. Rubin // PLoS Pathogens. — 2010. — № 6. — P. 1—14.
18. Genesan B., Stuart M.R., Weimer B.C. Carbohydrate starvation causes a metabolically active but nonculturable state in *Lactococcus lactis*. Appl. Environ. Microbiol. 2007, 73(8):2498-2512.
19. Kondakova, I. A. Dynamics of immunologic indices in diseases of bacterial etiology and the correction of immune status of calves / I. A. Kondakova, E. M. Lenchenko, J. V. Lomova // Journal of Global Pharma Technology. 2016; 11(8):08-11.

e-mail: lenchenko-ekaterina@yandex.ru,
u.v.lomova@mail.ru

УДК 619:616.986.7-638.124.48

ЛЕЧЕНИЕ ПАСТЕРЕЛЛЕЗА КРОЛИКОВ ПРЕПАРАТОМ СПД**TREATMENT OF RABBITS PASTEURELLOSIS WITH SPD PREPARATION****В. В. КУЗНЕЦОВ**, доктор ветеринарных наук, профессор**Е. А. КУЗНЕЦОВА**, кандидат ветеринарных наук, доцент

ФГБОУ ВО Чувашская государственная сельскохозяйственная академия

V. V. KUZNETSOV, doctor of veterinary sciences, professor**E. A. KUZNETSOVA**, candidate of veterinary sciences, associate professor

FGBOU VO Chuvash state agricultural academy

В статье приводятся результаты лечения пастереллеза кроликов во второй стадии беременности при двукратном введении препарата СПД. Тест на пастереллоносительство после лечения был отрицательным. При этом у приплода повышалась интенсивность роста на 11,5%, сохранность поголовья — на 37,7%, ускорялось созревание меха. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что органолептические, физико-химические и бактериоскопические показатели мяса соответствуют стандартам, предусмотренным для доброкачественного мяса здоровых кроликов, и оно может быть использовано для пищевых целей без каких-либо ограничений. Биологическая проба мяса кроликов, проводимая на крысах, показала, что ухудшения аппетита, нарушения общего состояния, отставания в росте и развитии у них не наблюдалось. Во внутренних органах и тканях крысят патологических изменений не обнаружено. Полученные результаты свидетельствуют, что применение СПД в качестве лечебного препарата против пастереллеза не оказывает отрицательного влияния на качество получаемой продукции.

Ключевые слова: кролики, пастереллез, лечение, СПД, ветеринарно-санитарная экспертиза, биологическая оценка мяса.

The article describes the treatment of pasteurellosis of rabbits in the second stage of pregnancy at the repeated introduction the drug SPD. Test for pasteurella carriage after treatment was negative. While litter increased growth rate of 11,5%, the safekeeping of livestock is 37,7%, accelerated the maturation of the fur. The results of these studies indicate that the organoleptic, physical-and-

chemical and bacterioscopic indicators of meat meet the standards prescribed for benign healthy meat rabbits, and it can be used for food purposes without any restrictions. A biological sample of rabbits meat showed that the deterioration of appetite, disturbances in the general condition, the lag in growth and development of rats was not observed in the internal organs and tissues of rats, pathological changes were not detected. The obtained results show that the use of LDS as a curative drug against pasteurellosis has no negative impact on the quality of the products.

Key words: rabbits, pasteurellosis, treatment, veterinary-sanitary examination, assessment of meat.

Одна из важнейших задач эффективного ведения животноводства — сохранение здоровья молодняка. В условиях ведения промышленного животноводства молодняк подвергается воздействию различных неблагоприятных факторов, таких как нарушение норм кормления, скученность содержания, нарушение микроклимата и санитарного состояния помещений, а также воздействие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Все эти факторы негативно влияют на иммунный статус животных и приводят к болезням [1, 2, 3].

Целью нашей работы было изучение эффективности препарата СПД при лечении пастереллеза кроликов и изучение ветеринарно-санитарной и биологической оценки мяса кроликов после лечения.

Методика. Работа проведена на кафедре морфологии, акушерства и терапии государственного унитарного предприятия Республики Марий Эл «Медведевское зверохозяйство». В хозяйстве проведено эпизоотологическое обследование в связи гибелью кроликов. Ди-

агноз пастереллез установлен на основании результатов патологоанатомических, серологических и бактериологических исследований. При вскрытии павших и вынужденно убитых кроликов были обнаружены точечные кровоизлияния в легких, зубной железе, сердце, лимфатических узлах, печени, почках, в кишечнике и полосчатые кровоизлияния между кольцами трахеи. Наблюдались серозно-фибринозная пневмония, плеврит и подкожные абсцессы в различных частях тела. Паренхима печени пронизана некротическими очажками. Легкие генерализованы с отдельными темными участками. Также проводили тест на пастереллоносительство. Всем кроликам перед постановкой в опыт вводили интраназально в течение трех дней по 2 капли 0,5 %-го раствора бриллиантовой зелени. Появление гнойного истечения из носовой полости указывает на пастереллоносительство. Таких животных брали в опыт.

