

Содержание

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

- Андреев А.И., Менькова А.А.** Обмен кальция и фосфора в организме дойных коров при использовании в рационах разных видов силоса3
- Бабухин С.Н., Авдеенко В.С., Калюжный И.И., Молчанов А.В., Тресницкий С.Н.** Нарушение метаболических процессов в организме беременных коров при развитии субклинического кетоза.....6
- Вертикова Е.А., Морозов Е.В., Ермолаева Г.И.** Оценка исходного материала для создания высокопродуктивных сортов зернового сорго12
- Горельникова Е.А., Ковалева С.В., Карпунина Л.В., Сплюхин В.П., Сержантов В.Г.** Использование глауконита для очистки сточных вод пищевых производств18
- Красникова Е.С., Столбовская О.В., Костишко Б.Б., Артемьев Д.А., Фауст Е.А.** Изучение влияния FIV- и FELV-инфекции на биометрические характеристики лимфоцитов кошек21
- Кузина Е.В., Якунин А.И.** Изменение урожайности озимой пшеницы и качества зерна в зависимости от способов основной обработки почвы и уровня удобрения24
- Мунгин В.В., Арюкова Е.А., Логинова Л.Н.** Оптимизация сырого жира в продукционных комбикормах для товарного карпа29
- Тюмасева З.И.** Видовое разнообразие и некоторые экологические аспекты кокцинеллрид-энтомофагов (Coleoptera, Soccinellidae) Среднеобской низменности32
- Урядова Г.Т., Фокина Н.А., Карпунина Л.В.** Изучение бактерицидных и фунгицидных свойств молочнокислых бактерий38

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Абдразаков Ф.К., Узбякова Н.Н.** Анализ электродвигателей, применяемых на насосных станциях для сельскохозяйственного водоснабжения и орошения сельскохозяйственных культур41
- Садыгова М.К., Сураева А.В., Земскова А.А.** Разработка рецептуры и технологии хлебобулочного изделия, обогащенного порошком из яичной скорлупы и настоем чайного гриба46
- Шкрабак Р.В., Брагинцев Ю.Н., Давлятшин Р.Х., Шкрабак В.С.** Теоретическое обоснование травмоопасных зон в животноводстве и путей их устранения51
- Шуханов С.Н.** Оптимизация технологических процессов при почвообработке и посеве зерновых культур59

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Аукина И.Г., Голубева А.А., Раздобарова М.Н.** Совершенствование оплаты труда работников лесхозов63
- Васькова Ю.И.** Формирование структуры организационного обеспечения системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК Российской Федерации в целях обеспечения их экономической безопасности70
- Кузнецов Н.И., Андреев В.И., Крылов С.Н.** Анализ чистых активов и прибыли сельскохозяйственных предприятий75
- Моренова Е.А., Черненко Е.В., Бутырина Ю.А.** Стратегия управления персоналом в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области84
- Уколов А.И., Козлов В.В., Новоторов П.В.** Прогнозирование инновационного развития молочного стада89
- Шепитько Р.С., Серебрякова М.Ф.** Диверсификация как фактор экономической устойчивости агропредприятий в условиях неопределенности96



Журнал основан в январе 2001 г.
Выходит один раз в месяц.

«Аграрный научный журнал» согласно Перечню ведущих рецензируемых журналов и изданий от 25 мая 2012 г. публикует основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по инженерно-агропромышленным специальностям, по экономике, агрономии и лесному хозяйству, биологическим наукам, ветеринарии и зоотехнии.

Является правопреемником журнала «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова».

№ 11, 2016

Учредитель –
Саратовский государственный
аграрный университет
им. Н.И. Вавилова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор –
Н.И. Кузнецов, д-р экон. наук, проф.

Зам. главного редактора:
И.Л. Воротников, д-р экон. наук, проф.
С.В. Ларионов, д-р вет. наук, проф.,
член-корреспондент РАН

Члены редакционной коллегии:
С.А. Андриющенко, д-р экон. наук, проф.
С.А. Богатырев, д-р техн. наук, проф.
А.А. Васильев, д-р с.-х. наук, проф.
Е.Ф. Заворотин, д-р экон. наук, проф.
И.П. Глебов, д-р экон. наук, проф.
В.В. Козлов, д-р экон. наук, проф.
Л.П. Миронова, д-р вет. наук, проф.
В.В. Пронько, д-р с.-х. наук, проф.
Е.Н. Седов, д-р с.-х. наук, проф.,
академик РАН

И.В. Сергеева, д-р биол. наук, проф.
И.Ф. Суханова, д-р экон. наук, проф.
В.К. Хлюстов, д-р с.-х. наук, проф.
В.С. Шкрабак, д-р техн. наук, проф.

Редакторы:
О.А. Гапон, А.А. Гераскина
Е.А. Шишкина

Компьютерная верстка и дизайн
А.А. Божениной

410012, г. Саратов,
Театральная пл., 1, оф. 503
Тел.: (8452) 261-263
Саратовский государственный аграрный
университет им. Н.И. Вавилова
e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Подписано в печать 25.10.2016
Формат 60 × 84¹/₈
Печ. л. 12,5. Уч.-изд. л. 11,62
Тираж 500. Заказ 75

Старше 16 лет. В соответствии с ФЗ 436.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-58944
выдано 05 августа 2014 г. Федеральной службой по
надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР).
Журнал включен в базу данных Agris и в Российский
индекс научного цитирования (РИНЦ)

© Аграрный научный журнал, № 11, 2016

Отпечатано в типографии
ООО «Амирит»
410056, г. Саратов, ул. Астраханская, 102.



The journal is founded in January 2001.
Publishes 1 time in month.

Due to the List of the main science magazines and editions (May 25, 2012) «The Agrarian Scientific Journal» publishes basic scientific results of dissertations for candidate's and doctor's degrees of engineering and agroindustrial fields, economic, agronomy, forestry, biological, veterinary and zoo-technical sciences.

The journal is a successor of the Bulletin of Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov.

No. 11, 2016

Constituent –
Saratov State Agrarian University
named after N.I. Vavilov

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief –

N.I. Kuznetsov, Doctor of Economic Sciences, Professor

Deputy editor-in-chief:

I.L. Vorotnikov, Doctor of Economic Sciences, Professor

S.V. Larionov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences

Members of editorial board:

S.A. Andrushenko, Doctor of Economic Sciences, Professor

S.A. Bogatyryov, Doctor of Technical Sciences, Professor

A.A. Vasilyev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

E.Ph. Zavorotin, Doctor of Economic Sciences, Professor

I.P. Glebov, Doctor of Economic Sciences, Professor

V.V. Kozlov, Doctor of Economic Sciences, Professor

L.P. Mironova, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

V.V. Pronko, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Ye.N. Sedov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences

I.V. Sergeeva, Doctor of Biological Sciences, Professor

I.F. Sukhanova, Doctor of Economic Sciences, Professor

V.K. Hlyustov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

V.S. Shkrabak, Doctor of Technical Sciences, Professor

Editors:

**O.A. Gapon, A.A. Geraskina
E.A. Shishkina**

Technical editor and computer make-up
A.A. Bozhenina

410012, Saratov, Theatralnaya sq., 1, of. 503
Tel.: (8452) 261-263

Saratov State Agrarian University
named after N.I. Vavilov

e-mail: vestsgau@mail.ru; vestsgau@yandex.ru

Signed for the press 25.10.2016

Format 60 × 84 1/8, Signature 12,5

Educational-publishing sheets 11,62

Printing 500. Order 75

Under-16s in accordance to the federal law No. 436

Registration certificate PI No. FS 77-58944 is issued on August 05, 2014 by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR). The journal is included in the base of data Agris and Russian Science Citation Index (RSCI).

© «The Agrarian Scientific Journal», No. 11, 2016

Printed in the printed house OOO «Amirit»
410056, Saratov, Astrakhanskaya str., 102

Contents

NATURAL SCIENCES

- Andreyev A.I., Menkova A.A.** Calcium and phosphorus metabolism in the body of dairy cows using various silage3
- Babukhin S.N., Avdeenko V.S., Kalyuzhniy I.I., Molchanov A.V., Tresnitskiy S.N.** Violation of metabolic processes in the body of pregnant cows with subclinical ketosis6
- Vertikova E.A., Morozov Ye.V., Ermolaeva G.I.** Assessment of initial material for creation of highly productive grades of grain sorghum12
- Gorelnikova E.A., Kovalyova S.V., Karpunina L.V., Splyuhin V.P., Serzhantov V.G.** The use of glauconite for sewage treatment of food production18
- Krasnikova E.S., Stolbovskaya O.V., Kostishko B.B., Artemiev D.A., Faust E.A.** The study of the influence of FIV and FELV-infection on biometric characteristics of cat's lymphocytes21
- Kuzina E.V., Yakunin A.I.** Change in winter wheat yield and grain quality depending on the main methods of tillage and level of fertilizer24
- Mungin V.V., Arykova E.A., Loginova L.N.** Optimization of crude fat in productional feed stuff for commercial carp29
- Tumaseva Z.I.** Species diversity and ecological aspects of Coccinellidae-entomophages (coleoptera, coccinellidae) in Sredneobskaya lowland32
- Uryadova G.T., Fokina N.A., Karpunina L.V.** Study of antimicrobial and fungicidal properties of lactic acid bacteria38

TECHNICAL SCIENCES

- Abdrzakov F.K., Uzbyakova N.N.** Analysis of electric motors used in pumping stations for agricultural water supply and crop irrigation41
- Sadygova M.C., Suraeva A.V., Zemskova A.A.** Recipe and Technology of bread and flour products enriched with powder from eggshell and tea fungus infusion46
- Shkrabak R.V., Braginets Yu.N., Davlyatshin R.H., Shkrabak V.S.** Theoretical underpinning of traumatic zones in animal husbandry and ways of their reduction51
- Shukhanov S.N.** Optimization of technological processes at tillage and grain crops sowing59

ECONOMIC SCIENCES

- Aukina I.G., Golubeva A.A., Razdobarova M.N.** Improvement of workers' payment system in forestry enterprises63
- Vas'kova Yu.I.** Formation of structures of organizational system of crisis support for meat processing agricultural enterprises in Russian Federation to ensure their economic security70
- Kuznetsov N.I., Andreev V.I., Krylov S.N., Isaeva T.A.** The analysis of net assets and profit of agricultural enterprises75
- Morenova E.A., Chernenko E.V., Butyrina Yu.A.** Personnel management strategy in the agricultural enterprises of the Saratov region84
- Ukolov A.I., Kozlov V.V., Novotorov P.V.** Prediction of innovative development of dairy farming89
- Shepitko R.S., Serebryakova M.F.** Diversification as a factor of economic sustainability of agricultural enterprises in conditions of uncertainty96

ОБМЕН КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В ОРГАНИЗМЕ ДОЙНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ РАЗНЫХ ВИДОВ СИЛОСА

АНДРЕЕВ Александр Иванович, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

МЕНЬКОВА Анна Александровна, Брянская государственная сельскохозяйственная академия

Изучено влияние силоса из кукурузы, суданки и суданки в сочетании с люцерной на обмен кальция и фосфора в организме дойных коров. Установлено, что включение в рационы животных суданко-люцернового силоса по сравнению с кукурузным и суданковым способствовало наибольшему потреблению кальция, соответственно на 7,4 и 4,0 %. Использование данного элемента повышало молокообразование на 2,6–3,3 %. Использование фосфора было также выше у коров, получавших суданко-люцерновый силос (26,2 %), по сравнению со сверстницами из других групп (2,9 и 2,1 %).

Минеральные вещества входят в состав всех органов и тканей, служат структурным материалом для образования костной ткани, участвуют в процессах роста, размножения, кровообращения, кроветворения и пищеварения животных. При недостатке некоторых элементов обмен веществ в организме животного нарушается, что часто является причиной снижения продуктивности и возникновения заболеваний [1, 4, 7].

Из минеральных веществ наибольшее значение для животных имеют кальций и фосфор. В процессе усвоения в желудочно-кишечном тракте они взаимно влияют друг на друга. Принято считать, что для лучшего усвоения питательных веществ соотношение кальция: фосфор в рационах животных должно быть близким к 1,5–2:1. Поэтому при организации полноценного кормления необходимо учитывать не только содержание отдельных минеральных элементов в кормах, но и их взаимодействие в процессе обмена с другими элементами, которые могут тормозить или ускорять усвоение друг друга.

В настоящее время силосование и сенажирование являются наиболее распространенными и надежными способами заготовки сочных кормов [5, 6, 8, 9–11]. Альтернативой этим кормам может стать гидропонный зеленый корм [3, 12]. Высококачественный силос как основной корм рациона животных влияет на окислительно-восстановительные реакции, повыша-

ет молочную продуктивность и улучшает качество молока [2].

Цель данной работы – изучение процесса обмена кальция и фосфора в организме дойных коров при использовании в рационах разных видов силоса.

Методика исследований. Исследования проводили в 2013 г. на базе ООО «Нива» Инсерского района Республики Мордовии. По принципу аналогов были сформированы 3 подопытных группы животных, по 50 коров в каждой. В рационе первой группы использовали кукурузный силос, второй группы – суданко-люцерновый и третьей группы – суданковый.

Для определения баланса изучаемых нами макроэлементов в организме коров проводили балансовый опыт по общепринятой методике. Было отобрано по три животных-аналога из каждой группы, которых помещали в специально оборудованные клетки для индивидуального кормления, поения, раздельного сбора кала и мочи. Устройство и расположение кормушки было таким, что исключало попадание корма в экскременты. Отобранные животные имели показатели продуктивности, отражающие средние данные подопытных групп. Балансовый опыт включал в себя предварительный и учетный периоды. Общая продолжительность опыта составляла 13 дней, в том числе 7 дней – учетный период.

Кормовые продукты, входящие в состав рационов подопытных групп, а также вы-





деляемые коровами кал, мочу и молоко исследовали на химический состав. Для этого выявляли основные группы питательных веществ стандартными методами. Содержание кальция и фосфора устанавливали объемным и колориметрическим методами; безазотистые экстрактивные вещества – расчетным путем. Определяли первоначальную влагу – высушиванием навески корма до постоянной массы при температуре 60...65 °С; гигроскопическую влагу – высушиванием воздушно-сухого вещества при температуре 100...105 °С до постоянной массы; сырую клетчатку – методом Геннеберга и Штомана; сырую золу – сжиганием навески корма в муфельной печи; сырой жир – экстрагированием с помощью авиационного бензина в аппарате Сокслета.

Полученные экспериментальные данные подвергали общепринятой биометрической обработке с использованием программного пакета MS Excel 2007.

Результаты исследований. В период исследований проводили балансовый опыт. Результаты его показали, что содержание в рационе 90,91–97,63 г кальция обеспечивает положительный баланс. Это свидетельствует о нормальном обмене этого элемента питания в организме подопытных животных (табл. 1).

Наибольшее количество кальция отмечали у животных II группы, которые превосходили по данному показателю сверстниц I группы на 6,72 г (7,39 %) и III – на 3,77 г (4,02 %). Коровам II группы на молокообразование и удержание в теле требовалось больше кальция (26,32 %), чем животным других групп (23,99–24,39 % от принятого его количества с кормом). Также животные II группы использовали большее количество

кальция на синтез молока (23,87 %). У коров I группы на молокообразование использовалось кальция меньше на 3,29 %, а у животных III группы – на 2,57 %.

Анализируя баланс фосфора в организме подопытных коров, следует отметить, что тенденция к большему использованию элемента наблюдалась при скармливании суданко-люцернового силоса (табл. 2).

Так, у животных II группы этот показатель был равен 26,17 %, а у сверстниц I и III групп меньше на 2,50 и 1,81 % соответственно. На молокообразование также во II группе потребовалось больше фосфора на 2,90 и 2,05 % по сравнению с I и III группами.

Выводы. Установлено повышенное содержание кальция и фосфора в суданко-люцерновом силосе по сравнению с кукурузным и суданковым.

Скармливание дойным коровам суданко-люцернового силоса способствует лучшему использованию животными этих элементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев А.И., Лапшин С.А., Давыдов Н.А. Нормирование цинка в рационах ремонтных телок // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2002. – № 6. – С. 68–71.
2. Андреев А.И., Расстригин А.А. Молочная продуктивность и качество молока при использовании в рационах силоса и суданской травы // Зоотехния. – 2007. – № 2. – С. 23–25.
3. Влияние гидропонного зеленого корма в рационах дойных коров на их молочную продуктивность / А.А. Васильев [и др.] // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – Т. 1. – 318 с.

Таблица 1

Баланс кальция в организме коров, г

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом, г	90,91±0,55	97,63±1,23**	93,86±0,61
Выделено с калом, г	68,08±1,29	70,85±1,88	69,93±1,14
Выделено, г: с мочой	1,02±0,11	1,08±0,09	1,04±0,03
с молоком	18,71±0,49	23,30±0,71	19,99±0,52
Выделено всего, г	87,81±1,99	95,23±2,32	90,96±2,13
Использовано всего, г	21,81±2,17	25,70±1,81	22,89±1,93
% от принятого,	23,99±0,68	26,32±0,45*	24,39±0,51
в т.ч. на молоко, г	18,71±0,62	23,30±1,11	19,99±0,99
% от принятого	20,58±0,47	23,87±0,88*	21,30±0,64
Удержано в теле, г	3,10±2,36	2,40±1,87	2,90±2,57
% от принятого	3,41±2,64	2,46±2,04	3,09±2,19

P<0,05; **P<0,01 (здесь и далее).