Лечение кроликов-пастереллоносителей провели препаратом СПД.

В опыт брали крольчих, больных пастереллезом, на второй стадии беременности: 25 голов лечили СПД в дозе 10 тыс. е.д./кг массы животного, двукратно с интервалом 72 ч, 5 голов не лечили.

Результаты

После однократного введения препарата на третьи сутки проводили дезинфекцию помещения 3%-ым раствором каустической соды. Это связано с тем, что в первые сутки после лечения происходит интенсивное выделение пастерелл из организма кроликов. После двукратного введения СПД крольчихам во второй стадии беременности тест на пастереллоносительство был отрицательным (табл. 1).

При гематологическом исследовании в опытной группе кроликов после введения СПД наблюдали снижение количества эритроцитов и, соответственно, уровня гемоглобина, а также снижение общего количества лейкоцитов.

В лейкоцитарной формуле у животных опытной группы отмечали повышение эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов, что свидетельствовало о сдвиге ядра влево в лейкоцитарной формуле.

После проведения курса лечения по 3 головы в каждой группе кроликов были вынужденно убиты. В результате патологоанатомического вскрытия в опытной группе было установлено, что в кишечнике, легких, почках, печени,

какие-либо изменения отсутствовали. В контрольной группе было обнаружено гнойно-фибринозное воспаление дыхательных путей, очаговое воспаление легких, плеврит и перикардит, глинистого цвета и дряблой консистенции печень, в паренхиме которой обнаруживалось большое количество мелких некротических очажков. В дальнейшем мы изучили влияние введения СПД на среднесуточные приросты массы крольчат, которые получены от леченых и нелеченых крольчих. Среднесуточный прирост крольчат опытной группы превышал показатель контрольных животных на 7 сутки на 10,8 г, на 15 сутки после рождения 11,5 г (табл. 2).

При исследовании приплода от леченых маток по сравнению с нелечеными кроликами наблюдались следующие данные: они быстрее набирали массу тела по сравнению с нелечеными животными на 11,5%, шерстный покров у них был гуще и с блеском, сохранность крольчат повысилась на 37,7% по сравнению с нелечеными животными.

Качество мяса кроликов оценивали по ГОСТ 20235.0-74 мясо кроликов.

При этом величина pH мясной вытяжки из мышечной ткани кроликов обеих групп соответствовала аналогичным показателям доброкачественного мяса и составляла 5,8 и 5,9, что свидетельствует о синхронном протекании процессов созревания мяса в этих группах. Фермент мышечной ткани пероксидаза (бензидиновая проба) был активным в обеих группах, а продукты первичного распада белков не обнаружались. Реакция водных вытяжек мяса

1. Результаты проведения теста на пастереллоносительство

№ № п/п	Группа	Количество животных	Тест на пастереллоносительство	
			до лечения	после лечения СПД на 7-й день
1.	Опытная	25	+	—
2.	Контрольная (нелеченые)	25	+	+

2. Среднесуточные приросты массы крольчат

Группа крольчат	Среднесуточный прирост на 7 сут после рождения, г	Среднесуточный прирост на 15 сут после рождения, г
Контрольная (нелеченые)	8,3±0,35	11,9±0,21
Опытная	19,1±0,53	23,4±0,27

на аммиак и соли аммония с реактивом Несслера была отрицательной в первой и во второй группах, а количество аминокислотного азота находилось в пределах 0,42—0,56 мг, что характерно для доброкачественного мяса кроликов.

При микроскопии мазков — отпечатков из глубоких слоев мышечной ткани микробных клеток не обнаружено. В мазках-отпечатках из поверхностных слоев были обнаружены единичные грамположительные кокковые формы микроорганизмов, что не противоречит требованиям действующих нормативных документов. При определении кислотного числа жира, он не превышал 0,22 в одном случае и 0,34 в другом, что соответствует доброкачественному жиру кроликов.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что органолептические, физико-химические и бактериоскопические показатели мяса соответствуют стандартам, предусмотренным для доброкачественного мяса здоровых кроликов и оно может быть использовано для пищевых целей без каких-либо ограничений.

Биологическую оценку мяса кроликов проводили на 20 белых крыс — отъемышах. Проваренное мясо кроликов опытной группы скармливали крысам — отъемышам ежедневно в течение 28 дней из расчета 50 г/кг массы тела в день. Взвешивание белых крыс проводили на 5, 10, 15, 25 сутки с начала опыта.

Общее состояние белых крыс всех групп в течение эксперимента было в пределах физиологической нормы, клинических признаков интоксикации не наблюдали. Они были подвижны, активно принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители.

Сваренное мясо подопытных кроликов все крысы поедали с охотой, однако прирост живой массы опытной группы был выше относительно контрольных показателей.

На протяжении эксперимента прирост массы тела белых крыс — отъемышей всех групп существенно изменялся. Результаты свидетельствуют о том, что прирост массы тела крыс, которым скармливали мясо опытных животных, превышал контрольные показатели.