Баланс фосфора в организме коров, г

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом, г	65,24±0,98	70,74±0,46**	66,75±0,69
Выделено с калом, г	48,32±0,74	50,61±0,21	48,98±0,52
Выделено, г: с мочой	1,48±0,08	1,62±0,05	1,51±0,06
с молоком	13,91±0,59	17,13±0,33	14,80±0,41
Выделено всего, г	63,71±0,76	69,36±0,56	65,29±0,63
Использовано всего, г	15,44±1,47	18,51±0,88	16,26±1,25
% от принятого,	23,67±0,63	26,17±0,55*	24,36±0,86
в т.ч. на молоко, г	13,91±0,31	17,13±0,43	14,80±0,41
% от принятого	21,32±0,55	24,22±0,63*	22,17±0,72
Удержано в теле, г	1,53±0,83	1,38±0,59	1,46±0,69
% от принятого	2,35±0,52	1,95±0,71	2,19±0,82

4. Кистина А.А., Прытков Ю.Н. Научно-практическое обоснование применения селеносодержащих препаратов в кормлении крупного рогатого скота. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – 140 с.

5. Коробов А.П., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю. Сравнительная эффективность скармливания коровам сенажа разной технологии заготовки // Зоотехния. – 2005. – № 2. – С. 12–13.

6. Коробов А.П., Москаленко С.П. Эффективность использования сенажа из упаковки в составе кормосмеси для дойных коров // Аграрный научный журнал. – 2006. – № 2. – С. 18–20.

7. Крисанов А.Ф. Нормирование макроэлементов при откорме скота силосом // Зоотехния. – 1988. – № 1. – С. 39–41.

8. Логинова Е.А., Мунгин В.В. Качественная характеристика и кормовые достоинства силоса и сенажа Республики Мордовия // Огарев – online. – 2015. – № 1(42). – С. 10.

9. Москаленко С.П., Коробов А.П. Сенаж из упаковки и его влияние на обмен кальция и фосфора у крупного рогатого скота // Аграрный научный журнал. – 2006. – № 2. – С. 20–23.

10. Москаленко С.П., Коробов А.П. Сенаж в упаковке в рационах ремонтных телок // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 7–8.

11. Применение силоса из суданской травы в рационах дойных коров / А.И. Андреев [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 5. – С. 86–87.

12. Рекомендации по использованию гидропонических зеленых кормов в рационах крупного рогатого скота / А.А. Васильев [и др.]. – Саратов, 2013. – 35 с.

Андреев Александр Иванович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технологии производства и переработки продукции животноводства», Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68.

Тел.: (8342) 25-40-02; e-mail: kafedra_tpppzh@agro.mrsu.ru.

Менькова Анна Александровна, д-р биол. наук, проф. кафедры «Нормальная и патологическая морфология и физиология», Брянская государственная сельскохозяйственная академия. Россия.

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а.

Тел.: (48341) 2-47-21; e-mail: olesyabobkova291101@mail.ru.

Ключевые слова: дойные коровы; макроэлементы; силос; обмен веществ; рационы.

CALCIUM AND PHOSPHORUS METABOLISM IN THE BODY OF DAIRY COWS USING VARIOUS SILAGE

Andreyev Alexander Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Technology of Production and Processing of Livestock", Mordovia Ogarev State University. Russia.

Menkova Anna Alexanrovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Normal and Pathological Morphology and Physiology", Bryansk State Agricultural Academy. Russia

Keywords: dairy cows; macronutrients; silage; metabolism; rations.

The influence of corn, sudanese and sudanese with alfalfa silage on the exchange of calcium and phosphorus in the body of dairy cows is studied. It is established that the inclusion of sudanese-alfalfa silage in animal rations compared to corn and sudanese silage was contributed to the highest intake of calcium, respectively by 7,4 and 4,0 %. The use of this element increased lactation by 2,6 to 3,3%. The use of phosphorus was also higher in cows that received sudanese-alfalfa silage (26,2 %) in comparison with cows from other groups (2,9 and 2,1 %).



НАРУШЕНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ БЕРЕМЕННЫХ КОРОВ ПРИ РАЗВИТИИ СУБКЛИНИЧЕСКОГО КЕТОЗА

БАБУХИН Сергей Николаевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

АВДЕЕНКО Владимир Семенович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КАЛЮЖНЫЙ Иван Исаевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МОЛЧАНОВ Алексей Вячеславович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ТРЕСНИЦКИЙ Сергей Николаевич, Луганский национальный аграрный университет

Рассмотрены нарушения метаболических процессов в организме беременных коров при развитии субклинического кетоза. В опытную группу входили сухостойные коровы и глубокостельные нетели с симптомами субклинического кетоза, в моче которых содержалось кетоновых тел выше 0,5 ммоль/л. Установлено, что повышение уровня кетоновых тел (выше физиологических пределов) в 2,3 раза и их фракций – ацетоуксусной кислоты (AcAc) и β -оксимасляной кислоты (ВН) соответственно в 5,9 и 1,5 раза, снижение буферных оснований до $18,41 \pm 1,53$ ммоль/л, концентрации глюкозы до $2,25 \pm 0,16$ ммоль/л, а также коэффициента ВН/AcAc до $1,53 \pm 0,28$ свидетельствуют о нарушении метаболического обмена у животных, характерного для кетоза. Соотношение фракций кетоновых тел β -оксимасляной кислоты и ацетона с ацетоуксусной кислотой ниже чем 1,9:1,0 следует рассматривать как неспецифический маркер жировой дистрофии печени независимо от уровня ОКТ в крови. Индекс соотношения прогестерона с эстрадиолом у коров с патологией беременности оказался ниже, чем у животных с физиологическим ее течением, в 1,8–2,2 раза. Установлено повышение концентрации промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в крови глубокостельных нетелей и сухостойных коров при субклиническом кетозе в 1,75 раза. Содержание малонового диальдегида при субклиническом кетозе составляет $1,125 \pm 0,34$ мкмоль/л. Следовательно, метаболические параметры, которые традиционно используются в диагностическом алгоритме у животных при субклиническом кетозе, в ряде случаев отличаются меньшей чувствительностью и специфичностью, чем показатели системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита». В перспективе полученный материал при изучении субклинического и клинического кетоза у глубокостельных нетелей и сухостойных коров следует рассматривать как концепцию развития нарушения функционирования системы «ПОЛ-АОЗ» при данной метаболической патологии.

Повышение плодовитости и сохранение продуктивного долголетия высокопродуктивного молочного скота – важнейшие проблемы современной ветеринарии [7]. В условиях промышленной технологии ведения животноводства отмечается чрезмерное функциональное напряжение организма животного, его различных органов и тканей, в ряде случаев функционирующих «на грани патологии», что приводит к эволюции старых и появлению новых болезней [8]. Механизм развития субклинического кетоза беременных животных в контексте метаболических нарушений, рассматривающийся в научных публикациях как фактор дестабилизации гомеостаза у беременных животных, в настоящее время изучен недостаточно полно.

Результатом отмеченных изменений в организме стельных коров является развитие синдрома фетоплацентарной недостаточнос-

ти, который является основным механизмом нарушения развития плода во внутриутробный период [3]. Многие вопросы функционирования системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» («ПОЛ-АОЗ»), касающиеся состояния плода и плаценты при наличии у беременных коров субклинического кетоза, еще не изучены [4, 5]. В работах [1, 9] отмечено, что такие экстрагенитальные болезни, как кетоз у беременных могут провоцировать фетоплацентарную недостаточность, что негативно отражается на развитии плода и способствует рождению гипотрофного приплода.

Установлено [2, 6], что участие селена в снижении уровня перекисного окисления липидов и связывании свободных радикалов оптимизирует иммунобиологические реакции в организме. По данным E.W. Edens [10] и K.A. Jacques [11], метаболизм селена, всо-



савшегося в ткани животного, фиксируется глобулинами. При низком содержании селена в рационе происходит сбой в работе преджелудков. В результате нарушается метаболизм в рубце с образованием нерастворимых форм микроэлемента, которые выводятся с фекалиями, что приводит к значительному накоплению свободных радикалов и срыву работы системы «ПОЛ-АОЗ» [12].

Цель работы – определение изменения статуса системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» у коров в сухостойный период и у глубококостельных нетелей на фоне субклинического кетоза.

Методика исследований. Работу выполняли в 2006–2016 гг. Подопытную группу сухостойных коров (15) и глубококостельных нетелей (15) составили животные с симптомами субклинического кетоза; контрольную группу – клинически здоровые животные (15).

Для гематологических исследований кровь брали перед утренним кормлением. Биохимические исследования крови проводили на анализаторе CIBA - CORING 288 BLOOD GAS SYSCEM (США). Кроме того, в крови больных животных определяли первичные и промежуточные продукты перекисидации липидов, которые оценивали по содержанию изолированных двойных связей кетодиенов и сопряженных триенов (КДиСТ) и диеновых конъюгатов (ДК), вторичные – по содержанию малонового диальдегида (МДА). Полученные данные выражали в мкмоль/л, КДиСТ – в усл. ед. Общую антиокислительную активность выявляли с помощью модельной системы, представляющей собой суспензию липопротеидов желтка куриных яиц, позволяющую оценить способность сыворотки крови тормозить накопление ТБК-активных продуктов. Антиокислительную активность выражали в усл. ед. Определение α -токоферола проводили флуориметрическим методом. В качестве стандарта использовали D, L, α -токоферол фирмы Serva. Содержание α -токоферола выражали в мкмоль/л. Определение ретинола осуществляли одновременно с α -токоферолом. При этом α -токоферол и ретинол обладали интенсивной флуоресценцией с максимумом возбуждения при $X = 350$ нм и излучения при $X = 420$ нм. Содержание ретинола выражали в мкмоль/л. Определение восстановленного глутатиона (GSII), окисленного глутатиона (GSSG) проводили флуориметрическим методом (Hissin, Hilf, 1976).

GSSG определяли в щелочной среде (рН = 12). Кроме того, для предотвра-

щения окисления GSH в GSSG в пробы добавляли N-этилмалиенит. Измерения проводили на спектрофлуорофотометре (RT-5000) Shimadzu. Содержание GSII и GSSG выражали в мкмоль/л. Определяли активность супероксиддисмутазы (СОД). Метод основан на способности СОД тормозить реакцию аутоокисления адреналина при рН = 10,2. Измерение активности СОД проводили на спектрофлуорофотометре при $X = 320$ нм. СОД выражали в усл. ед.

Для морфологических исследований печени использовали стандартные гистологические методики, образцы печени брали от убитых животных (сухостойная корова, в результате ретикулоперикардита, глубококостельная нетель, в результате перелома дистального отдела тазовой конечности).

Статистический анализ данных проводили при помощи стандартных программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

Результаты исследований. Результаты биохимического исследования крови сухостойных коров и глубококостельных нетелей, положительно реагирующих на кетоновые тела в моче, представлены в табл. 1. Анализ полученных материалов показал повышение уровня кетоновых тел (выше физиологических пределов) в 2,3 раза и их фракций – АсАс и ВН соответственно в 5,9 и 1,5 раза, снижение буферных оснований до $18,41 \pm 1,53$ ммоль/л, концентрации глюкозы до $2,25 \pm 0,16$ ммоль/л, а также коэффициента ВН/АсАс до $1,53 \pm 0,28$. Это свидетельствует о нарушении метаболического обмена у сухостойных коров и глубококостельных нетелей, характерном для кетоза.

При микроскопическом исследовании печени было установлено, что дольки ее сохранены, окрашены неравномерно – в центральной части светлые по сравнению с периферическими участками (рис. 1).

Трабекулярное строение на периферии долек сохранено. В центре наблюдается крупнокапельная жировая дистрофия, в то время как на периферии структура гепатоцитов преимущественно сохранена и отмечается мелкокапельная жировая дистрофия. Инфильтрированные жиром клетки увеличены в объеме, ядра округлой формы и смещены к периферии.

Ядра гепатоцитов уменьшены в объеме и деформированы. Протоплазма представлена небольшим ободком, располагающимся вдоль клеточной мембраны, преимущественно вокруг сморщенного ядра. В части клеток жир полностью заполняет весь их объем, что



Биохимические исследования крови сухостойных коров и глубококостельных нетелей, положительно реагирующих на кетоновые тела в моче

Показатель кетогенеза	Фактическое содержание в крови (30)	Физиологические колебания
Глюкоза, ммоль/л	2,25±0,16	2,22–3,33
Общий белок, г/л	82,0±6,1	72–86
Щелочной резерв, ммоль/л	18,41±1,53	19–27
Общие кетоновые тела (ОКТ), ммоль/л	2,38±0,22**	0,18–1,03
Ацетоуксусная кислота с ацетоном (АсАс), ммоль/л	0,94±0,09**	0,03–0,24
β-оксималяная кислота, ммоль/л	1,44±0,16*	0,48–0,79
ВН/АсАс	1,53±0,28	–

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ (здесь и далее).

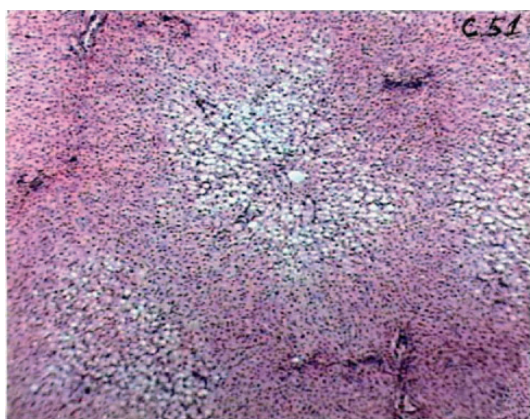


Рис. 1. Жировая инфильтрация печени. Гематоксилин-эозин, ок. 7, об. 10

сопровождается полным разрушением ядра и цитоплазмы клетки (рис. 2).

Гепатоциты, инфильтрированные жиром, увеличены в объеме и тесно прилегают друг к другу. При сопоставлении данных биохимического и гистологического исследования выявлена определенная зависимость между степенью жировой инфильтрации печени и уровнем кетоновых тел в крови больных субклиническим кетозом коров. По данным табл. 2, наиболее высокие значения показателей ОКТ, ВН и ВН/АсАс отмечались у сухостойных коров и глубококостельных нетелей с отсутствием выраженной жировой инфильтрации печеночной ткани – $3,2 \pm 0,31$; $2,53 \pm 0,23$ и $3,8 \pm 0,6$ ммоль/л. При этом более интенсивное поражение печени сопровождается снижением указанных показателей и повышением АсАс. Так, при крупнокапельной жировой дистрофии преимущественно центрлобулярной локализации, которая наиболее характерна для субклинического кетоза, концентрация ОКТ, ВН и ВН/АсАс составила $2,79 \pm 0,22$; $1,82 \pm 0,15$ и $1,9 \pm 0,43$ ммоль/л соответственно, уровень АсАс в крови данных животных, напротив, был выше $0,97 \pm 0,07$ ммоль/л.

Таким образом, жировая инфильтрация печени сопровождается повышением в крови

уровня наиболее токсической фракции кетоновых тел – АсАс, снижением концентрации ОКТ, ВН и коэффициента ВН/АсАс. Следовательно, отношение β-оксималяной кислоты к ацетоуксусной кислоте ниже чем 1,9:1,0 следует рассматривать как неспецифический маркер жировой дистрофии печени независимо от уровня ОКТ в крови.

В ходе исследований установлено, что развитие субклинического кетоза у сухостойных коров и глубококостельных нетелей происходило на фоне фетоплацентарной недостаточности, на что указывают показатели эндокринного статуса, свидетельствующие о пониженном содержании в периферической крови стероидных гормонов (табл. 3).

Из приведенных в табл. 3 данных следует, что у коров с легким течением патологического процесса (или на начальном этапе его развития) концентрация прогестерона была ниже, чем у клинически здоровых животных, в 2,4 раза ($p < 0,05$), тестостерона –

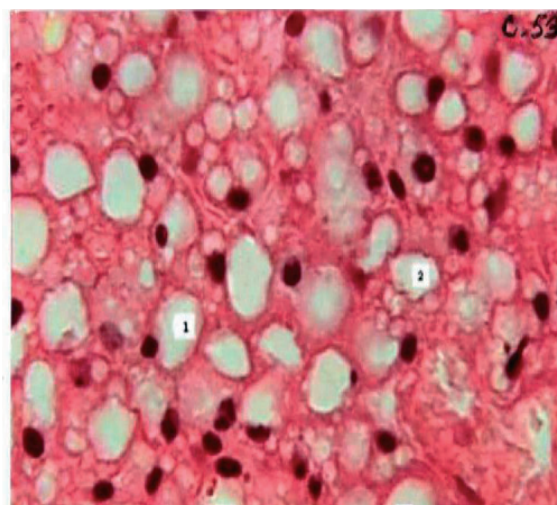


Рис. 2. Жировая инфильтрация печени. Гематоксилин-эозин, ок. 10, об. 100.
1 – деформированные ядра с атрофированной цитоплазмой на периферии гепатоцитов; 2 – отсутствие ядер гепатоцитов



Зависимость жировой инфильтрации печени от концентрации кетоновых тел в крови сухостойных коров и глубококостельных нетелей, ммоль/л

Показатель кетогенеза	Крупнокапельная жировая дистрофия централобулярной локализации (15)	Отсутствие видимой (при световой микроскопии) жировой дистрофии (15)
ОКТ	2,49±0,12*	3,22±0,11
АсАс	0,97±0,07*	0,62±0,07
ВН	1,82±0,05**	2,53±0,03
ВН/АсАс	1,9±0,43**	3,8±0,6

Таблица 3

Гормональные показатели крови у сухостойных коров и глубококостельных нетелей

Показатель	Субклинический кетоз (30)	Клинически здоровые (15)
Прогестерон, нг/мл	14,7±1,62	20,5±2,00**
Тестостерон, нг/мл	1,3±0,02	0,7±0,09*
Эстрадиол, пг/мл	173,4±18,40	215,2±17,90*
Кортизол, нг/мл	12,7±1,79	24,4±1,01*

в 1,7 раза ($p<0,05$), эстрадиола – в 1,3 раза, кортизола – в 1,3 раза ($p<0,05$).

Включающиеся в последующем в процесс компенсаторные механизмы функциональной деятельности фетоплацентарного комплекса приводят к активизации синтеза тестостерона и эстрадиола и повышению их содержания в крови до уровня клинически здоровых животных. Однако концентрация прогестерона и кортизола остается низкой.

Индекс соотношения прогестерона с эстрадиолом у коров с экстрагенитальной патологией (субклинический кетоз) беременности оказался ниже, чем у животных с физиологическим ее течением в 1,8–2,2 раза.

У коров с экстрагенитальной патологией беременности в сухостойный период и у глубококостельных нетелей уже на начальном этапе ее развития отмечали увеличение содержания в крови промежуточного продукта перекисидации липидов – МДА на 43,0 % ($p<0,05$) и активизацию системы антиоксидантной защиты как компенсаторной реакции на повреждающее действие продуктов перекисного окисления (табл. 4). Активность

возрастала на 14,3 %, содержание стабильных метаболитов оксида азота (NO) – на 38,0 %, витамина С – на 24,1 %. В то же время содержание витамина Е, не синтезирующегося в организме, снизилось на 13,1 % (с 18,1±1,02 до 12,5±1,73 ммоль/л), что связано со значительным его расходом при нейтрализации токсических продуктов перекисного окисления липидов.

Для исследования состояния процессов перекисного окисления липидов у больных субклиническим кетозом беременных коров и глубококостельных нетелей определяли концентрацию первичных, промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов (табл. 5).

При анализе концентрации двойных связей в крови отмечали ее повышение на 20,46 % у глубококостельных нетелей и сухостойных коров с субклиническим кетозом. Уровень диеновых конъюгатов в крови нетелей и коров при проявлении субклинического кетоза в сравнении с клинически здоровыми животными был статистически достоверно выше в 1,87 раза ($p<0,01$).

Концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в крови нетелей и коров с субклиническим кетозом была достоверно повышена в 1,75 раза по сравнению с клинически здоровыми животными ($p<0,01$).

Для определения значимости метаболических показателей как диагностических критериев, позволяющих предполагать наличие субклинического кетоза у глубококостельных

Таблица 4

Показатели состояния системы «ПОЛ-АОЗ» у коров при физиологическом и патологическом течении беременности

Показатель	Субклинический кетоз (30)	Клинически здоровые (15)
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,44±0,04*	1,09±0,02
Каталаза, мМ Н ₂ О ₂ /л·мин	34,1±0,26**	24,4±0,23
Витамин Е, мкмоль/л	7,2±0,89**	12,9±1,20
Витамин С, ммоль/л	12,5±1,73*	18,1±1,02
NO*, мкмоль/л	60,1±8,02**	83,0±7,87



Колебания первичных, промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов в крови больных нетелей и коров

Показатель	Субклинический кетоз (n = 30)	Клинически здоровые (n = 15)
Изолированные двойные связи, усл. ед.	1,686±0,42*	1,244±0,41
Диеновые конъюгаты, мкмоль/л	0,572±0,07*	0,309±0,19
Кетодиены и сопряженные триены, усл. ед.	0,186±0,07*	0,116±0,05
α-токоферол, мкмоль/л	6,16±0,38*	8,57±0,41
Ретинол, мкмоль/л	1,523±0,52*	2,785±0,39
Глутатион восстановленный, мкмоль/л	1,846±0,16**	1,556±0,34
Глутатион окисленный, мкмоль/л	2,179±0,32*	2,888±0,56
Супероксиддисмутаза, усл. ед.	1,336±0,37**	1,823±0,29

нетелей и сухостойных коров, устанавливали их специфичность, чувствительность, прогностическую ценность положительного и отрицательного результатов. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что показатели системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» обладают достаточно высокой диагностической ценностью (см. табл. 5).

Например, при снижении супероксиддисмутаза (менее 1,55 усл. ед.) можно выявить 82,0 % животных, больных субклиническим кетозом, только у 25,0 % этот показатель неинформативен.

Как следует из представленных данных, метаболические параметры, которые традиционно используются в диагностическом алгоритме у животных при субклиническом кетозе в конце беременности, отличаются меньшей чувствительностью и специфичностью, чем показатели системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита». Поэтому повышение уровня промежуточных продуктов перекисного окисления липидов имеет сопоставимую чувствительность и большую специфичность в сравнении со снижением метаболических параметров крови.

Выводы. Полученные нами данные показывают механизм развития субклинического кетоза у сухостойных коров и глубоководных нетелей. Показатели системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» обладают достаточно высокой диагностической ценностью при субклиническом кетозе у глубоководных нетелей и сухостойных коров. Среди изученных нами показателей наименьшей чувствительностью (26,0 %) и специфичностью (43,0 %) характеризуется восстановленный глутатион. Концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в крови глубоководных нетелей и сухостойных

коров при субклиническом кетозе статистически достоверно повышена в сравнении с показателями клинически здоровых животных.

В перспективе полученный материал при изучении субклинического и клинического кетоза глубоководных нетелей и сухостойных коров следует рассматривать как концепцию развития нарушения функционирования системы «ПОЛ-АОЗ» при данной метаболической патологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Возрастная динамика образования оксида азота в организме крупного рогатого скота / М.И. Рецкий [и др.] // Доклады РАСХН. – 2004. – № 4. – С. 58–60.
2. Герцева К.А. Физиологическое обоснование субклинического кетоза у молочных коров в условиях интенсивной технологии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Рязань, 2009. – 18 с.
3. Калюжный И.И., Барин Н.Д., Смоляников А.Г. Патология обмена веществ у импортного молочного скота // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 01. – С. 23–26.
4. Калюжный И.И., Барин Н.Д. Поражение печени у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 08 – С. 7–11.
5. Колчина А.Ф. Фетоплацентарная недостаточность и токсикозы беременных коров в техногенно-загрязненных районах Урала: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – Воронеж, 2000. – 22 с.
6. Лободин К.А. Репродуктивное здоровье высокопродуктивных молочных коров красно-степной породы и биотехнологические методы его коррекции: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – СПб., 2011. – 45 с.
7. Механизм развития синдрома «кетоз-гестоз» у беременных коров и эффективность применения антиоксидантных препаратов / В.С. Авдеенко [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 08 (150). – С. 4–10.





8. Нарушение функционирования системы «переокисное окисление липидов - антиоксидантная защита» как механизм развития синдрома «кетоз-гестоз» у молочного скота / В.С. Авдеенко [и др.] // East European Scientific Journal (Naukiveterinari). – 2016. – № 8. – С. 87–91.

9. Нежданов А.Г., Мисайлов В.Д., Шахов А.Г. Болезни органов размножения у коров и проблемы их диагностики, терапии и профилактики // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 5–7 окт. 2005. – Воронеж: Европолиграфия, 2005. – С. 8–11.

10. Edens E.W. Potential for organic selenium to replace selenite in poultry diets // Zootech. Intern. 1997, Vol. 20, P. 28–31.

11. Jacques K.A. Selenium metabolism in animals. The relationship between dietary selenium form and physiological response // th. Science and Technology in the Feed Industry, Proc. 17 AlltechAnnualSymp.-NottinghamUniversity Press, 2001, P. 319–348.

12. Johannigman J.A. et al. Pronepositioningandin halednitricoxide: synergistictherapiesforacuterrespiratorydistresssyndrome // J. Trauma, 2001, Vol. 50(4), P. 589–596.

Бабухин Сергей Николаевич, аспирант кафедры «Болезни животных и ветсанэкспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Авдеенко Владимир Семенович, д-р вет. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветсанэкспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Калюжный Иван Исаевич, д-р вет. наук, проф. кафедры «Болезни животных и ветсанэкспертиза», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Молчанов Алексей Вячеславович, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Технологии производства и переработки продукции животноводства», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32.

Тресницкий Сергей Николаевич, канд. вет. наук, доцент кафедры «Внутренние незаразные болезни животных», Луганский национальный аграрный университет. Украина.

91008, г. Луганск, ул. Луганск-8, городок ЛНАУ.

Тел.: (0642) 96-60-00.

Ключевые слова: глубококостельные нетели; сухостойные коровы; кровь; система «ПОЛ-АОЗ»; субклинический кетоз; метаболические процессы.

VIOLETION OF METABOLIC PROCESSES IN THE BODY OF PREGNANT COWS WITH SUBCLINICAL KETOSIS

Babukhin Sergey Nickolaevich, Post-graduate Student of the chair “Animals Diseases and Veterinarian-sanitarian Expertise”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Avdeenko Vladimir Semenovich, Doctor of Veterinarian Sciences, Professor of the chair “Animals Diseases and Veterinarian-sanitarian Expertise”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kalyuzhniy Ivan Isaevich, Doctor of Veterinarian Sciences, Professor of the chair “Animals Diseases and Veterinarian-sanitarian Expertise”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Molchanov Aleksey Vyacheslavovich, Doctor of Veterinarian Sciences, Professor of the chair “Technology of Production and Processing of Livestock Products”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Tresnitskiy Sergey Nickolaevich, Candidate of Veterinarian Sciences, Associate Professor of the chair “Internal Noncontagious Diseases of Animals”, Lugansk National Agrarian University. Ukraine.

Keywords: down-calving heifer; nonmilking cow; blood; system “POL-AOZ”, subclinical ketosis; metabolic process.

They are considered violations of the metabolic processes in the body of pregnant cows during subclinical ketosis. The experimental group consisted of nonmilking cows and down-calving heifer with symptoms of subclinical ketosis, which urine con-

tained more than 0.5 mmol/l ketones. It was found out that increased level of ketone bodies (above physiological limits) in 2.3 times and their fractions (acetoacetate (AcAc) and β -hydroxybutyric acid (HV)), in 5.9 and 1.5 times, reducing the buffer base up to $18,41 \pm 1,53$ mmol/l, glucose concentration to $2,25 \pm 0,16$ mmol/l, and the ratio WN/AcAc to 1.53 ± 0.28 indicate violation of metabolic process in animals characteristic for ketosis. The ratio of ketone bodies fractions of β -hydroxybutyric acid and acetone with acetoacetic acid is lower than 1.9:1 should be regarded as a non-specific marker of fatty liver regardless of the total ketone bodies in blood. The ratio of progesterone and estradiol in cows with abnormal pregnancy was lower than in animals with normal pregnancy in 1.8-2.2 times. It is established increase of the concentration of ketodienes and trienes in blood of down-calving heifers and nonmilking cow with subclinical ketosis in 1.75 times. Content of malondialdehyde during subclinical ketosis is $1,125 \pm 0,34$ mmol/l. Therefore, metabolic parameters, which are traditionally used in the diagnostic algorithm in animals at subclinical ketosis, in some cases have a lower sensitivity and specificity than the indicators of the system “lipid peroxidation - antioxidant protection.” In the future, the material obtained in the study of subclinical and clinical ketosis of down-calving heifers and nonmilking cows should be regarded as a violation of operation “POL-AOZ” system during this metabolic disease.



ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО

ВЕРТИКОВА Елена Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МОРОЗОВ Евгений Васильевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЕРМОЛАЕВА Галия Идрисовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В течение пяти лет проводили изучение селекционных линий зернового сорго (58 селекционных линий). Стандартом послужили лучшие районированные сорта Волжское 4 (стандарт продуктивности) и Перспективный 1 (стандарт скороспелости). Изучаемый материал разделили на две группы. Первую группу представляли сорта и линии фуражного сорго, имеющие довольно мощное развитие, толстый стебель, относительно продолжительный вегетационный период, вторую группу – «судзерны» – скороспелые тонкостебельные зернофуражные формы. В результате проведенных исследований (в среднем за пять лет) выявили перспективные линии зернового сорго. В первой группе фуражного сорго селекционные линии Л-98, Л-132 и Л-355 превысили сорт-стандарт Волжское 4 по урожайности зерна и зеленой массы. Селекционные линии этой группы Л-98 и Л-355 превысили стандарт по качественным характеристикам зерна. Среди изучаемых линий второй группы (тонкостебельного зернофуражного сорго) выделили селекционные линии Л-146 и Л-112. Они отличались тем, что превысили сорт-стандарт Перспективный 1 по комплексу признаков. Эти линии имели более короткий вегетационный период, чем сорт Перспективный 1. Выделенные перспективные линии рекомендовано включать в селекционный процесс, который направлен на повышение урожайности зерна и зеленой массы, а также на улучшение качественного состава зерна. Данные, полученные в ходе проведения опыта, позволили в 2013 г. передать новый сорт зернового сорго Гарант на Государственное сортоиспытание. В 2016 г. он был включен в Государственный реестр селекционных достижений.

Для развития сельского хозяйства в засушливых условиях очень важным является расширение посевов высокоурожайных засухоустойчивых и солестойких кормовых культур. Универсальной культурой является зерновое сорго [4, 6]. Это ценная пищевая и кормовая культура для районов, в которых пшеница и другие основные зерновые культуры не могут расти либо дают небольшие урожаи из-за засушливого климата. По устойчивости к засухе оно не имеет себе равных среди зернофуражных культур, нетребовательно к плодородию почв, растет на засоленных участках, дает стабильные урожаи [7]. Сорго способно переносить без большого ущерба периоды засухи и высоких температур, эффективно использовать осадки второй половины лета, трогаться в рост после длительного безводного периода и формировать достаточно высокие урожаи [1].

Сорго – культура многостороннего использования. Зерно – ценный концентрированный корм для животных всех видов и птицы. Сорго, убранное в фазу молочно-восковой и восковой спелости, используют для приготовления гранулированного корма. Зеленую массу скармливают животным

в свежем виде, а также готовят из нее силос, сенаж и сено. В 100 кг зеленой массы содержится 24–26 к. ед., силоса – 20–22 к. ед., сена – 49 к. ед. Сорго хорошо отрастает после стравливания и может быть использовано для создания однолетних пастбищ. В 100 кг зерна содержится 119 к. ед. В зерне накапливается 70–75 % крахмала, 12–15 % протеина, богатого лизином, 3,5–4,0 % жира.

Сорго является перспективной культурой для заготовки высококачественного силоса в засушливых южных и юго-восточных районах страны. Обладая высокой засухоустойчивостью и нетребовательностью к почвам, по урожаю зеленой массы и сбору переваримого протеина оно превосходит кукурузу [6]. На юге и юго-востоке России с ее жесткими почвенно-климатическими условиями кукуруза и другие культуры не способны давать высокие и стабильные урожаи [5]. Сорго в отличие от них имеет огромные потенциальные возможности. Благоприятно используя активную инсоляцию и фотосинтетические ресурсы, всегда обеспечивает высокие и стабильные урожаи [8]. Выведение новых сортов и линий зернового сорго в условиях Нижнего Поволжья представляется весьма актуальным.

Цель данного исследования – оценка исходного материала зернового сорго для селекции на высокие адаптационные свойства и продуктивность в условиях Нижнего Поволжья.

Методика исследований. Полевые и лабораторные эксперименты проводили по методике Б.А. Доспехова [2]. Повторность в опытах четырехкратная, учетная площадь каждой делянки 5,0 м² в соответствии с методикой лаборатории сорго ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Биологический контроль за ростом и развитием растений в опытах осуществляли по методике Ф.М. Куперман [3]. Оценку признаков проводили по методике Госсортсети, а также на основе унифицированного классификатора признаков сорго [9].

Селекционный материал изучали по основным хозяйственно-ценным признакам, как в полевых, так и в лабораторных условиях. Химический состав зерна (ГОСТ 10845–98) и зеленой массы определяли в лаборатории университета. Питательную ценность зерна оценивали методом определения содержания протеина по Кьельдалю, крахмала – поляриметрическим методом, сырого жира – по Сокслету. Питательность зеленой массы оценивали по содержанию в ней каротина (ГОСТ 13496.17–95), сухого вещества, протеина, жира (ГОСТ 13496.15–91), золы (ГОСТ 26226–95), клетчатки (ГОСТ 13496.2–91), БЭВ.

При оценке лучших линий зернового сорго по комплексу хозяйственных признаков обращали особое внимание на продолжительность вегетационного периода, высоту растений через 30 дней и при созревании, кустистость общую и продуктивную, урожайность зерна и листостебельной массы, массу 1000 семян, массу зерна с главной метелки, массу зерна с растения, долю зерна, содержание крахмала и белка.

В течение пяти лет (2011–2015 гг.) использовали 58 селекционных линий зернового сорго, полученных на кафедре растениеводства, селекции и генетики Саратовского ГАУ. Стандартом послужили лучшие районированные сорта Волжское 4 (стандарт продуктивности) и Перспективный 1 (стандарт скороспелости).

В 2011 г. растения страдали от недостатка влаги в фазу всходов, но хорошо переносили высокие температуры в дальнейшем, что, несомненно, указывает на преимущества сорго в сравнении с традиционными культурами. Вегетационный период 2012 г. был более благоприятным, чем 2013 г. В 2014 г. осадки выпадали достаточно равномерно, и темпе-

ратурный режим также был равномерным и благоприятным. Погодные условия 2015 г. в среднем соответствовали среднегодовым данным по температурному режиму, но отличались ярко выраженным неравномерным выпадением осадков. Небольшие осадки в июне и июле способствовали формированию высокой урожайности зерна и надземной биомассы изучаемых сортов и линий. Таким образом, погодные условия в годы исследований в основном соответствовали среднегодовым параметрам, но 2015 г. был наиболее благоприятен для роста и развития сорго.