В последний день наблюдений разница в живой массе опытных групп, которым скармливали мясо кроликов, составила в среднем 1,2 г по сравнению с контрольными крысами.

Биологическая проба мяса кроликов показала, что ухудшения аппетита, нарушения в общем состоянии, отставания в росте и развитии крыс не наблюдалось. Скармливание мяса кроликов не вызывало видимых патологических изменений во внутренних органах и тканях крыс.

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют, что применение СПД в качестве лечебного препарата против пастереллеза не оказывает отрицательного влияния на качество получаемой продукции. Парентеральное введение СПД кроликам на второй стадии беременности увеличивает интенсивность роста крольчат на 11,5%, повышает сохранность поголовья на 37,7%, ускоряет созревание меха и позволяет получить пушно-меховое сырье более крупного размера и высокого качества. При изучении биологической пробы, ухудшения аппетита, нарушения в общем состоянии, отставания в росте и развитии крыс не наблюдали.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Бакулов И. А. Пастереллез, как зооантропонозная инфекция / И. А. Бакулов, Д. А. Васильев, Д. И. Козлов // Сборник научных работ, Ульяновск, СХИ, 1995. — 118 с.
2. Жаров А. В. Вскрытие и патологоанатомическая диагностика болезней сельскохозяйственных животных. / А. В. Жаров, И. В. Иванов, А. А. Кунаков // Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 2006. — 664 с.
3. El-Mashad I. Further pathologic studies an outbreak of Pasteurellosis among rabbits in Kaluobia province / El-Mashad I. Abdel Baset, A. Moustafa A. Shawky // Egypt / Benha Vet. Med. J. Vol.7, №1 1: 23-34 1996. — P. 32—36.
e-mail: kuz_efalia@mail.ru

УДК 631.354

СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАБОТЫ СЕПАРАТОРА ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ХЛЕБНОЙ МАССЫ

SCHEME OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF SEPARATOR OF MILLED BREAD MASS WORK

Г. Н. ПОЛЯКОВ, кандидат технических наук, доцент

С. Н. ШУХАНОВ, доктор технических наук, профессор

Д. А. ЯКОВЛЕВ, магистрант

В. Д. КОВАЛИВНИЧ, ассистент

Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского

G. N. POLYAKOV, candidate of technical sciences, associate professor

S. N. SHUKHANOV, doctor of technical sciences, professor

D. A. YAKOVLEV, competitor for Master

V. D. KOVALIVNICH, assistant

Irkutsk state agrarian university named after A. A. Ezhevsky

В индустриально-поточной технологии уборки зерновых культур важная роль отводится разработке сепаратора измельченной хлебной массы. При проектировании сепаратора и выборе его рабочих органов необходимо учитывать агробиологические требования, состав измельченной хлебной массы, содержание вымолоченного зерна, влажность компонентов вороха. Сепаратор измельченного вороха реализует трехпоточную схему работы: выделяет полноценное зерно с высокими семенными свойствами, направляет половину и сбоину (мякину) в хранилище, а солому с колосьями в стационарную молотилку. Одним из главных достоинств применяемого стационарного оборудования является реализация дифференцированного обмолота зерновых культур с получением раздельно полноценного и щуплого зерна.

Ключевые слова: индустриально-поточная технология уборки зерновых культур, состав измельченного вороха, агробиологические требования к разработке сепаратора, принцип вымолота.

In industrial production technology harvesting of the crops is of great significance development of the separator the crushed grain mass. In the design of the separator and the selection of its working bodies must be considered agrobiological requirements, the composition of crushed grain mass, the content of the threshed grain, the humidity components of the heap. Separator the crushed heap implements trichotomous scheme of

work: allocates full grain with high seed properties, directs the chaff and sboinu (chaff) in the store, and the straw with the corn in a stationary thresher. One of the main drawbacks of used fixed equipment is the implementation of differentiated threshing grain with obtaining separately a full and shrunken grain.

Key words: industrial production technology harvesting of the crops, the composition of the crushed heap, agrobiological requirements to the development of the separator, the principle violate.

При разработке сепаратора измельченного вороха решающим являются агробиологические требования, которые определяют технологический процесс работы сепарирующего устройства.

Измельченная хлебная масса, отвозимая от полевой машины МПУ-150 на стационарный пункт, представляет собой механическую смесь различных компонентов (табл.).

При измельчении хлебостоя полевой машиной МПУ-150 вымолачивается наиболее созревшее и полноценное зерно, недозревшее зерно остается в колосе.

Свободного зерна в составе измельченного вороха содержится 24—42%, что составляет 70—95% от всего зерна.