Полученные результаты подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа с помощью прикладных компьютерных программ Agros.

Результаты исследований. Изучаемый материал разделили на две группы. Первую группу представляли сорта и линии фуражного сорго, имеющие довольно мощное развитие, толстый стебель, относительно продолжительный вегетационный период. Во вторую группу вошли «судзерны» – скороспелые тонкостебельные зернофуражные формы.

В первой группе сорт-стандарт Волжское 4 имел продолжительность вегетационного периода 99 суток. Установлено, что линии Л-144, Л-132, Л-131, Л-147, Л-130 и Л-355 статистически достоверно превысили сорт-стандарт по этому показателю в среднем на 9,5 %. Линии Л-98 и Л-129 имели более низкие значения признака по сравнению со стандартом Волжское 4 в среднем на 1,5 %. Селекционная линия Л-139 достоверно не отличалась от сорта Волжское 4 по продолжительности вегетационного периода (табл. 1).

Интенсивный стартовый рост в начальный период является важным признаком зернового сорго, способствующим эффективной борьбе с сорняками и характеризующим повышенную холодостойкость образца [3]. Высота растений через 30 суток у сорта Волжское 4 составила 54,4 см. По этому признаку все изучаемые линии достоверно превысили стандарт на 2,9–19,1 %. У сорта-стандарта 1-й группы высота растений при созревании равнялась 123 см. У всех линий она статистически значимо превысила сорт-стандарт на 3,3–16,3 %, за исключением Л-129 (на уровне сорта-стандарта Волжское 4).

Сорт Волжское 4 имел общую кустистость 1,6 шт. Этот показатель у линий Л-98, Л-132, Л-131, Л-130, Л-129 и Л-355 был выше, чем у сорта-стандарта Волжское 4, на 25–37,5 %. Линии Л-139 и Л-144 значимо не отличались от сорта-стандарта.





Продуктивная кустистость у сорта-стандарта составила 1,3 шт. У линий Л-98, Л-132, Л-131, Л-147, Л-130, Л-129 и Л-355 достоверно превысила сорт-стандарт на 23,0–46,0 %. Линии Л-139, Л-144 и Л-147 имели значение признака на уровне сорта-стандарта Волжское 4 (см. табл. 1).

Во 2-й группе сорт Перспективный 1 имел продолжительность вегетационного периода 86 суток. Линии Л-100, Л-158, Л-115 и Л-110 статистически достоверно превысили сорт-стандарт по продолжительности вегетационного периода в среднем на 8,1 %, линии Л-146 и Л-112 не отличались от сорта Перспективный 1.

Высота растений через 30 суток у сорта-стандарта 2-й группы была на уровне 75,00 см. По этому признаку ни одна из линий достоверно не превысила сорт-стандарт. Линии Л-146, Л-100, Л-158, Л-115, Л-112 и Л-110 имели значение признака статистически достоверно ниже, чем сорт Перспективный 1, на 24,0–37,3 %.

Высота растений при созревании сорта Перспективный 1 была на уровне 105,00 см. У линий Л-110, Л-100 и Л-158 она статистически достоверно превысила сорт-стандарт в среднем на 19,4 %. У линий Л-115 и Л-112 значение данного признака было существенно ниже, чем у сорта-стандарта, на 7,6–8,9 %. Линия Л-146

значимо не отличалась по высоте растения от сорта-стандарта Перспективный 1 (см. табл. 1).

Общая кустистость сорта Перспективный 1 составила 3,00 шт. По этому признаку ни одна из линий не превысила сорт-стандарт. У линий Л-100, Л-158, Л-115 и Л-110 его значение было статистически достоверно ниже, чем у стандарта, на 16,7–23,4 %, у линий Л-146 и Л-112 – на уровне сорта-стандарта Перспективный 1. Продуктивная кустистость сорта-стандарта отмечена на уровне 2,8 шт. По продуктивной кустистости селекционные линии не превысили сорт-стандарт. У линий Л-158, Л-100, Л-115 и Л-110 данные по этому признаку были статистически достоверно ниже, чем у сорта Перспективный 1, на 25–28,6 %.

Важным показателем для производства кормов является урожайность зеленой массы и зерна. Урожайность зеленой массы в 1-й группе фуражного сорго варьировала от 19,0 до 26,0 т/га (табл. 2). Сорт-стандарт имел урожайность зеленой массы 23,10 т/га. По изучаемому признаку Л-98, Л-132, Л-131 и Л-355 статистически достоверно превысили стандарт Волжское 4 в среднем на 7,8–12,8 %. У линий Л-139 и Л-129 значение этого признака было статистически ниже, чем у сорта-стандарта, в среднем на 4,45 %. Линии Л-144 и Л-130 существенно не отличались по при-

Таблица 1

Оценка перспективных линий зернового сорго по комплексу хозяйственно-ценных признаков (2011–2015 гг.)

Сорт, линия	Вегетационный период, сут.	Высота растений, см		Кустистость, шт.	
		через 30 сут.	при созревании	общая	продуктивная
1-я группа					
Волжское 4 (st.)	99,00	54,40	123,00	1,60	1,30
Л-98	98,00	63,80	129,00	2,20	1,90
Л-139	99,00	62,40	131,00	1,60	1,30
Л-144	100,00	61,50	141,00	1,70	1,40
Л-132	100,00	64,80	143,00	2,10	1,80
Л-131	100,00	56,00	139,00	2,00	1,70
Л-147	101,00	58,10	127,00	1,80	1,40
Л-130	100,00	61,40	130,00	2,10	1,60
Л-129	97,00	62,80	125,00	2,00	1,70
Л-355	107,00	63,50	120,00	2,30	1,40
$F_{\text{факт}}$	55,834*	38,842*	64,585*	64,2*	7,835*
HCP_{05}	0,68	0,24	3,25	0,22	0,11
2-я группа					
Перспективный 1 (st)	86,00	75,00	105,00	3,00	2,80
Л-146	86,00	57,00	106,30	3,30	3,00
Л-100	95,00	47,00	123,80	2,40	2,00
Л-158	95,00	50,00	115,40	2,50	2,10
Л-115	93,00	55,00	97,00	2,30	2,00
Л-112	88,00	53,00	95,70	3,10	2,70
Л-110	91,00	55,00	130,40	2,30	2,00
$F_{\text{факт}}$	27,333*	27,684*	24,627*	2,896*	5,742*
HCP_{05}	2,20	1,85	2,90	0,30	0,20

* уровень значимости на 5% -м уровне (здесь и далее).



знаку «зеленая масса» от сорта-стандарта Волжское 4.

У сорта Волжское 4 урожайность зерна составила 4,3 т/га. Линии Л-98 и Л-132 статистически достоверно превысили сорт-стандарт по этому признаку на 24,4–35,5 %. Линии Л-139, Л-144, Л-147, Л-130 и Л-129 не имели существенных отличий от стандарта (см. табл. 2).

Во 2-й группе сорт Перспективный 1 имел урожайность зеленой массы 12,50 т/га. Все линии по данному признаку статистически достоверно превысили сорт-стандарт в среднем на 16,6 %.

Урожайность зерна сорта Перспективный 1 была на уровне 3,20 т/га. По урожайности зерна линии Л-146 и Л-158 статистически достоверно превысили сорт-стандарт в среднем на 18,8 %. Остальные линии существенно не отличались от него.

Большое значение для сельскохозяйственного производства имеет оценка содержания зерна в кормовой массе. Чем больше доля зерна, тем питательнее корма, приготовленные по соответствующей технологии. Тонкостебельные зернофуражные формы сорго для загущенных посевов характеризовались высоким содержанием зерна в вегетативной массе.

Доля зерна сорта Волжское 4 в среднем за пять лет составила 18,6 % (см. табл. 2). У селекционных линий Л-98, Л-139, Л-132 и Л-131 статистически достоверно этот показатель был выше, чем у сорта-стандарта, в среднем на 14,8 %. У линии Л-129 значение признака было статистически достоверно ниже, чем у стандарта, на 2 %, у линий Л-144, Л-147 и Л-130 – на уровне сорта-стандарта Волжское 4.

Масса 1000 семян сорта-стандарта Волжское 4 была на уровне 24,92 г. Данные по этому признаку у селекционных линий варьировали от 27,84 до 33,28 г. Статистически достоверно все линии превысили сорт-стандарт Волжское 4 в среднем на 14,8 %.

Доля зерна сорта Перспективный 1 составила 25,60 %. Линии Л-146, Л-115, Л-158 и Л-129 статистически достоверно превысили стандарт по изучаемому признаку в среднем на 22,1 %. Линии Л-100, Л-112 и Л-110 имели значение признака на уровне сорта-стандарта Перспективный 1.

Масса 1000 семян сорта Перспективный 1 составила 30,80 г. У изучаемых линий этот признак варьировал от 28,12 до 32,00 г. По признаку «масса 1000 семян» достоверно ни одна из линий не превысила сорт Перспективный 1. У линий Л-146 и Л-112 значение

Таблица 2

Оценка сортов и линий зернового сорго по признакам урожайности и массы 1000 семян (2011–2015 гг.)

Сорт, линия	Урожайность зеленой массы, т/га	Урожайность зерна, т/га	Доля зерна, %	Масса 1000 семян, г
1-я группа				
Волжское 4 (st)	23,10	4,30	18,60	24,92
Л-98	24,90	5,00	20,10	31,72
Л-139	19,00	4,10	21,60	33,28
Л-144	20,60	4,15	20,10	31,76
Л-132	25,30	5,70	22,55	32,52
Л-131	23,80	5,10	21,40	34,62
Л-147	24,50	5,10	20,80	27,84
Л-130	23,00	4,60	20,00	30,08
Л-129	21,00	3,90	18,60	30,04
Л-355	25,40	4,90	19,30	25,0
$F_{\text{факт}}$	21,387*	3,655*	13,388*	47,473*
$НСР_{05}$	1,41	1,12	1,30	1,80
2-я группа				
Перспективный 1 (st)	12,50	3,20	25,60	30,80
Л-146	14,80	4,50	30,40	28,34
Л-100	14,00	3,40	24,30	29,42
Л-158	12,90	4,30	33,30	30,72
Л-115	12,00	3,50	29,20	29,72
Л-112	15,40	4,80	31,20	28,12
Л-110	14,10	3,70	26,20	32,00
$F_{\text{факт}}$	23,335*	2,157	36,257*	28,324
$НСР_{05}$	0,36	0,20	2,30	1,90



признака статистически достоверно ниже, чем у стандарта, в среднем на 7,9 %. Остальные линии имели массу 1000 семян на уровне сорта-стандарта.

Зерно каждого из злаковых растений обладает своими специфическими особенностями, от которых зависит их питательность и возможность максимально допустимого введения в рационы кормления. Зерно сорго не оказывает негативного влияния на здоровье животных, поэтому для него нет ограничений при кормлении. Однако питательные вещества в составе зерна сорго менее доступны, поэтому требуется дополнительная его обработка.

По биохимическому составу зерно сорго имеет большое сходство с зерном кукурузы. В среднем в зерне сорго на 1 % больше крахмала и на 1 % больше белка, но на 2 % меньше жира, чем в зерне кукурузы.

Содержание сырого протеина в зерне сорта Волжское 4 составило 11,94 % (рис. 1). Селекционные линии Л-147 и Л-355 статистически достоверно превысили сорт-стандарт по изучаемому признаку в среднем на 19,8 %. У линии Л-144 значение признака существенно ниже, чем у сорта Волжское 4. Остальные селекционные линии не имели отличий от стандарта. При оценке качественного признака «содержание белка» в составе зерна сорго достоверных отличий между сортом Волжское 4 и изучаемыми линиями не отмечено (см. рис. 1).

В среднем за пять лет в зерне сорта Волжское 4 содержалось крахмала 67,86 %. По этому признаку только линия Л-355 статистически достоверно превысила сорт-стандарт на 3,0 %. Остальные селекционные линии имели значение признака, как и у сорта Волжское 4. Высокое содержание сырого протеина, белка и крахмала в зерне свидетельствует о питательной ценности. Из двух сортов зернового сорго по питательной ценности можно выделить Перспективный 1.

Содержание сырого протеина в зерне у сорта Перспективный 1 составило 13,24 %. Статистически достоверных различий между сортом и селекционными линиями по изучаемому признаку в среднем за пять лет не отмечено (рис. 2). Содержание белка в зерне сорго сорта-стандарта 2-й группы составило 8,24 %. У линий Л-100 и Л-110 статистически до-

стоверно содержание белка было выше на 19,7 %, чем у сорта Перспективный 1. В этой группе линии тонкостебельного сорго Л-146, Л-158, Л-115 и Л-112 незначительно отличались от сорта-стандарта (см. рис. 2).

Содержание крахмала в зерне сорта Перспективный 1 составило 68,57 %. По данному показателю ни одна из линий не превысила сорт-стандарт. У всех изучаемых линий значение признака было статистически достоверно ниже, чем у сорта-стандарта, в среднем на 10,3 % (см. рис. 2). Только линия Л-146 статистически достоверно не отличалась от сорта-стандарта Перспективный 1.

Выводы. В результате проведенных исследований в среднем за пять лет выявили перспективные линии зернового сорго. В 1-й группе фуражного сорго выделили селекционные линии Л-98, Л-132 и Л-355, которые превысили сорт-стандарт Волжское 4 по урожайности зерна и зеленой массы. Во второй группе тонкостебельного зернофуражного сорго выделили селекционные линии Л-146 и Л-112, которые превысили сорт-стандарт Перспективный 1 по комплексу признаков. Данные линии планируется включить в селекционный процесс на повы-

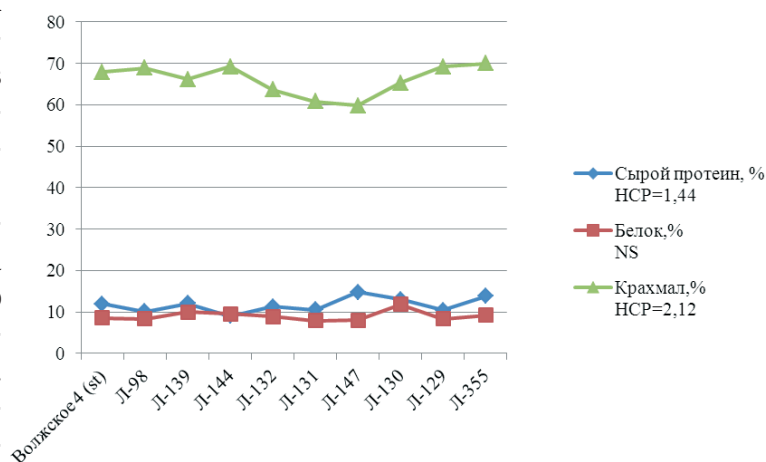


Рис. 1. Оценка сортов и линий зернового сорго 1-й группы по качественному составу зерна (2011–2015 гг.)

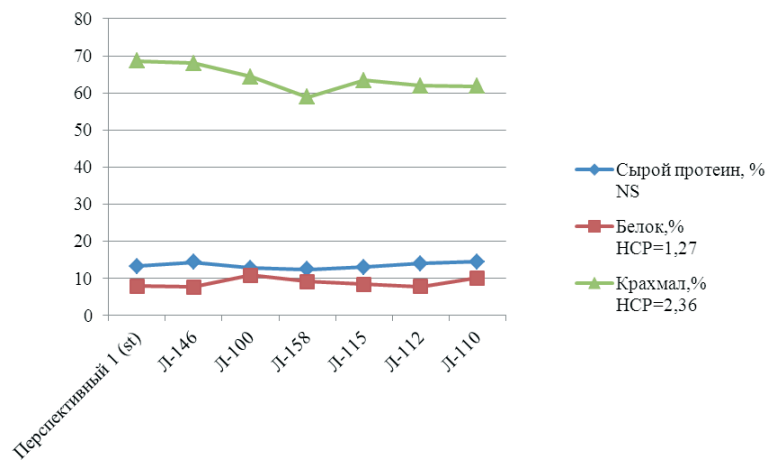


Рис. 2. Оценка сортов и линий зернового сорго 2-й группы по качественному составу зерна (2011–2015 гг.)



шение урожайности зерна и зеленой массы и улучшение качественного состава зерна.

По результатам проведенных исследований в 2013 г. новый сорт зернового сорго Гарант (Л-355) передан на Государственное сортоиспытание и в 2016 г. включен в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вертикова Е.А., Морозов Е.В., Ермолаева Г.И. Селекция зернового сорго на скороспелость и урожайность биомассы в условиях Нижнего Поволжья // Вавиловские чтения – 2015: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 128-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: Амирит, 2015. – С. 101–103.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 51 с.

3. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. – М.: Высш. шк., 1984. – 240 с.

4. Лобачёв Ю.В., Морозов Е.В., Вертикова Е.А. Результаты селекции кормовых культур в условиях Поволжья // Междунар. журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5(2). – С. 68–69.

5. Морозов Е.В., Вертикова Е.А. Создание исходного материала для селекции сорговых культур // Вавиловские чтения – 2012: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: Наука, 2012. – С. 127–128.

6. Морозов Е.В., Вертикова Е.А. Изучение исходного материала для селекции сорговых культур

в условиях Нижнего Поволжья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 8. – С. 15–19.

7. Морозов Е.В., Вертикова Е.А. Изучение продуктивности селекционных линий зернового сорго в условиях Нижнего Поволжья // Вавиловские чтения – 2014: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 127-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: Буква, 2014. – С. 102–103.

8. Морозов Е.В., Вертикова Е.А., Ермолаева Г.И. Изучение селекционных линий зернового сорго в условиях Нижнего Поволжья // Достижения и инновации – сельскохозяйственному производству: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: Принт-2, 2015. – С. 85–89.

9. Широкий унифицированный классификатор СЭВ возделываемых видов рода sorghum moench / Е.С. Якушевский [и др.]. – Л.: ВИР, 1982. – 35 с.

Вертикова Елена Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Морозов Евгений Васильевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Ермолаева Галия Идрисовна, магистрант кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 26-16-28.

Ключевые слова: селекционные линии; зерновое сорго; селекционный процесс; урожайность зерна; урожайность зеленой массы.

ASSESSMENT OF INITIAL MATERIAL FOR CREATION OF HIGHLY PRODUCTIVE GRADES OF GRAIN SORGHUM

Morozov Yevgeny Vasylyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Plant Growing, Breeding and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Vertikova Elena Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Plant Growing, Breeding and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Ermolaeva Galiya Idrisovna, Post-graduate Student of the chair "Plant Growing, Breeding and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: selection lines of grain sorghum; the selection process; yield of grain; yield of green mass.

Within five years, it was conducted a study of 58 breeding lines of grain sorghum. Standard was the best released varieties Volzhskoe 4 (standard of performance) and Perspektivniy 1 (standard precocity). The material under study was divided into two groups. The first group was represented by varieties and lines of forage sorghum, which has a pretty powerful devel-

opment, thick stem, a relatively long growing season. The second group included "Suzanne" - precocious filicauline sphere shape. It was conducted on average over five years-showed promising lines of grain sorghum. In the first group of forage sorghum breeding line L-98, L-132 and L-355, which exceeds the class-4 standard the Volzhskoe on the yield of grain and green mass. Breeding line of this group of L-98 and L 355 exceeded the standard quality characteristics of the grain. Among the studied lines of the second group filicauline forage sorghum identified breeding line L-146 and L-112, which exceeded the grade-a standard Perspektivniy 1 for complex traits. Line -146 L and L-112 had a shorter growing period than the varieties Perspektivniy 1. Thus, the selected promising lines were recommended for inclusion in the selection process for higher yields of grain and green mass and improvement of the qualitative composition of the grain. According to the results of studies conducted in 2013, a new variety of grain sorghum guarantor submitted for State trials in 2016 included in the State register of breeding achievements.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛАУКОНИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ГОРЕЛЬНИКОВА Елена Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КОВАЛЕВА Светлана Валерьевна, Саратовский медицинский университет «Реавиз»

КАРПУНИНА Лидия Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СПЛЮХИН Владимир Петрович, Саратовский государственный национальный исследовательский университет имени Н.Г. Чернышевского

СЕРЖАНТОВ Виктор Геннадиевич, Саратовский государственный национальный исследовательский университет имени Н.Г. Чернышевского

Рассмотрена возможность использования глауконита в качестве сорбента для очистки сточных вод пищевых производств. Установлено, что применение глауконита снижает количество жиров в сточной воде, уменьшает в 2 раза общее количество микроорганизмов и содержание молочнокислых бактерий.

В современных условиях важнейшими требованиями, предъявляемыми к продукции предприятий пищевой промышленности, являются их безопасность, стойкость при хранении, хорошие вкусовые и питательные свойства, соответствие международным стандартам по физико-химическим, микробиологическим и гигиеническим показателям. Все эти характеристики находятся в прямой зависимости от санитарно-гигиенического состояния технологического оборудования и производства в целом. В связи с этим по расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая промышленность занимает одну из первых позиций среди отраслей экономики.

Высокий уровень потребления пищевых продуктов обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях. При этом стоки имеют высокую степень загрязненности и представляют большую опасность для окружающей среды [9]. Известно, что сточные воды молочной и мясной отраслей пищевой промышленности занимают по уровню загрязнения одно из первых мест. Для получения готовой продукции на предприятиях затрачивается в несколько раз больше воды, чем обрабатываемого сырья. Так, общий объем образующихся сточных вод на молочных и мясоперерабатывающих заводах России составляет более 100 млн м³ в год [5].

В настоящее время в связи с использованием оборотных систем водоснабжения

все чаще применяют физико-химические методы очистки сточных вод, основным из которых является сорбция [5, 6]. Важнейшим этапом в разработке сорбционного метода очистки сточных вод, в том числе пищевых предприятий, является поиск доступных, дешевых и эффективных нанодисперсных материалов, выполняющих функции сорбентов-соосаждителей токсичных компонентов. Их основа – алюмосиликаты, поверхность которых модифицирована веществами неорганической и органической природы [13].

Глауконит является природным алюмосиликатом сложного состава, содержащим железо, кальций, магний, калий, фосфор и более двадцати микроэлементов. Выявлена высокая эффективность глауконита при очищении воды от солей тяжелых металлов, ряда органических и неорганических составов, радионуклидов [12]. Установлено, что активированный глауконит при фильтрации через него загрязненных вод практически полностью задерживает состав железа и аммиака, на порядок снижает содержание в воде нефтепродуктов [2].

Цель работы – оценка возможности использования глауконита для очистки сточных вод пищевых производств.

Методика исследований. Объектом исследования явился глауконит, полученный на ООО «ЭкоСорбент» (г. Саратов). Использовали пробы сточной воды молочного и мясоперерабатывающего предприятий Са-

ратовской области. Химический и бактериологический анализ проводили согласно [3, 10, 11]. Величину рН в образцах определяли потенциометрическим методом на иономере универсальном ЭВ-74.

Измерения массовой концентрации ионов аммония в сточных водах осуществляли фотометрическим методом с реактивом Несслера. Массовую концентрацию нитрит-ионов в воде определяли фотометрическим методом с реактивом Грисса [8], массовую концентрацию жира – по методу [7].

Общее микробное число (ОМЧ) исследуемых образцов воды устанавливали методом двукратных разведений [10], количество молочнокислых бактерий – по методу [4].

Для определения микробной обсемененности глауконита его гранулы помещали в стеклянную колонку высотой 15 см. Фильтрацию осуществляли путем пропускания стерильного физиологического раствора (трех объемов по 100 мл) через колонку с гранулами. Затем отбирали по 0,1 мл фильтра из каждой пробы, вносили в чашку Петри с мясо-пептонным агаром (МПА) и с помощью шпателя распределяли по всей поверхности плотной питательной среды. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37 °С в течение 24 ч, после чего подсчитывали количество выросших колоний в 1 мл фильтра [1].

Чтобы определить степень очистки сточной воды, гранулы глауконита помещали в пластмассовую 5-литровую емкость, высота слоя сорбента при этом составляла 0,2 м. Фильтрацию осуществляли путем пропускания 2,5 л сточной воды. Затем отбирали по 1 мл фильтра пробы и определяли количество микроорганизмов в нем по методике, аналогичной методике определения общего микробного числа [10].

Результаты исследований. В процессе исследований было установлено, что рН сточной воды молочного производства составил 7,8 ед., что соответствует гигиеническому нормативу. Содержание аммиака в сточной воде равнялось 3,0 мг/дм³, нитритов – 0,4 мг/дм³, что также соответствует норме (табл. 1).

Аммиак – показатель свежего фекального загрязнения, продукт распада белков. В природной воде ионы аммония окисляются бактериями *Nitrosomonas* и *Nitrobacter* до нитритов и

нитратов. Нитриты являются лучшим показателем свежего фекального загрязнения воды, особенно при одновременном повышенном содержании аммиака. Мы установили, что содержание нитритов в воде после прохождения через глауконит увеличилось на 39 %, аммиака – на 33 %. Значение рН практически не изменилось.

При использовании глауконита для очистки сточной воды мясоперерабатывающего производства было показано, что рН воды и содержание в ней аммиака практически не изменялось, однако увеличивалось содержание нитритов. Содержание жиров после очистки сточной воды мясоперерабатывающего производства уменьшилось на 16 %, что можно расценивать как положительный результат (табл. 2).

Перед использованием в качестве сорбента глауконита представлялось интересным оценить его микрофлору. Общее количество бактерий в образцах составило 95,3±13,45 КОЕ/мл. После очистки сточной воды молочного производства глауконитом уменьшились ОМЧ в 2,5 раза (2×10⁵ КОЕ/мл), а количество молочнокислых бактерий в сточной воде – в 1,6 раза (табл. 3).

Аналогичные данные получены при исследовании свойств воды мясоперерабатывающего производства: ОМЧ воды после очистки – 2,03±0,8×10⁵ КОЕ/мл, что

Таблица 1

Влияние глауконита на физико-химические показатели сточной воды молочного производства

Показатели	Гигиенический норматив (не более)	Сточная вода до очистки	Сточная вода после очистки
рН, ед.	8,5	7,76	7,89
Аммиак, мг/дм ³	1,5	3,0	4,0
Нитриты, мг/дм ³	3,3	0,4	0,65

Таблица 2

Влияние глауконита на физико-химические показатели сточной воды мясоперерабатывающего производства

Показатели	Гигиенический норматив (не более)	Сточная вода до очистки	Сточная вода после очистки
рН, ед.	8,5	5,5	5,4
Аммиак, мг/дм ³	1,5	28,30±2,83	30,0±3,0
Нитриты, мг/дм ³	3,3	0,034±0,017	0,83±0,19
Жиры, мг/дм ³	Не нормируется	3,80±1,14	3,20 ± 0,96



**Влияние глауконита на общее микробное число
и количество молочнокислых микроорганизмов в сточной воде**

Вода	ОМЧ воды, КОЕ/мл	Количество молочнокислых микроорганизмов в воде, КОЕ/мл
До очистки	$5,0 \times 10^5$	$48,0 \pm 1,4$ КОЕ/мл
После очистки	$2,0 \times 10^5$	$30,0 \pm 1,1$ КОЕ/мл

меньше, чем в исходной, в 2 раза ($4,8 \pm 0,8 \times 10^5$ КОЕ/мл).

Выводы. Полученные результаты позволяют рекомендовать нанодисперсный гранулированный глауконитовый сорбент для очистки сточных вод с большим содержанием органических веществ.

Применение глауконита позволяет снизить количество жиров в воде, уменьшает в 2 раза общее количество микроорганизмов и содержание молочнокислых бактерий в сточных водах молочных производств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веденева Н.В., Нечаева О.В., Заярский Д.А. Изучение фильтрующих свойств модифицированных органобентонитов гранул в отношении санитарно-показательных микроорганизмов воды // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 6 (часть 4). – С. 906–908.

2. Глауконит Бондарского месторождения Тамбовской области – перспективный функциональный сорбент / Л.Е. Цыганкова [и др.] // *Вестник ТГУ*. – 2012. – Т. 17. – Вып. 2. – С. 735–741.

3. ГОСТ Р 51592–2000. Вода. Общие требования к отбору проб. – М.: Изд-во Госстандарт России, 2000. – 32 с.

4. Еремеева С.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены пищевой промышленности. – Астрахань, 2000. – 65 с.

5. Есин М., Ромашко А. Очистка сточных вод предприятий молочной промышленности // *Молочная сфера*. – 2012. – № 3. – С. 58–59.

6. Исследование морфологии и химического состава комплексных гранулированных наноструктурированных сорбентов для выбора оптимального технологического решения изготовления гранул / А.А. Синельцев [и др.] // *Техногенная и природная безопасность: сб. науч. тр.* – Саратов: Наука, 2011. – 110 с.

7. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации жиров в пробах природных и очищенных сточных вод: ПНДФ 14.1:2.122–97. – М.: Центр Союз, 1997 (издание 2004 г.) – 7 с.

8. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с

реактивом Грисса: ПНДФ 14.1:2.4.3–95. – М.: ФБУ «ФЦАО», 1995 (издание 2004 г.). – 10 с.

9. Кузина Ж.И. Проблемы санитарно-гигиенического состояния предприятий // *Переработка молока*. – 2006. – № 2. – С. 25.

10. Лабинская А.С. Руководство по медицинской микробиологии. Общая и санитарная микробиология. – М.: Бином, 2008. – 1080 с.

11. Методические указания по внедрению и применению санитарно-эпидемиологических правил и нормативов: СанПин 2.1.4.1116–02: Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества: МУ 2.1.4.1184–03 / Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. – М., 2003. – 38 с.

12. Оценка возможности применения глауконита в качестве сорбента и удобрения в почве / Е.А. Горельникова [и др.] // *Аграрный научный журнал*. – 2015. – № 11. – С. 3–5.

13. Собгайда Н.А., Данилова Е.А. Очистка сточных вод малых предприятий пищевой промышленности // *Экология и промышленность России*. – 2005. – № 2. – С. 18–19.

Горельникова Елена Александровна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32; e-mail: novela@mail.ru.

Ковалева Светлана Валерьевна, канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры «Фармакология и фармация», Саратовский медицинский университет «Реавиз». Россия.

410012, г. Саратов, ул. Верхний рынок, корп. 10.

Тел.: (8452) 74-27-21; e-mail: lana2010v@mail.ru.

Карпунина Лидия Владимировна, д-р биол. наук, проф. кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32; e-mail: karpuninal@mail.ru.

Сплюхин Владимир Петрович, ассистент кафедры сорбционных материалов на базе ООО «ЭкоСорбент», Саратовский государственный национальный исследовательский университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.

Сержантов Виктор Геннадиевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой сорбционных материалов на базе ООО «ЭкоСорбент», Саратовский государственный национальный исследовательский университет имени Н.Г. Чернышевского. Россия.



THE USE OF GLAUCONITE FOR SEWAGE TREATMENT OF FOOD PRODUCTION

Gorelnikova Elena Aleksandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kovalyova Svetlana Valerevna, Candidate of Biological Sciences, Senior Teacher of the chair "Pharmacology and Pharmacy", Saratov Medical University "Reaviz". Russia.

Karpunina Lidiya Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Splyuhin Vladimir Petrovich, Assistant of the chair "Sorption Material on the base of ООО "EcoSorbent", Saratov State National Research University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Serzhantov Victor Gennadyevich, Candidate of Physico-Mathematical Sciences, associate Professor of the chair "Sorption Material on the base of ООО "EcoSorbent", Saratov State National Research University named after N.G. Chernyshevskiy. Russia.

Keywords: glauconite; waste water; ammonia; nitrates; total microbial count; lactic bacteria.

We studied the possibility of using glauconite as a sorbent for sewage treatment of food production. It is found that the use of glauconite reduces the fat in the waste water decreases to 2 times the total microbial count and the content of lactic acid bacteria.

УДК 57.087.1:612.112.9:578.828: 599.742.7

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ FIV- И FELV-ИНФЕКЦИИ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИМФОЦИТОВ КОШЕК

КРАСНИКОВА Екатерина Сергеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СТОЛБОВСКАЯ Ольга Вениаминовна, Ульяновский государственный университет

КОСТИШКО Борис Борисович, Ульяновский государственный университет

АРТЕМЬЕВ Дмитрий Александрович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ФАУСТ Елена Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрены биометрические характеристики лимфоцитов периферической крови кошек, инфицированных FeLV и FIV, в сравнении со здоровыми животными. АСМ-сканирование клеток показало достоверные различия морфологических и биофизических параметров лимфоцитов здоровых и инфицированных кошек.

Вирусная лейкемия и вирусный иммунодефицит кошек – медленно развивающиеся неизлечимые инфекции, которые, как правило, приводят к летальному исходу. Возбудители этих заболеваний отнесены к семейству Retroviridae. Они характеризуются высоким уровнем генетической изменчивости и могут долгие годы не проявлять себя в зараженном организме. Вирусы лейкемии и иммунодефицита кошек вызывают трансформацию зараженных клеток и нарушение иммунитета. Иммунологические нарушения, вызываемые ретровирусами, приводят к вторичным инфекциям, развитию неопластических процессов, а также к злокачественным процессам нервной системы [6].

Большое разнообразие, а также высокая степень генетической вариабельности под-

типов ретровирусов кошек осложняют создание эффективных средств специфической терапии и иммунопрофилактики данных инфекций и способствуют развитию эпизоотического процесса среди восприимчивых животных [1, 3].

Большие перспективы в изучении биологии возбудителей и их патогенном воздействии на инфицированную клетку открывает атомно-силовая микроскопия (АСМ). Она является разновидностью сканирующей зондовой микроскопии. Так, с помощью АСМ были изучены свойства клеточных мембран в норме [2] и при некоторых патологиях [5], вирус иммунодефицита человека и пораженные им лимфоциты, а также свойства мембран нормальных клеток и некоторые линии раковых клеток [6]. Методом АСМ исследо-



ваны адгезивные свойства В-лимфоцитов человека, морфология и шероховатость клеток до и после воздействия на них агрессивными факторами бактериального происхождения [8]. С помощью АСМ зафиксированы различия в морфологии поверхности лейкоцитов здорового человека и людей с хроническим миелоидным лейкозом [4].

Цель данного исследования – изучение в сравнительном аспекте структурно-функционального состояния цитоскелета лимфоцитов здоровых и инфицированных FIV и FeLV кошек методом АСМ.

Методика исследований. Исследовали 30 проб периферической крови, полученной от бродячих кошек, 265 проб – от клинически здоровых и 93 – от кошек, поступивших с различными жалобами в УНИЛ «Ветеринарный госпиталь» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

Для АСМ-сканирования лимфоциты выделяли из периферической крови в градиенте плотности фиколл-урографина (плотность 1,077 г/мл) по стандартной методике. Адгезию осуществляли 60 мин при 37 °С. Фиксировали лимфоциты безводным метиловым спиртом 5 мин.