Принцип вымолота зерна измельчающим аппаратом полевой машины отличается от принципа работы молотильного аппарата зерноуборочных комбайнов. Он исключает протаскивание зерновой массы через молотильный зазор (3—5 мм), соизмеримый с разме-

Показатели состава измельченной хлебной массы

Показатель	Значение показателя
Состав измельченной хлебной массы, %:	
свободное зерно	24—42
солома	35—40
полова и сбиона	10—16
колосья	4—12
Вымолот зерна, %	70—95%
Средневзвешенная длина измельченной соломы, м	0,22—0,32
Влажность, %:	
зерна	16—26
соломы	9—48

рами зерна [3]. В результате уровень травмирования зерна при измельчении хлебной массы на 10—15% ниже в сравнении с зерном, выходящим из комбайнов [2, 4], а уровень дробления зерна составляет 3—5% и равен среднестатистическому уровню дробления зерна комбайнами [6, 7]. При этом затраты мощности на вымолот данного количества зерна меньше, чем у зерноуборочных комбайнов [2]. Таким образом свободное зерно в измельченном ворохе после его выделения можно использовать не только на продовольственные и фуражные, но и на семенные цели.

Содержание полова и сбионы по весу в составе измельченной хлебной массы находится в пределах 10—16%.

Полова содержит колосовые и цветочные чешуйки, листочки, стебли и части членистого колосового стержня, легкие частицы зерен.

Сбиона представляет собой короткие частицы соломы, листья растений и стебли сорняков до 0,05 м.

По питательности смесь, полова и сбионы (мякины) эквивалентна селу и при всех урожаях гарантируется ее использование в качестве корма для животных на откормочных площадках [1].

Полный вывод полова и сбионы из необмолоченной части соломистого вороха, поступающего на домолот, создает лучшие условия для сепарации зерна в стационарной молотилке и снижает сходы свободного зерна в соломку.

Измельченная хлебная масса содержит 35—40% соломы и 4—12% колосков.

Отделить колоски от соломы невозможно, так как значительная часть необмолоченных колосков держится на стеблях, имеющих связь со слоем вороха. Поэтому эти два компонента необходимо подавать в стационарную молотилку.

Из анализа качественных показателей измельченной хлебной массы следует, что сепаратор должен выделить из потока измельченного вороха свободное зерно, полову и сбиону с одновременной очисткой зерна от легких примесей, а необмолоченные колоски с соломой подать в стационарную молотилку.

В связи с назначением сепаратора измельченного вороха схема технологического процесса работы сепаратора в составе стационарного комплекса машин будет следующей (рис.).

Трехпоточная схема технологического процесса работы сепаратора измельченного вороха предусматривает наличие двух видов сепарирующих рабочих органов — сепаратора соломистого вороха и сепаратора мелкого зернового вороха.

При выборе и разработке рабочих органов сепаратора необходимо учитывать технологические свойства измельченного вороха и комплекс требований, изложенных в государственном стандарте ГОСТ Р 15.201-2000.

Применение индустриально-поточной технологии уборки зерновых культур, которая предусматривает перенос сложных процессов сепарации зерна из грубого вороха и его очи-

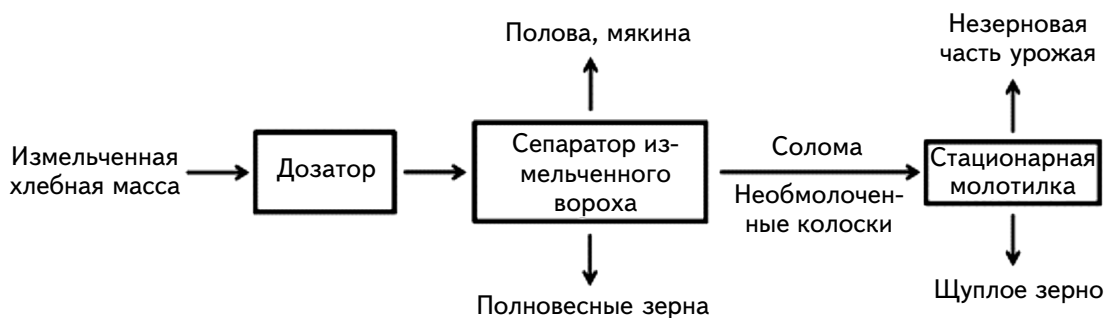


Рис. Схема технологического процесса работы сепаратора в составе стационарного комплекса машин

стки на стационар, позволяет снизить потери зерна в поле, повысить производительность уборочных работ.

Технологический процесс работы стационарного оборудования решает одну из главных задач уборки зерновых культур — дифференцированный обмолот с получением полноценного зерна.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Гейдебрехт И. П. Проблема полного сбора урожая / И. П. Гейдебрехт. // Техника и оборудование для села, 2006. — № 4. — С. 38—40.
2. Козлитина М. Е. Исследование процессов обмолота и сепарации хлебной массы с предварительным измельче-

нием / М. Е. Козлитина. // Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук — М., 1960. — 31 с.

3. Канарев Ф. М. Кубанская индустриальная технология уборки зерновых / Ф. М. Канарев. // Механизация и электрификация сел. хоз-ва, 1983. — №8. — С. 10—12.

4. Порошин М. В. Технологический расчет и исследование полевой машины МПУ-150 / М. В. Порошин. // Труды Кубанского СХИ, 1965. — Вып. 256(284). — С. 9—19.

5. Поляков Г. Н. Оценка качества семян с помощью комплексного показателя / Г. Н. Поляков, С. Н. Шуханов. // Известия Оренбургского ГАУ, 2016. — 5(61). — С. 60—62.

6. Пугачев А. Н. Потерям зерна-надежный заслон / А. Н. Пугачев. — М.: КолосС, 1981. — 159 с.

7. Поляков Г. Н. Классификация и анализ технологий уборки зерновых колосовых культур / Г. Н. Поляков, П. А. Болоев. // Вестник ИрГСХА, 2014. — 64/10. — С. 107—113.

e-mail: shuhanov56@mail.ru

НОВОСТИ ЦНСХБ

Грикшас С. А., Тимофеев Л. В., Фуников Г. А. **Селекционно-генетические методы повышения племенных и продуктивных качеств специализированных линий и типов свиней, а также эффективность их использования:** Монография / С. А. Грикшас, Л. В. Тимофеев, Г. А. Фуников. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. — 113 с. Шифр ЦНСХБ 17-3429.

Монография посвящена совершенствованию специализированных линий и типов свиней крупной белой породы при работе по системе головное-дочернее-товарное стадо. Дан краткий обзор состояния отрасли свиноводства, представлены биологические особенности свиней. Обобщена современная информация о методах и приемах селекции свиней, представлены теоретические основы отбора и эффекта гетерозиса. Изложены результаты собственных исследований, на основании которых даны рекомендации по применению реципрокно-рекуррентной селекции свиней при разных уровнях отбора в племенных хозяйствах. Проанализирована продуктивность свиней при разной интенсивности отбора, а также продуктивность молодняка при 25-, 50- и 75%-ном отборе матерей по среднесуточному приросту и толщине шпика. Изучена эффективность использования специализированных линий и типов свиней в различных системах гибридизации, методы получения эффекта гетерозиса, эффективность спаривания свиноматок специализированных линий при породно-линейной и межпородной гибридизации. Представлены данные о продуктивности молодняка свиней, полученного в результате межлинейной гибридизации. Книга содержит 15 таблиц и список из 288 отечественных и иностранных источников. Предназначена студентам, аспирантам, научным работникам и специалистам свиноводческих хозяйств.

Абугалиев С. К. **Научно-методические основы создания высокопродуктивных молочных стад:** Монография / С. К. Абугалиев. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. — 116 с. Шифр ЦНСХБ 17-3467.

В монографии изложены теоретические основы селекции молочного скота, методы селекции в условиях интенсивных технологий, а также использование молекулярно-генетических и биотехнологических методов в селекции молочного скота. Описано влияние различных факторов на характер лактации молочных коров. Кратко представлены результаты использования голштинской породы при создании и совершенствовании высокопродуктивных молочных стад в различных странах мира. Основное внимание уделено материалам собственных исследований по совершенствованию скота голштинской черно-пестрой, алатауской, айрширской, черно-пестрой и симментальской пород, разводимых в Республике Казахстан. Показано влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров. Изучена структура стад, селекционно-генетические параметры животных. Проведена породная генетическая дифференциация, генодиагностика на носительство синдромов BLAD и CVM, определены филогенетические связи. Представлены результаты биотехнологических исследований (гормональной обработки доноров и реципиентов, криоконсервации и трансплантации эмбрионов), а также результаты опыта по использованию регуляторного комплекса «Жидкие полисахариды» в рационе кормления высокопродуктивных коров и молодняка. Книга содержит 6 рисунков, 40 таблиц и библиографический список из 186 отечественных и иностранных источников. Предназначена научным работникам, руководителям и специалистам сельского хозяйства, а также преподавателям и студентам высших учебных заведений.

Обзор подготовлен ТИМОФЕЕВСКОЙ С. А.

МИХАИЛУ ЯКОВЛЕВИЧУ ЛЕМЕШЕВУ — 90 ЛЕТ

Представлять Михаила Яковлевича Лемешева особой нужды нет. Он достаточно хорошо известен не только ученым, но и широким кругам общественности. Однако о некоторых особенностях его научного творчества все-таки считаем необходимым сообщить, прежде всего, для студентов и молодых специалистов, вступающих на тернистый путь служения науке.

Среди нынешних политиков и журналистов либерального толка широко распространено утверждение, буквально превратившееся в штамп, о том, что с критическими суждениями о нашей общественной жизни в «дореформенный» период можно было поделиться «только на кухне, в кругу семьи или близких друзей и то шепотом, и с оглядкой».

С таким утверждением трудно согласиться. Более того, оно неприемлемо для каждого гражданина России, имеющего свои убеждения и не считающего возможным скрывать их.