Для исследования поверхности клеток использовали сканирующий зондовый микроскоп Solver P47-PRO (НИТИ УлГУ, лаборатория сканирующей и зондовой микроскопии). Сканирование поверхности фиксированных препаратов проводили в полуконтактном режиме на воздухе. Использовали неконтактные кремниевые зонды серии NSG10 (NT-MDT) с жесткостью 5,5–22,5 Н/м, резонансной частотой – 150 кГц, радиусом закругления – 10 нм; высота зонда – 10–20 мкм. Все полученные изображения сканированных поверхностей клеточных мембран обрабатывали в программе Nova 1.0.26.1443. Статистическую обработку производили с помощью программы Statistica 8.0, StatSoft Inc (США). Статистическую значимость различий оценивали с помощью U-критерия Манна – Уитни, за значимые принимали различия на уровне 95 % ($p < 0,05$).

Результаты исследований. В результате АСМ-сканирования были получены морфометрические данные, характеризующие лимфоциты периферической крови кошек. Значения морфометрических и биофизических параметров лимфоцитов периферической крови кошек, инфицированных ретровирусами, приведены в таблице ($M \pm m$).

Как показано в таблице, лимфоциты крови здоровых кошек имели диаметр более 9 мкм, а у животных, инфицированных FeLV, FIV и при FIV-FeLV микстинфекции, диаметр был меньше соответственно на 43, 18 и 47 % ($p < 0,05$). Снижение диаметра лимфоцитов при данных заболеваниях у исследуемых животных сопровождалось уменьшением объема клеток. Для лимфоцитов крови FeLV-инфицированных кошек характерно статистически значимое уменьшение объема на 57 %, для FIV-инфицированных – на 36 %, для животных с микстинфекцией – на 77 % по сравнению со здоровыми (см. таблицу, $P < 0,05$). В периферической крови кошек с FeLV и с FeLV-инфекцией на фоне FIV-инфицирования преобладали лимфоциты меньших размеров, поверхность которых была менее шероховатой, возможно, за счет уменьшения высоты разнообразной формы глобулярных выпячиваний цитолеммы, что может быть результатом реорганизации как цитоскелета клеток, так и ультраструктуры клеточной мембраны.

Показатель модуля Юнга у кошек, инфицированных FeLV, не отличался от значений здоровых животных. В лимфоцитах периферической крови FIV-инфицированных кошек и кошек с микстинфекцией наблюдали уменьшение величины модуля Юнга (модуля упругости) соответственно на 16 и 9 % по сравнению со здоровыми животными (см. табл. 1, $p < 0,05$). Для лимфоцитов крови при FIV-инфицировании характерно снижение жесткости и повышение упруго-эластических свойств, что может быть связано с изменениями структурных элементов фосфолипидного остова клеточной мембраны,

Морфометрические и биофизические параметры лимфоцитов кошек при FIV- и FeLV-инфекции

Параметр	Контрольная группа	FeLV-инфекция	FIV-инфекция	FIV- и FeLV-инфекции
Диаметр, μm	9,53 \pm 0,18*	5,4 \pm 0,26 *#	7,83 \pm 1,6 #	5,01 \pm 0,23* #
Объем, μm^3	157,3 \pm 16,1*	67,5 \pm 8,3*	99,3 \pm 5,2* #	35,3 \pm 1,06 **
Модуль Юнга, Па	140,4 \pm 2,7*	145,98 \pm 2,6 #	117,6 \pm 9,3* #	127,8 \pm *2,8
Шероховатость (Ra), nm	419,14 \pm 11,25	338,88 \pm 9,03	358,86 \pm 10,19	284,49 \pm 8,02*

* статистически значимые различия контрольной и опытной групп; # – статистически значимые различия опытных групп между собой.





связанных с особенностями жизненного цикла вируса.

Наблюдаемое снижение показателей модуля Юнга, увеличение упруго-эластических свойств клеточной мембраны, снижение ее жесткости у лимфоцитов при FIV-инфекции, а также при сопутствующей лейкемии, не приводят к однотипным изменениям в морфометрических показателях клеток и биофизических свойствах клеточной мембраны. Лимфоциты у здоровых кошек более распластаны по подложке, чем у инфицированных, о чем свидетельствуют более низкие значения шероховатости клеток больных животных (см. таблицу).

Выводы. Полученные нами результаты показали, что при заражении FIV в лимфоцитах крови происходило значительное снижение модуля Юнга, характеризующего упруго-вязкостные свойства клеточных мембран лимфоцитов периферической крови, по сравнению с аналогичными показателями периферической крови здоровых животных.

Дестабилизация структуры плазмалеммы приводит к нарушению функциональной активности лимфоцитов и их жизнедеятельности. Морфометрические параметры лимфоцитов крови здоровых кошек превышают аналогичные параметры независимо от заболевания.

Выявленные с помощью атомно-силовой микроскопии морфологические и биофизические особенности лимфоцитов периферической крови кошек с FIV- и FeLV-инфекцией могут иметь важное значение. Во-первых, полученные данные частично объясняют причину «живучести» инфицированных лимфоцитов. Известно, что при данных инфекциях заражение чаще происходит инфицированной клеткой, а не самим вирусом. Увеличение жесткости мембраны лимфоцита может способствовать возникновению резистентности клетки к действию как физических (абсонирование), так и химических (лизосомальные ферменты) факторов при первичном инфицировании и иммунной реакции уже зараженного организма. Во-вторых, значительное снижение шероховатости лимфоцитов, особенно при микстинфекции, может являться показателем утраты их антигенных свойств, что также негативно отражается на развитии иммунореактивности организма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красникова Е.С., Анников В.В. Эпизоотология вирусного иммунодефицита кошек в городе

Саратове и Саратовской области // Вестник ветеринарии. – 2011. – № 4 (59). – С. 99–100.

2. Исследование вязко-эластических свойств цитоплазматической мембраны лимфоцитов крови человека методом атомно-силовой микроскопии / О.В. Столбовская [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4–5. – С. 1149–1152.

3. Красникова Е.С., Красников А.В., Агольцов В.А. Оценка диагностической ценности полимеразной цепной реакции и иммунохроматографического анализа при некоторых превалирующих ретровирусных инфекциях кошек // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 02. – С. 23–25.

4. Faivre-Moskalenko C., Bernaud J., Thomas A. et al. RNA Control of HIV-1 Particle Size // PLoS One. 2014, Jan 24;9(1):e83874.

5. Stolbovskaia O.V., Khairullin R.M., Kostishko B.B. et al. The study of the structural features of the lymphocytes in patients with diabetes using atomic force microscopy // Saratov Fall Meeting 2015: Third International Symposium on Optics and Biophotonics and Seventh Finnish-Russian Photonics and Laser Symposium (PALS) 2015. DOI: 10.1117/12.2229609.

6. Stolbovskaia O.V., Khairullin R.M., Saenko Yu.V. et al. In vitro metabolism study of normal and tumor cells when exposed to red led light // Saratov Fall Meeting 2015: Third International Symposium on Optics and Biophotonics and Seventh Finnish-Russian Photonics and Laser Symposium (PALS) 2015. DOI: 10.1117/12.2229614.

7. Tsujimoto H., Fulton R., Nishigaki K. et al. A common proviral integration region, fit-1, in T-cell tumors induced by myc-containing feline leukemia viruses. *Virology* 1993, 196, P. 845–848.

8. Wang Q., Wang M., Li S. et al. AFM detection of mitogen-induced morphological changes in Human B lymphocyte // *Scanning*. 2012 Jan-Feb; 34(1):60.

Красникова Екатерина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-23-46.

Столбовская Ольга Вениаминовна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Биология, экология и природопользование», Ульяновский государственный университет. Россия.

Костишко Борис Борисович, аспирант кафедры «Биология, экология и природопользование», Ульяновский государственный университет. Россия.

432017, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42.

Тел.: (8422) 41-20-88.

Артемьев Дмитрий Александрович, студент 4-го курса, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Фауст Елена Александровна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.
Тел.: (8452) 69-23-46.

Ключевые слова: кошки; вирусная лейкемия; иммунодефицит; атомно-силовая микроскопия; модуль Юнга; шероховатость.

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF FIV AND FELV-INFECTION ON BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF CAT'S LYMPHOCYTES

Krasnikova Ekaterina Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Stolbovskaya Olga Veniaminovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Biology, Ecology and Nature", Ulyanovsk State University. Russia.

Kostishko Boris Borisovich, Post-graduate Student of the chair "Biology, Ecology and Environmental Management", Ulyanovsk State University. Russia.

Artemiev Dmitry Aleksandrovich, Student, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Faust Elena Aleksandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the chair "Microbiology, Biotechnology and Chemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: cat; viral leukemia; immunodeficiency; atomic force microscopy; young's modulus; roughness.

Biometric characteristics of the lymphocytes in cats infected with FeLV and FIV are analyzed in comparison with lymphocytes of healthy cats. AFM-scanning revealed significant differences of morphological and biophysical characteristics of lymphocytes of healthy and infected cats.

УДК 631. 51

ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УРОВНЯ УДОБРЕННОСТИ

КУЗИНА ЕЛЕНА ВIKТОРОВНА, Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

ЯКУНИН Александр Иванович, Правительство Ульяновской области

Описаны результаты исследований по изучению эффективности обычной отвальной и безотвальной, а также мелкой мульчирующей, нулевой и гребнекульсной обработок почвы. Показано влияние систем основной обработки почвы, минеральных удобрений и биопрепарата на урожайность и качество зерна. Установлено, что увеличение кратности обработок биопрепаратом способствовало росту урожайности озимой пшеницы. Результаты исследований позволяют принять оптимальные решения по применению различных способов обработки почвы при возделывании озимой пшеницы.

Сложившаяся экономическая ситуация вынуждает отечественных сельскохозяйственных производителей обращаться к поиску технологий, способствующих ресурсосбережению, повышению плодородия почвы и урожайности выращиваемых культур [12]. С каждым годом возрастают требования к повышению экономической эффективности минеральных удобрений. Зачастую стоимость прибавки урожая от применения удобрений не окупает тех денежных затрат, которые пошли на их приобретение и внесение. Причина кроется в высоких ценах на удобрения при сравнительно низких ценах на производимую продукцию. Из-за постоянного роста цен на минеральные удобрения резко сокращаются объемы их применения. В связи с этим применение бактериальных удобрений является дополнительным резервом питания растений азотом и фосфором. Биологические удобрения – про-

стое, доступное и вполне рентабельное средство повышения урожайности. Чтобы рационально организовать использование удобрений и биопрепаратов, нужно знать, какое влияние оказывают различные дозы минеральных удобрений, кратность обработок биопрепаратами и способы основной обработки почвы на урожайность и качество продукции.

На черноземах лесостепной зоны Поволжья не проводятся многоплановые исследования по определению эффективности применения биопрепаратов и минеральных удобрений в сочетании с приемами основной обработки почвы. В связи с этим цель нашей работы – дать сравнительную оценку применения различных доз удобрений и способов обработки почвы с использованием комбинированных почвообрабатывающих орудий; определить влияние способов основной обработки почвы на эффективность применения минеральных удобрений





при сплошном и локальном размещении пожнивных остатков.

Методика исследований. Исследования проводили на опытном поле лаборатории обработки почвы Ульяновского НИИСХ в 2013–2015 гг. В опыте рассматривали три уровня минерального питания (N0P0K0; N30P30K30; N60P60K60) и применение бисолбифита (микробиологического препарат комплексного действия). Им обрабатывали семенной материал и вегетирующие растения озимой пшеницы. Для посева использовали районированный сорт озимой пшеницы Харьковская 92.

Изучали эффективность отвальной, безотвальной, мелкой мульчирующей, нулевой и гребнекулисной обработок почвы. За контроль была принята отвальная система основной обработки почвы на глубину 20–22 см. При проведении опытов руководствовались методическими указаниями Б.А. Доспехова [3]. Исследования проводили в зернопаровом севообороте со следующим чередованием культур; 1 – ч/пар; 2 – озимая пшеница; 3 – яровая пшеница; 4 – горчица (сидерат); 5 – озимая пшеница; 6 – ячмень.

Анализ климатических условий изучаемых лет показал, что осень 2012 г. была теплой, с обильными дождями. Осадков с 30 августа по октябрь выпало 138 мм, при норме 100 мм. Осень 2013 г. характеризовалась обилием осадков: дожди, выпадавшие в сентябре в течение 22 дней, в сумме за месяц составили 173 мм при норме 47 мм (368 % от нормы). В сентябре 2014 г. было тепло и сухо. Осадки, выпадавшие в августе в количестве 73,4 мм (125 % от нормы), создавали благоприятные условия для всходов озимых. Запасы продуктивной влаги в почве оказались достаточными для хороших всходов и развития растений озимой пшеницы. Условия перезимовки в годы исследований в целом были благоприятными.

Весна 2013 г. характеризовалась повышенным температурным режимом и отсутствием осадков, что способствовало засушливым явлениям. ГТК в этот период составил 0,4. В конце мая и начале июня при высоте 60–70 см озимые заколосились, влагообеспеченность растений была умеренно достаточной, условия для налива зерна были благоприятными.

Весенне-летний период 2014 г. отличался повышенным температурным режимом, за исключением июня, и существенным дефицитом осадков. Средние суточные температуры воздуха с мая по август превышали норму на 1...4 °С.

В апреле 2015 г. на фоне высоких температур ежедневно выпадали обильные осадки. Май характеризовался засушливой и жаркой

погодой. В июне на фоне высоких температур в отдельные дни выпадали ливневые осадки, сумма за месяц составила 55,8 мм при норме 62 мм. В июле было прохладно и дождливо.

За период вегетации озимой пшеницы (сентябрь – октябрь и апрель – июль) в 2012–2013 гг. накопилось 1730 °С, в 2013–2014 гг. – 1479 °С, в 2014–2015 гг. – 1563,8 °С активных температур при норме 1366 °С. Осадков за эти периоды выпало 284, 265, 184 мм (105, 98, 68 % от нормы 271 мм).

Почва опытного участка представлена слабывщелоченным тяжелосуглинистым черноземом на желто-бурой карбонатной глине. Пахотный слой характеризуется следующими показателями: гранулометрический состав почв тяжелосуглинистый (частиц 0,01 мм – 45 %). Мощность гумусового горизонта 79 см, содержание гумуса 5,2 %, реакция рН водной вытяжки верхнего горизонта 7,0, вниз по профилю увеличивается до 8,1. Почвы не засолены легкорастворимыми солями, сухой остаток не превышает 0,98 %. Почва высокообеспечена питательными веществами [5].

Результаты исследований. Эффективность любых агротехнических приемов оценивается выходом продукции с 1 га пашни. Результаты исследований показали, что наиболее эффективной по действию на продуктивность озимой пшеницы оказалась мелкая гребнекулисная обработка на 10–12 см и гребнекулисная с почвоуглублением до 30–32 см. Лучшая обеспеченность нитратным азотом в сочетании с оптимальным увлажнением метрового слоя почвы способствовала получению высоких урожаев озимой пшеницы [1, 8, 9].

Средняя урожайность зерна по гребнекулисным обработкам составила 4,82–4,89 т/га, что на 0,45–0,52 т/га больше, чем по вспашке (табл. 1). К тому же на этих вариантах урожайность, полученная без применения удобрений, была выше, чем на вспашке с внесением N30P30K30, на 0,10–0,15 т/га. Далее в убывающей последовательности шли безотвальная, поверхностная (лущение со стернеукладчиком) и мелкая мульчирующая обработки, где по сравнению с контролем прибавки урожайности озимой пшеницы составили 0,34; 0,10 и 0,07 т/га соответственно. Отсутствие механической осенней обработки снизило производство зерна на 0,64–0,71 т/га по сравнению с гребнекулисными обработками и на 0,19 т/га по сравнению с контролем.

Эффективным средством повышения продуктивности зерновых культур является применение минеральных удобрений. Среднегодовая урожайность озимой пшеницы за три года

на естественном фоне плодородия составила 4,27 т/га. При внесении N30P30K30 продуктивность повысилась относительно естественного фона в среднем на 0,29 т/га, внесение минеральных удобрений в дозе N60P60K60 обеспечило еще большую прибавку – 0,55 т/га. Без механической осенней обработки отмечена самую низкую отзывчивость на внесение минеральных удобрений – 0,22–0,40 т/га. Наибольшую отзывчивость отмечали на вариантах гребнекулисной обработки и поверхностного лущения со стернеукладчиком, где прибавка составила при внесении N30P30K30 0,35 т/га, при внесении N60P60K60 – 0,61–0,67 т/га относительно естественного фона соответствующих обработок. На вариантах безотвальной и мелкой обработок от внесения дозы удобрений N30P30K30 сбор зерна повысился на 0,24–0,26 т/га по сравнению с неудобренным фоном. Увеличение дозы до N60P60K60 привело к росту продуктивности на 0,50–0,54 т/га. На контроле прибавка от изучаемых доз удобрений составила 0,30–0,51 т/га.

Использование биопрепарата бисолбифита самостоятельно, а также в сочетании с минеральными удобрениями активизировало рост и развитие растений озимой пшеницы, улучшило их минеральное питание за счет фиксации микроорганизмами атмосферного азота и потребления корневой системой фосфора и калия из почвы, повысило устойчивость к стрессам и подавило фитопатогенную микрофлору [2, 7, 8, 10]. Это способствовало существенному повышению продуктивности изучаемой культуры, равноценному при применении минеральных удобрений в дозе N30P30K30.