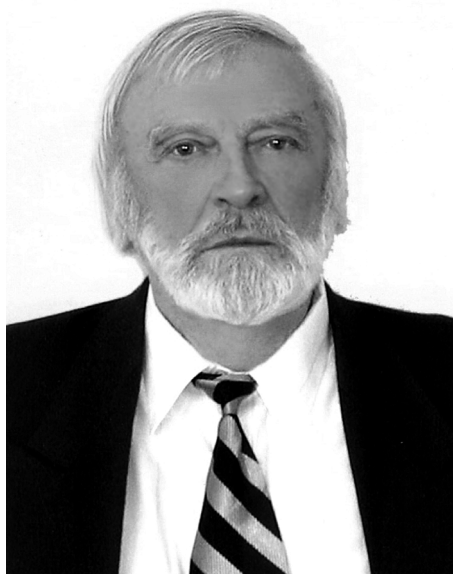
Слов нет, существовавшая в СССР цензура, в лице недоброй памяти Главлита, была излишне придирчивой и нередко произвольной.

Однако тем авторам, у которых было что сказать обществу и которые обладали необходимым мужеством для отстаивания своих убеждений, цензура не в силах была запретить это сделать. И таких людей было немало.

Среди них следует назвать Михаила Яковлевича Лемешева.

Родился будущий ученый в селе Теменичи, в крестьянской семье. Отец его — Яков Кириллович был заведующим колхозной конюшней. Мать Василиса Давыдовна — работница полеводческой бригады.

Михаил с малых лет в свободное от школьных занятий время работал с отцом на ферме, где были не только рабочие лошади, но и выращиваемые для Красной армии орловские рысаки. К ним была особая любовь как у отца — ветерана Первой мировой войны, хорунжего русской кавалерии, так и у сына.



Начальная школа была непосредственно в родном селе. Для продолжения учения Михаилу и ребятам этого села приходилось ходить за 7 километров в село Крыловку, где была школа — семилетка. Ее юноша закончил с похвальной грамотой в мае 1941 года. В июне началась Великая Отечественная война. Все военнообязанные мужчины были мобилизованы, а вместе с ними Красной Армии были переданы и все колхозные лошади. С этого времени

все работы на полях и фермах колхоза выполнялись вручную женщинами, стариками и детьми. Практически вся производимая продукция сдавалась государству, в фонд Красной Армии.

10 октября 1941 года в село вошли немецкие оккупанты. Колхоз был распущен. Жители села подверглись жестокому ограблению. Оккупанты изымали не только скот, птицу, но и более-менее ценное имущество. Школа, библиотека, клуб, магазин — все было закрыто. В них размещались оккупанты и их склады. Жизнь в селе как бы замерла. Люди практически не общались между собой, вели полуголодный образ жизни за счет приусадебного хозяйства.

Весной 1942 года в возрасте 15 лет Михаил уходит в партизаны. После войны в 1947 году М. Я. Лемешев с отличием закончил Кокинский сельскохозяйственный техникум, в 1953 году — Московский зоотехнический институт коневодства, затем аспирантуру экономического факультета МГУ.

В 1957 году Лемешев защитил кандидатскую диссертацию, уже будучи сотрудником Научно-исследовательского экономического института Госплана СССР, где проработал до 1969 года.

С 1969 по 1972 год М. Я. Лемешев работал в Институте экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения АН СССР, в 1972—1985 гг. — в Централь-

ном экономико-математическом институте АН СССР, а с 1986 по 1993 год — в Комиссии по изучению естественных производительных сил при Президиуме АН СССР.

В 1993 году Михаила Яковлевича избирают депутатом Государственной Думы РФ. Он является председателем Комитета по экологии и председателем Высшего экологического совета. С 1996 по 1999 год Лемешев ведет преподавательскую деятельность, являясь профессором Московского института радиотехники, электроники и автоматики.

С 2000 года и по настоящее время Михаил Яковлевич работает главным научным сотрудником Всероссийского института аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова.

Для исследований экономических, социальных и экологических проблем, выполняемых М. Я. Лемешевым, всегда было характерным новаторство и мужество в отстаивании своих убеждений.

Когда по команде Н. С. Хрущева в стране уничтожали ценнейшие многолетние травы в севооборотах, ликвидировали чистые пары и повсеместно распространяли кукурузу, изымали из личных хозяйств коров для бездумного укрупнения колхозов (в чем официальная пропаганда видела единственно верный путь подъема сельского хозяйства), М. Я. Лемешев выступил со статьей в журнале «Плановое хозяйство» №1 за 1964 г. Заметим, еще при правлении Хрущева, а не «вдогонку» ему, как это часто имело место. В статье ученый доказывал, что эта порочная практика разрушает не только экономику села, но и народного хозяйства в целом.

Кстати, интересно отметить, что эту статью использовали 14 октября 1964 года в качестве одного из аргументов, которым «творца оттепели» изгоняли с постов Генсека КПСС и Правительства СССР.