Инокуляция семенного материала бисолбифитом увеличила производство зерна на неудобренном фоне на 0,60 т/га, на фонах

N30P30K30 и N60P60K60 – на 0,75 и 1,06 т/га. Обработка вегетирующих растений биопрепаратом повысила урожайность на этих фонах на 0,42; 0,72 и 0,81 т/га соответственно. Максимальные прибавки урожая были получены на вариантах, где обрабатывали и семена, и растения. На естественном фоне прибавка относительно контроля составила 0,98 т/га. В результате положительного взаимодействия минеральных удобрений в дозах N30P30K30, N60P60K60 и биопрепарата урожайность повысилась соответственно на 1,12 и 1,38 т/га.

Важным показателем эффективности способов обработки почвы является расход продуктивной влаги на единицу урожая – коэффициент водопотребления, который зависит не только от общего расхода влаги, но и от уровня урожайности культуры. В среднем за годы исследований на 1 т зерна озимой пшеницы на вариантах с гребнекулисной обработкой расходовалось наименьшее по сравнению с другими вариантами количество влаги (42,5–46,2 мм/т). Несмотря на то, что урожай на этих вариантах был выше, чем при вспашке, влага на его формирование расходовалась экономнее (табл. 2). На контроле коэффициент водопотребления был выше на 6,4–10,1 мм/т. Самый высокий коэффициент водопотребления отмечали при поверхностной и нулевой обработках (53,2–54,1 мм/т), а урожайность по этим вариантам, как было показано выше, заметно уступала гребнекулисным обработкам.

Таким образом, применение гребнекулисной обработки под озимую пшеницу позволило повысить эффективность использования влаги более чем на 12–19 % по сравнению с традиционной вспашкой. Коэффициенты водопотребления значительно изменялись в зависимости от элементов технологии (уровня удобренности

Таблица 1

Урожайность озимой пшеницы в зависимости от способов обработки почвы, внесения удобрений и биопрепарата, т/га (2013–2015 гг.)

Вариант обработки	Фон			Среднее по варианту
	N0P0K0	N30P30K30	N60P60K60	
Вспашка на 20–22 см	4,10	4,40	4,61	4,37
Безотвальная на 20–22 см	4,46	4,70	4,96	4,71
Гребнекулисная на 10–12 см	4,50	4,85	5,11	4,82
Мелкая на 10–12 см	4,17	4,43	4,71	4,44
Без основной осенней обработки	3,97	4,19	4,37	4,18
Лущение со стернеукладчиком на 6–8 см	4,13	4,48	4,79	4,47
Гребнекулисная с почвоуглублением до 30–32 см	4,55	4,90	5,22	4,89
Среднее, +/- к контролю	4,27	4,56	4,82	
	–	+0,29	+0,55	
НСР _{0,05} А – 0,33 (удобрения) В – 0,51 (обработки), АВ – 0,88, р – 0,96 %				



Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы в посевах озимой пшеницы и коэффициент ее водопотребления (2013–2015 гг.)

Вариант обработки	Запас продуктивной влаги, мм		Общий расход влаги, мм	Урожайность, т/га	Коэффициент водопотребления влаги, мм, на 1 т зерна
	при посеве	в период уборки			
Вспашка на 20–22 см	97,5	63,5	230	4,37	52,6
Безотвальная на 20–22 см	95,4	59,9	231	4,71	49,0
Гребнекулисная на 10–12 см	87,1	60,5	223	4,82	46,2
Мелкая на 10–12 см	73,2	47,0	222	4,44	50,0
Без основной осенней обработки	69,8	39,0	226	4,18	54,1
Лущение со стернеукладчиком на 6–8 см	77,6	35,2	238	4,47	53,2
Гребнекулисная с почвоуглублением до 30–32 см	82,0	69,6	208	4,89	42,5

ти). При этом прослеживалась четкая закономерность. Наибольшее количество воды на формирование 1 т зерна расходовалось на удобренном фоне. По мере увеличения дозы вносимого удобрения коэффициент водопотребления снижался.

Получение качественного зерна в условиях лесостепи Поволжья с плодородными почвами является основополагающим фактором эффективности его производства и рентабельности ведения сельскохозяйственной отрасли в целом. Как известно, основные элементы питания растений оказывают существенное влияние на биохимические и физиологические процессы, протекающие в растениях на протяжении всего периода вегетации, и, следовательно, не только на величину, но и на качество урожая.

Анализ содержания сырой клейковины и протеина показал, что в условиях 2015 г. в среднем по фонам удобренности сформировалось зерно с самыми высокими показателями качества в абсолютном выражении – 32,8–33,8 % и 14,6–15 % соответственно. В 2014 г. эти показатели составили 21,6–24,0 % и 11,0–11,9 %. В 2013 г. было получено наименее качественное зерно с содержанием клейковины от 14,8 до 16,4 % и протеина от 9,9 до 10,3 %. Известно, что между содержанием белка и клейковины в нормально развитом и созревшем зерне существует тесная связь. Она выражается высоким коэффициентом прямой корреляции и отношением клейковины к белку, которое равняется 2,2 [6]. Это подтвердили и полученные нами данные, отношение клейковины к белку изменялось в среднем по фонам удобренности от 1,9 до 2,0. В связи с этим количество белка в зерне оставалось пропорциональным уровню клейковины по всем вариантам.

Оценивая качество зерна по массовой доле сырой клейковины и протеину в среднем за три года, можно констатировать наличие тенденции положительного влияния на их содержание ежегодной отвальной вспашки на 1,7–3,4 (НСР_{0,5} В (обработки) – 0,89 %) и 0,8–1,3 % по сравнению с беспашотными вариантами основной обработки почвы. В то время как от конкретных условий вегетации, особенно в период от колошения до восковой спелости, разница между более благоприятным по увлажнению и теплообеспеченности 2015 г. и менее благоприятными 2014 и 2013 гг. составила по клейковине в среднем 10,5 и 17,7 %, по содержанию протеина – 1,3 и 4,6 %.

Применение минеральных удобрений в дозе N30P30K30 позволило повысить содержание клейковины в зерне озимой пшеницы на всех изучаемых вариантах в среднем на 0,3 %, в дозе N60P60K60 – на 1,6 %. На беспашотных вариантах увеличение количества клейковины в зерне под влиянием удобрений составило 0,3–1,9 %. На вспашке применение удобрений было менее эффективным, прирост клейковины составил всего 0,1–0,8 % (НСР_{0,5} А (удобрения) – 0,093 %).

Масса 1000 зерен – это сортовой признак. В условиях 2013–2015 гг. под влиянием изучаемых факторов не было отмечено ее значительных изменений. На беспашотных вариантах она составила 40,4–40,7 г, на вспашке – 40,1 г.

Обобщенные данные по содержанию азота, фосфора и калия в зерне незначительно различались по вариантам обработки почвы. На вспашке содержание азота в зерне составило 2,78 %, на беспашотных вариантах – 2,59 %, фосфора – 0,82 и 0,88 %, калия – 0,92 и 0,93 % соответственно. Под влиянием вносимых удобрений содержание в зерне озимой пшеницы





НРК также не имело существенных изменений. Различия между фонами в подавляющем большинстве случаев находились в пределах ошибки опыта.

Аналогичный характер изменений качества зерна озимой пшеницы отмечали и на вариантах, где семенной материал перед посевом и вегетирующие растения обрабатывали биопрепаратом. Зерно растений, возделываемых с использованием биопрепарата, содержало больше азота в среднем на 12 % по сравнению с контролем, где биопрепарат не использовали. Содержание фосфора и калия в зерне при использовании биопрепарата не увеличивалось.

Выводы. Гребнекульсная обработка благодаря локальному распределению стерни и обороту пласта вносит определенные различия в плодородие пахотного слоя. При этом стерня, собранная в плотную кулису, оставляет открытым 80 % поверхности поля. В ранневесенний период открытая поверхность пашни быстрее прогревается, процессы мобилизации азота проходят по типу отвальной зяби. Растительные остатки на поверхности поля (после боронования) не снижают процессы нитратонакопления, так как основная их часть локально размещена в пахотном слое [4, 11, 13]. При гребнекульсной обработке самым главным в повышении урожайности озимой пшеницы является совокупность положительных факторов (лучшая аэрация, достаточное тепло и влажность в пахотном слое, благоприятный азотный режим), что и определяет перспективность ее применения на черноземных почвах.

Применение бисолбифита самостоятельно, а также в сочетании с минеральными удобрениями активизировало рост и развитие растений озимой пшеницы, что в конечном итоге способствовало существенному повышению ее продуктивности и увеличению валовых сборов высококачественного зерна.

Качественные характеристики зерна озимой пшеницы были близкими по значению независимо от способов основной обработки почвы. Данные по содержанию протеина и клейковины в зерне показали лишь тенденцию их увеличения на вспашке, как на естественном, так и на удобренных фонах. Эти показатели определялись гидротермическими условиями периода активной вегетации и в большей степени зависели от погодных условий отдельного года, чем от способов основной обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологические особенности технологий возделывания озимой пшеницы в агро-

ландшафтах Поволжья / А.И. Шабаев [и др.] // Доклады РАСХН. – 2011. – № 6. – С. 23–28.

2. Васюк Л.Ф. Азотфиксирующие микроорганизмы на корнях небобовых растений // Биологический азот в сельском хозяйстве СССР. – М., 1989. – С. 88–98.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

4. Инновационные приемы возделывания яровой пшеницы в агроландшафтах Поволжья / А.И. Шабаев [и др.] // Научное обозрение. – 2015. – № 13. – С. 16–22.

5. Карпович К.И., Немцов С.Н. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в черноземной лесостепи Ульяновской области // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – № 6. – С. 30–33.

6. Коданев И.М. Агротехника и качество зерна. – М.: Колос, 1970. – 231 с.

7. Кожемяков А.П., Хотянович А.В. Перспективы применения биопрепаратов ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов в сельском хозяйстве // Бюл. ВИУА. – 1997. – № 110. – С. 4–5.

8. Кузина Е.В. Эффективность использования минеральных удобрений и биопрепаратов на озимой пшенице в зависимости от систем основной обработки почвы // Пермский аграрный вестник. – 2015. – № 2. – С. 8–11.

9. Кузина Е.В., Шабаев А.И. Влияние почвовлагодоберегающих технологий на агрофизические показатели почвы и продуктивность озимой пшеницы // Разработка инновационных технологий и технических средств для АПК: сб. науч. тр. 8-й Междунар. науч.-практ. конф. – Зерноград, 2013. – Ч. 1. – С. 196–202.

10. Тихонович И.А., Круглов Ю.В. Микробиологические аспекты плодородия почвы и проблемы устойчивого земледелия // Плодородие. – 2006. – № 5. – С. 9–12.

11. Способы гребнекульсной обработки почвы и перспективные орудия для ресурсосберегающих технологий. – Саратов, 2007. – 64 с.

12. Till с приставкой Strip // Новое сельское хозяйство (НСХ). – 2011. – № 6. – С. 82–86.

13. Шубитидзе Г.В., Курдюков Ю.Ф. Роль элементов систем земледелия в формировании устойчивой продуктивности агроценозов в засушливой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 29–30.

Кузина Елена Викторовна, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, зав. лабораторией обработки почвы, Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Россия.

433315, Ульяновская обл., Ульяновский р-н, пос. Тимирязевский, ул. Институтская, 19.

Тел.: 89084754010; e-mail: elena.kuzina@autorambler.ru.

Якунин Александр Иванович, канд. с.-х. наук, первый заместитель губернатора Ульяновской области. Россия.

CHANGE IN WINTER WHEAT YIELD AND GRAIN QUALITY DEPENDING ON THE MAIN METHODS OF TILLAGE AND LEVEL OF FERTILIZER

Kuzina Elena Victorovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the laboratory of soil tillage, Ulyanovsk Research Institute of Agriculture, Russia.

Yakunin Aleksandr Ivanovich, Candidate of Agricultural Sciences, First Vice-Governor of the Ulyanovsk Region, Russia.

Keywords: tillage; surface tillage; ridging and coulisse processing; yield; mineral fertilizers; grain quality.

They are described the results of studies on the effectiveness of conventional moldboard and subsoil tillage, as well as surface mulch, zero and ridging and coulisse tillage. It is shown the influence of the primary tillage, fertilizers and biological product on yield and quality of grain. It is found out that increasing in multiplicity of tillage promoted increase in productivity of winter wheat. The results of the research allow making a choice of optimal solutions for the application of different tillage methods in the cultivation of winter wheat.

УДК 639.31(075)

ОПТИМИЗАЦИЯ СЫРОГО ЖИРА В ПРОДУКЦИОННЫХ КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ТОВАРНОГО КАРПА

МУНГИН Владимир Викторович, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

АРЮКОВА Екатерина Александровна, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

ЛОГИНОВА Людмила Николаевна, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

Приведены данные применения в кормлении товарного карпа комбикорма с оптимальным уровнем сырого жира. Установлено, что комбикорм с уровнем жира 5,0 % от сухого вещества способствует повышению общего прироста массы тела рыбы на 22,6 %, а оптимизация процессов пищеварения – снижению затрат кормов на единицу прироста на 25,5 %. Дано экономическое обоснование эффективности выращивания товарного карпа годовика (1+). Показано, что дополнительная прибыль получена во 2-й группе, где уровень жира составил 4,9 %. Это свидетельствует о рентабельности производства рыбной продукции с использованием в кормлении карпа жмыха подсолнечникового взамен эквивалентного количества шрота.

Важнейшей задачей агропромышленного комплекса является значительное и быстрое увеличение производства продукции рыбоводства и полное удовлетворение потребности в ней. Успешному ее решению способствуют организация полноценного кормления и использование рациональных и экономически выгодных кормов регионального производства для всех возрастных групп разводимых рыб. Самое главное в товарном рыбоводстве – обеспечение максимального выхода рыбной продукции в наиболее короткие сроки с наименьшей себестоимостью [2, 5, 7, 8].

Каждый объект выращивания, исходя из биологических особенностей и потребностей, для своего нормального существования

требует определенного количества и соотношения полноценного белка, жира, углеводов и минеральных веществ [3, 4, 6, 10]. Характерной особенностью липидов у рыб является наличие большого количества полиненасыщенных жирных кислот [9, 11]. Ученые утверждают, что из комбикормов карповые лучше используют жиры, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты, линолевою, линоленовую и арахионовую [1, 12]. В связи с этим цель данной работы – установление и расчет экономической эффективности применения оптимальных дозировок сырого жира в комбикормах для карпа, выращиваемого в условиях фермерских хозяйств.

Методика исследований. Для эксперимента было отобрано по 2200 особей го-





довика (1+) карпа парской породы средней массой 78 г. Рыбам контрольной и опытной групп давали корма, имеющиеся в хозяйстве, с оптимальным уровнем жира в последней группе (табл. 1). Уровень жира регулировали и достигали нужного количества за счет жмыха и шрота из подсолнечника.

Кормление проводили предварительно замоченным комбикормом, первые 2 месяца ежедневно в вечернее время, последние 3 месяца – один раз в 2 дня. Дополнением являлась естественная кормовая база водоема. Количество комбикорма рассчитывали по общепринятой методике с учетом температуры воды, количества растворенного в ней кислорода, массы рыбы. Суточные нормы кормления корректировали 3 раза в месяц в соответствии с ростом рыбы. Гидрохимический анализ воды проводили один раз в середине месяца.

После проведения научно-хозяйственных опытов и установления оптимальных дозировок сырого жира для карпа проводили производственную апробацию на территории водоема крестьянско-фермерского хозяйства с. Морд. Коломасово Ковылкинского района Республики Мордовии в 2013 г. (с 1 мая по 20 сентября). Водоем общей площадью зеркальной поверхности 30 га в узком месте имел перешеек, где и был разделен металлической сеткой с ячейкой 15×15 мм.

Исследования показали, что температура воздуха в это время колебалась от 13,5 до 35,0 °С и в среднем составила 24...25 °С. При этом температура воды на глубине 1 м равнялась 12,3...25,9 °С (в среднем 19,1 °С), а содержание растворенного в ней кислорода изменялось от 7,3 до 10,8 мг/л (в среднем 9,05 мг/л). Все изучаемые показатели при выращивании товарного карпа находились в пределах нормы.

Результаты исследований. Полученные данные показали, что рост и развитие годовика карпа в производственных условиях фермерского хозяйства происходили интенсивно. Пик прироста массы отмечали с 6-й недели по 12-ю, а с 14-й недели наблюдали снижение. К концу опыта средняя масса карпа в опытной группе до-

стигала 650 г. В контрольной группе этот показатель был на 120 г меньше – 530 г. При этом затраты корма (без учета потерь) на 1 кг прироста массы карпа в опытной группе составили 3,67 кг, а в контрольной – на 0,94 кг больше (табл. 2).

Показатели экономической эффективности свидетельствуют о том, что наибольший экономический эффект был получен в опытной группе с оптимальным уровнем жира 4,9–5,0 %. Здесь было дополнительно получено 26,43 тыс. руб. по отношению к контролю, а рентабельность повысилась более чем в 2 раза.