Правда, за это пришлось «поплатиться»: главный редактор журнала Серафим Павлович Первушин был снят с должности. А Михаил Яковлевич благодаря защите Председателя Совета Министров СССР Алексея Николаевича Косыгина отделался строгим выговором по партийной линии. Но важное дело было сделано — произвола в обществе побавилось.

В этом же 1964 году М. Я. Лемешев опубликовал статью в «Экономической газете» №39 от 26 сентября «Все начинается с плана». Ав-

тор выступил не только против навязывания хозяйствам бюрократических планов по посевным площадям и поголовью скота, но и так называемых «твердых» планов по продаже продукции государству, предлагая заменить их договорами, заключаемыми на добровольной основе и на базе взаимовыгодных цен как для производителей продукции, так и для государства.

Статья вышла с примечанием «В порядке постановления», но это не спасло автора и редакцию газеты от очередного партийного наказания. Началась массированная атака на автора статьи и так называемых «рыночников». Эта атака продолжалась не один год. Оно и понятно. Ведь их обвиняли в страшном грехе — в выступлении против марксизма-ленинизма и политики ЦК КПСС (см. «Итоги и перспективы» под редакцией помощника Л. И. Брежнева В. А. Голикова. М., изд-во политической литературы, 1967).

Но и это не остановило нашего возмутителя спокойствия. В те годы проводили повальное укрупнение колхозов. В угоду догме о преимуществах крупного хозяйства перед мелким, в один колхоз на центральную усадьбу сселяли по 10—20, а то и по 50 сел и деревень, где ранее были свои колхозы. Нарушался сам принцип организации артельного хозяйства. Незыблемой оставалась также догма о том, что в капстранах нет и не может быть планирования экономики.

И вновь возникает новая «крамола». На этот раз Лемешев организует перевод книги экономиста-аграрника из (о, ужас!) Западной Германии Г. Альтетмара «Перспективное планирование сельскохозяйственного производства» и ее издание (М.: Прогресс, 1969) со своей большой вступительной статьей, в которой характеризует книгу как ценное пособие для нашей плановой практики.

Снова скандал. Снова строгий выговор Лемешеву и увольнение с работы заведующего экономической редакцией издательства.

Время идет, жизнь преподносит новые, не лучшие сюрпризы, порождаемые беспечностью властей и бесхозяйственностью производителей и потребителей.

Ученый отмечает неминуемое нарастание разрушения природы и экологического кризиса.

У оппонентов же — кондовый неотразимый аргумент: «в плановом хозяйстве не может

возникнуть противоречие между обществом и природой». Но этот довод не в силах поколебать убеждения М. Я. Лемешева, и в 1972 году он создает в Центральном экономико-математическом институте АН СССР (ЦЭМИ) первый в стране Отдел экономических проблем природопользования.

Здесь были развернуты интенсивные исследования по моделированию управления эколого-экономическим развитием страны. На их основе ученый публикует в журнале «Коммунист» №17 за 1975 год фундаментальную статью «Экономика и экология: их взаимосвязь и зависимость». Этот журнал выходил тиражом более миллиона экземпляров. Указанная публикация открыла широкий фронт для ранее не проводившихся эколого-экономических исследований в СССР и в мире. М. Я. Лемешева избирают экспертом программы ООН по окружающей среде.

Было бы несправедливым не отметить и еще один знаменательный поступок ученого. В стране была подготовлена явная афера по переброске части стока северных и сибирских рек, грозящая страшным разрушением природы, экономики и культурного наследия страны. Подготовка к этой афере в начале 80-х годов шла полным ходом. В ходе ее затрачивались сотни миллионов (того масштаба!) рублей.

Михаил Яковлевич с единомышленниками организует массовое движение ученых и общественности против этой зловещей затеи. Однако в печати, на радио и TV не допускают никакой критической информации. «Проект века» уже включен в «Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1986-1990 годы». Однако М. Я. Лемешеву удается опубликовать в газете «Советская Россия» от 20.12.1985 г. (тираж 5 млн экз.) статью «Против течения» с предложением исключить переброску из «Основных направлений...».

Заговор молчания был разрушен! 3 января 1986 года с поддержкой этого предложения выступили выдающиеся русские писатели, опубликовав в этой же газете статью «Вызывает тревогу». Это были Ф. А. Абрамов, В. П. Астафьев, В. И. Белов, Ю. В. Бондарев, С. П. Залыгин, В. Н. Крупин, Л. М. Леонов, П. Л. Проскурин, В. Г. Распутин.

Народная волна протеста поднялась столь высоко, что смысла «Проект века». В августе 1986 года Политбюро ЦК КПСС и Совет Мини-

стров СССР приняли постановление о прекращении работ по переброске рек.

В конце 80-х — начале 90-х годов началась перестройка и рыночные реформы. М. Я. Лемешев стал одним из активных их критиков. Свою оценку происходящего он изложил в статьях, опубликованных в журнале «Москва»: «Разрушительная поступь ускорения» (1990), «Разорение» (1991), «Спасется ли Запад разрушением России» (1993) и в статье «Блеф президента» (1992), опубликованной в газете духовной оппозиции «День».

Более развернутые обоснования своих идей ученый изложил в монографиях:

«Сельское хозяйство СССР» / на англ., нем., франц., испан. яз. М.: АПН, 1966. — 126 с.;

«Межотраслевые связи сельского хозяйства». М.: Экономика, 1968. — 264 с.;

«Системный подход в экономических исследованиях» (соавт. Панченко А.И.) Новосибирск: Наука, 1971. — 326 с.;

«Комплексные программы в планировании народного хозяйства». М.: Экономика, 1973. — 168 с.;

«Оптимизация природопользования». М.: Знание, 1984. — 96 с.;

«Оптимизация рекреационной деятельности» (соавт. Щербина О. А.). М.: Экономика, 1986. — 160 с.;

«Народнохозяйственный агропромышленный комплекс» (соавт. Тихонов В. А.) М.: Экономика, 1987. — 244 с.;

«Природа и мы». М.: Советская Россия, 1989. — 270 с.;

«Власть ведомств — экологический инфаркт» на англ. яз. М.: Прогресс, 1990. — 320 с.;

«Экологические катастрофы в СССР» на франц. яз. Париж, Кровь земли, 1990. — 288 с.;

«Пока не поздно. Размышления экономиста-эколога». М.: Молодая гвардия, 1991. — 240 с.;

«Возродится ли Россия? Экономико-политический анализ и опыт нравственного исследования». М.: Тройка, 1994. — 166 с.;

«Свеча. Сгорая сам, свети другим». М.: Палея — М., 1999. — 536 с.;

«К свободе призваны вы...». М.: Палея — М., 2002. — 144 с.;

«Земля тревоги нашей. Избранные статьи 1960—2005 гг.» М., Энциклопедия российских деревень, 2005. — 446 с.;

«К воскрешению России». М., Авторское издание, 2009. — 269 с.;

«Стратегия восстановления жизнеспособности России. К развитию русской цивилизации в XXI веке». М.: Наука-Бизнес-Паритет, 2013. — 460 с.

Один из важных аспектов в исследованиях М. Я. Лемешева — обоснование путей преобразования сельских поселений в условиях жизнеопасной урбанизации посредством создания разветвленной системы полифункциональных производств (экологических деревень) с учетом достижений в области электроники, биологии и информатики, обеспечивающих переход социально-экономической жизни общества к шестому и седьмому технологическим укладам.

Свою концепцию М. Я. Лемешев неоднократно излагал с разных трибун, ее основные положения опубликованы в произведениях ученого, перечисленных ранее. По нашему мнению, эта концепция полемична, и не со всеми ее выводами и предложениями можно согласиться.

Тем не менее, в позиции М. Я. Лемешева видна неподдельная тревога истинного ученого-патриота за судьбу России и российского крестьянства, которое всегда являлось и является стовальным хребтом нашего государства.

**Главный научный сотрудник Всероссийского института аграрных проблем и информатики имени А. А. Никонова, доктор экономических наук, профессор, академик РАН
И. Н. БУЗДАЛОВ**

НОВОСТИ ЦНСХБ

Позднякова В. Ф., Козлов С. А. Энергосберегающая технология производства говядины: Монография. – М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К. И. Скрябина, 2017. – 164 с. Шифр ЦНСХБ 17-4439.

Монография представляет собой научное издание, в котором обобщены научные исследования последних лет в области мясного скотоводства и результаты передового отечественного и зарубежного опыта по производству говядины. Изложены организационно-хозяйственные и зоотехнические мероприятия, позволяющие увеличить поголовье мясного скота и его мясную продуктивность, снизить зависимость страны от импорта говядины. В книге кратко описано состояние отрасли мясного скотоводства в России и его роль в производстве говядины. Представлены основные породы мясного крупного рогатого скота, особенности кормления и содержания мясного скота. Приведены данные о мясной продуктивности комбинированных пород крупного рогатого скота. Большое внимание уделено селекционно-племенной работе в мясном скотоводстве: отбору и подбору животных,

принципам комплексной оценки скота по мясной продуктивности, оценке быков мясных пород по качеству потомства. Уделено внимание чистопородному разведению и промышленному скрещиванию мясного скота. Представлены наиболее эффективные варианты скрещивания скота мясных пород с молочными и комбинированными породами. Кратко описаны особенности воспроизводства стада в мясном скотоводстве. Описаны основные положения и отличительные особенности интенсивно-пастбищной ресурсосберегающей технологии содержания крупного рогатого скота, а также биологические особенности животных, содержащихся по ресурсосберегающей технологии. Книга содержит 7 иллюстраций, 50 таблиц, список из 65 источников отечественной литературы, приложение с рисунками и схемами. Издание предназначено для руководителей хозяйств, специалистов племенной службы, фермеров и животноводов, студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей высших и средних специальных учебных заведений сельскохозяйственного и биологического профиля.

Обзор подготовлен ТИМОФЕЕВСКОЙ С. А.