Таблица 1

Рецепт комбикорма для товарного карпа

Ингредиенты	Группа	
	контрольная	опытная
Ячмень, %	40	40
Пшеница, %	10	10
Горох, %	5	5
Жмых, %	15	30
Шрот, %	30	15
Состав комбикорма, в 1 кг		
Сырой протеин, %	19,4	19,1
Сырой жир, %	3,4	4,9
Сырая клетчатка, %	9,9	10,1
Кальций, %	0,25	0,26
Фосфор, %	0,50	0,63
Обменная энергия, МДж	11,51	11,94

Таблица 2

Результаты производственной апробации

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса рыбы:		
общая при запуске, кг	176,00	172,20
1 особи при запуске, г	80,0±0,80	78,2±0,87
1 особи при отлове, г	530,0±1,11	650,0±1,08
Длина рыбы:		
1 особи при запуске, см	10,3±0,13	10,1±0,17
1 особи при отлове, см	26,1±0,15	29,2±0,13
Затраты корма:		
на группу, т	5,00	5,00
на 1 кг прироста, кг	4,61	3,67
Стоимость всего комбикорма, тыс. руб.	47,50	43,20
Стоимость малька, тыс. руб.	8,80	8,61
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб.	90,00	90,00
Количество рыбы при отлове,		
шт.	2000,00	2000
кг	1060,00	1300,00
Рыбопродукция, кг	884	1127,8
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб.	79,56	101,50
Себестоимость рыбы, тыс. руб.	56,30	51,81
Прибыль от реализации, тыс. руб.	23,26	49,69
Дополнительно полученная прибыль, тыс. руб.	–	26,43
Рентабельность, %	41,31	95,91

Выводы. В производственных условиях установлено влияние оптимального уровня сырого жира в кормлении карпа (5,0 % от сухого вещества комбикорма) на повышение общего прироста ихтиомассы, снижение затрат кормов на единицу прироста массы и себестоимость рыбной продукции.

Применение в кормлении карпа оптимального уровня сырого жира дает возможность производить рыбную продукцию с рентабельностью до 95,9 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арюкова Е.А., Мунгин В.В. Влияние уровня жира в комбикормах на продуктивность товарного карпа // Зоотехния. – 2013. – № 4. – С. 16–18.

2. Васильев А.А., Хандожко Г.А., Грядкина Т.В. Зерно сорго при выращивании карпа // 6-й Саратовский салон изобретений, инноваций и инвестиций: в 2 ч. – Саратов, 2011. – Ч. 2. – С. 41.

3. Васильев А.А., Воронин С.П., Грищенко П.А., Грядкина Т.В., Гуменюк А.П., Гусева Ю.А., Искра Т.Д. Состав комбикорма для выращивания карпа в садках // Патент РФ № 2464800. 2012. Бюл. № 30.

4. Грядкина Т.В., Васильев А.А., Кожущенко Д.П. Инновационные способы выращивания карпа // Научное обеспечение АПК: материалы науч.-практ. конф. – Саратов, 2011. – С. 17–19.

5. Использование зерна сорго в кормлении карпа / А.А. Васильев [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии, биотехнологии и селекции животных: материалы конф., посвящ. 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Г.П. Демкина. – Саратов, 2011. – С. 11–13.

6. Исследование влияния йодсодержащего препарата на рост и развитие карпа при садковом выращивании / В.В. Кияшко [и др.] // Сб. докладов Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Саратов, 2015. – С. 419–422.

7. Косарева Т.В., Васильев А.А., Гоголкин А.А. Результаты использования зернового сорго в индустриальном рыбоводстве // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – № 2. – С. 15–18.

8. Косарева Т.В., Васильев А.А., Пашкова О.Н. Эффективность использования зерна сорго как нетрадиционного корма при выращивании карпа // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 2. – С. 19–21.

9. Крылов Г.С., Крылова Т.К. Биологическое обоснование выращивания крупного товарного карпа в нагульных прудах // Рыбное хозяйство. – 2008. – № 2. – С. 78–79.

10. Поддубная И.В., Карасев А.А., Васильев А.А. Эффективность применения в кормлении двухлеток карпа повышенной дозы йода в условиях садкового выращивания // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 28–30.

11. Сидоров В.С. Экологическая биохимия рыб. Липиды. – Л.: Наука, 1986. – 240 с.

12. Яржомбек А.А., Щербина М.А., Шмаков Н.Ф. Временные рекомендации по определению продуктивных свойств кормов для рыб. – М.: ВНИРО, 1982. – 35 с.

Мунгин Владимир Викторович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры зоотехнии им. профессора С.А. Лапшина, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

Арюкова Екатерина Александровна, канд. с.-х. наук, старший специалист отдела геологии и лицензирования природных ресурсов по Республике Мордовии, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

Логинова Людмила Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры зоотехнии им. профессора С.А. Лапшина, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

430904, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68.
Тел.: (8342) 47-29-13.

Ключевые слова: карп; сырой жир; кормление; прирост массы; комбикорм; жмых; шрот.

OPTIMIZATION OF CRUDE FAT IN PRODUCTIONAL FEED STUFF FOR COMMERCIAL CARP

Mungin Vladimir Viktorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of chair "Zootechnics named by Professor S.A. Lapshin", Mordovia State Ogaryev University. Russia.

Arykova Ekaterina Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Specialist of the Department of Geology and Licensing of Natural Resources in the Republic of Mordovia, Mordovia State Ogaryev University. Russia.

Loginova Lyudmila Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Zootechnics named by Professor S.A. Lapshin", Mordovia State Ogaryev University. Russia.

Keywords: carp; crude fat; feeding; weight gain; feed stuff; oilseed meal; protein meal.

They are given data of application feed with an optimum level of crude fat in the feeding of commercial carp. It is found out that feed stuff with a fat level of 5,0 % of dry matter contributes to the higher overall body weight gain of the fish by 22,6 %, and optimization of the digestive processes reduces the cost of feed per unit of gain by 25,5 %. It is given economic evaluation of efficiency of one-year commodity carp cultivation (1+). It is shown that additional profits is obtained in the 2nd group, where the fat percentage was 4,9. It indicates the profitability of production of fish products with the use of sunflower oilcake instead of protein meal.





ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОКЦИНЕЛЛИД-ЭНТОМОФАГОВ (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) СРЕДНЕОБСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

ТЮМАСЕВА Зоя Ивановна, Челябинский государственный педагогический университет

Представлено видовое разнообразие кокциnellид-энтомофагов Среднеобской низменности. Впервые показано, что фауна кокциnellид сформирована видами, имеющими ареалы 8 типов. Выявлена степень фаунистического сходства, изучено биотопическое распределение кокциnellид изучаемого региона. Новыми являются сведения об экологических группах этих насекомых по степени приуроченности к местообитанию и влажности.

Интродукция и акклиматизация энтомофагов – распространенный биологический метод. Хищные кокциnellиды одними из первых стали применяться в биологическом методе борьбы, во многих случаях благодаря их использованию достигнуты успехи в регуляции численности опасных вредителей сельскохозяйственных, лесных и декоративных растений [3, 4, 6]. Большинство из них, являясь хищниками, уничтожают тлей, листоблошек, белокрылок, червецов, щитовок, трипсов, паутиных клещиков, личинок листоедов и других мелких членистоногих.

Для использования кокциnellид-энтомофагов в борьбе с вредными насекомыми необходимо, прежде всего, изучить их видовое разнообразие, биологические особенности и экологию. Несмотря на то, что проведены достаточно глубокие исследования фауны, экологии и биологии кокциnellид различных территорий России, средняя и северная тайга Западной Сибири остались в этом отношении слабоизученными. Вместе с тем Среднеобская низменность является одной из наиболее заселенных территорией и испытывает существенную антропогенную нагрузку. Поэтому изучение кокциnellид Среднеобской низменности представляет научный и практический интерес.

Цель данной работы – выявление видового разнообразия, изучение биотопического распределения кокциnellид Среднеобской низменности, а также определение их экологических групп.

Методика исследований. Исследования видового разнообразия и экологии кокциnellид проводили стационарно и полустационарно в весенне-летне-осенние периоды с 2003 по 2011 г. в различных биотопах, расположенных в Среднеобской низменности.

Кроме того, осуществляли разовые сборы в окрестностях городов Сургута, Лянтора, Когалыма, Лангепаса, Мегиона, Нижневартовска и Стрежевого с 2009 по 2015 г. Для выявления видового разнообразия кокциnellид использовали общие методики эколого-энтомологических исследований [6, 8]. Идентификацию видов вели с использованием основных определителей [1, 4].

Количественный учет кокциnellид в различных биотопах исследуемого района проводили по общепринятым методикам. Разделение видов кокциnellид проводили на основании следующих процентных соотношений: редкими считались виды, составляющие в общих сборах менее 1 % особей; обычными – от 1 до 10 %; массовыми – с более высокой численностью.

Некоторые вопросы биологии кокциnellид изучали в лабораторных условиях при содержании жуков по 5–6 особей в садках различных размеров. В садки помещали веточки, листья растений с колониями тлей, которых собирали в садах, лесах, на полях и лугах. Яйца содержали в чашках Петри. По мере отрождения личинок корм давали им в изобилии. В результате ежедневных проверок садков выявляли длительность развития яиц, сроки линьки личинок, начало окукливания и отрождения жуков нового поколения. Все опыты проводили в четырех повторностях. Общий объем изученного материала составил 4250 особей имаго, 638 личинок и 320 куколок кокциnellид.

Статистическую обработку материала проводили в программах Microsoft Excel и Statistica for Windows.

Результаты исследований. Энтомологические исследования осуществляли в зональных и азональных экосистемах Сред-

необской изменности. Было зарегистрировано 29 видов кокциnellид, относящихся к 6 трибам, 20 родам.

Фаунистический список кокциnellид Среднеобской изменности.

Subfam. Scymninae Mulsant, 1846

Tribe Stethorini Dobzhansky, 1924

Genus Stethorus Wiese, 1895

1. *Stethorus punctillum* Wiese, 1891 – Коровка точечная

Tribe Scimnini Mulsant, 1846

Genus Scymnus Kugelann, 1794

Subgen. Scymnus Kugelann, 1794

2. *Scymnus frontalis* Fabricius, 1798 – Сцимнус желтолобый

Subfam. Chilocorinae Mulsant, 1846

Tribe Chilocorini Costa, 1849

Genus Chilocorus Leach, 1815

3. *Chilocorus renipustulatus* Scriba, 1790 – Хилокорус почковидный

Genus Exochomus Redtenbacher, 1843

Subgen. Exochomus Redtenbacher, 1843

4. *Exochomus quadripustulatus* Linnaeus, 1758 – Экзохомус четырехпятнистый

Subfam. Coccidulinae Mulsant, 1846

Tribe Coccidulini Costa, 1849

Genus Coccidula Kugelann, 1798

5. *Coccidula rufa* Herbst., 1783 – Коровка рыжая

6. *C. scutellata* Herbst, 1783 – Коровка пращевая

Subfam. Coccinellinae Latreille, 1807

Tribe Coccinellini Latreille, 1807

Genus Anisosticta, 1837

7. *Anisosticta novemdecimpunctata* Linnaeus, 1758 – Коровка девятнадцатиточечная

8. *A. bitriangularis* Say, 1824

9. *A. sibirica* Bielawsri, 1958 – Коровка сибирская

Genus Hippodamia Dejean, 1837

10. *Hippodamia tredecimpunctata* Linnaeus, 1758 – Коровка тринадцатиточечная

Genus Adonia Mulsant, 1846

11. *Adonia variegata* Goeze, 1777 – Адония изменчивая

Genus Semiadalia Crotch, 1874

12. *Semiadalia notata* Laicharting, 1781 – Семиадалия приметная

Genus Adalia Mulsant, 1850

13. *Adalia bipunctata* Linnaeus, 1758 – Адалия двухточечная

Genus Coccinella Linnaeus, 1758

14. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 – Коровка семиточечная

15. *C. distincta* Falderman, 1835 – Коровка ковыльная

16. *C. quinquepunctata* Linnaeus, 1758 – Коровка пятиточечная

17. *C. hieroglyphica* Linnaeus, 1758 – Коровка узорчатая

18. *C. trifasciata* Linnaeus, 1758 – Коровка трехполосая или перевязчатая

19. *C. nivicola* Mulsant, 1850 – Коровка снежная, или горная

Genus Coccinula Dobzhanski, 1925

20. *Coccinula quatuordecimpustulata* Linnaeus, 1758 – Коровка четырнадцатипятнистая

Genus Oenopia Mulsant, 1850

21. *Oenopia conglobata* Linnaeus, 1758 – Энопия древесная

Genus Propylea Mulsant, 1846

22. *Propylea quatuordecimpunctata* Linnaeus, 1758 – ПроPILEя четырнадцатиточечная

Genus Harmonia Mulsant, 1850

23. *Harmonia axyridis* Pallas, 1773 – Коровка хармония

24. *H. quadripunctata* Pontoppidion, 1763 – Коровка сосновая (четырёхточечная)

Genus Calvia Mulsant, 1850

Subgen. Anisocalvia Crotch, 1873

25. *Calvia quatuordecimguttata* Linnaeus, 1758 – Кальвия четырнадцатипятнистая

Genus Myzia Mulsant, 1846

26. *Myzia (Neomyzia) oblongoguttata* Linnaeus, 1758 – Коровка продолговатопятнистая

Genus Anatis Mulsant, 1846

27. *Anatis ocellata* Linnaeus, 1758 – Коровка глазчатая

Tribe Psylloborini Casey, 1899

Genus Halyzia Mulsant, 1844

28. *Halyzia sedecimguttata* Linnaeus, 1758 – Галиция шестнадцатипятнистая

Genus Thea Mulsant, 1844

29. *Thea vigintiduopunctata* Linnaeus, 1758 – Тея двадцатидвухточечная

Ареалогический анализ показал, что фауна кокциnellид изучаемой территории сформирована видами, имеющими ареалы 8 типов: трансголарктические, голарктические, транс-палеарктические, палеарктические, центрально-палеарктические, центрально-восточно-палеарктические, западно-палеарктические и западно-центрально-палеарктические.

Для описания распространения видов кокциnellид Среднеобской изменности использовали классификацию К.Б. Городкова (1984, 1992).

I. Трансголарктические виды – широко распространены в Палеарктике и Неарктике и представлены 4 видами, что составляет 13,8 % от фауны кокциnellид Среднеоб-





ской низменности. Эти виды встречаются в лиственных и смешанных лесах: *Calvia quatuordecimguttata* L., *Thea vigintiduopunctata* L., *Oenopia conglobata* L., *Anatis ocellata* L.

II. Голарктический тип ареала представлен 3 видами *Adalia bipunctata* L., *A. sibirica* Bielawsri, *Hippodamia tredecimpunctata* L. и составляет 10,3 % от общей фауны кокцинеллид Среднеобской низменности.

III. Виды с транспалеарктическим типом (от Атлантического до Тихого океана) ареала широко распространены в Европе, Азии (включая Японию), Северной Африке. Виды с этим типом ареала составляют основу фауны кокцинеллид Среднеобской низменности и представлены 14 видами – 48,3 % от фауны.

IV. Палеарктический тип представлен 2 видами: *Scymnus frontalis* Fabricius, *Coccinella distincta* Falderman – 6,9 % от общей фауны кокцинеллид Среднеобской низменности.

V. Центральнопалеарктические кокцинеллиды встречаются на Урале, в Сибири, Казахстане, Средней Азии, Монголии и Северном Китае. На исследуемой территории этот тип ареала представлен одним видом *Coccinella trifasciata* L. – 3,4 % от фауны.

VI. Виды центрально-восточнопалеарктического типа ареала распространены в Китае, Монголии, Сибири, Урале, Хабаровском крае, Амурской обл. – 10,3 % от фауны (3 вида): *A. sibirica* Bielawsri, *Coccinella nivicola* Mulsant, *Harmonia axyridis* Pallas.

VII. Западнопалеарктические виды распространены в Европе, Северной Африке, на Кавказе и Ближнем Востоке. На территории Среднеобской низменности зарегистрирован один вид с этим типом ареала *Exochomus quadripustulatus* L. – 3,4 % от фауны.

VIII. Западноцентральнопалеарктический тип распространен только у одного вида *Semiadalia notata* Laich. – 3,4 % от фауны кокцинеллид Среднеобской низменности.

Для выявления степени фаунистического сходства кокцинеллид различных биотопов (см. таблицу) нами был применен коэффициент Жаккара:

$$K = C / (A + B - C) \cdot 100 \%,$$

где K – коэффициент фаунистического сходства; A – число видов данной систематической группы одного из сравниваемых биотопов; B – число видов данной систематической группы в другом сравниваемом биотопе; C – число видов, общих для обоих биотопов.

Из таблицы видно, что чем выше значение коэффициента, тем больше общность биотопов. Наиболее сходные по фауне биотопы – смешанный лес и северо-таежный смешанный лес. Сходство обусловлено тем, что данные биотопы одинаково слабо подвержены антропогенной нагрузке и имеют сходные кормовые ресурсы. Самыми обедненными в видовом разнообразии оказались обочины дорог и пустыри.

Коэффициент видового сходства фауны кокцинеллид типичных биотопов Среднеобской низменности, %

Название биотопа	Сосново-елово-березовый кустарничково-разнотравный лес	Светлохвойный лес	Сосново-елово-березовый разнотравно-вейниковый лес	Верховые болота	Заливные луга	Вторичные суходольные разнотравные луга	Просека среди темнохвойного леса	Обочины дорог и пустыри
Сосново-елово-березовый кустарничково-разнотравный лес	–	22,7	55	0	21,7	33,3	20	20
Светлохвойный лес	5	–	11,1	0	6,3	21,4	8,3	20
Сосново-елово-березовый разнотравно-вейниковый лес	11	2	–	6,25	40	40	21,4	33,3
Верховые болота	0	0	1	–	40	0	0	0
Заливные луга	5	1	6	4	–	12,5	16,6	30
Вторичные суходольные разнотравные луга	7	3	6	0	2	–	7,7	7,7
Просека среди темнохвойного леса	4	1	3	0	2	1	–	28,6
Обочины дорог и пустыри	4	2	4	0	3	3	2	–

Примечание: Выделенные жирным шрифтом показатели – коэффициент видового сходства Жаккара для сравниваемых биотопов, %; невыделенные показатели характеризуют количество общих видов для сравниваемых биотопов.



Биотопическую приуроченность кокциnellид выявляли в 15 природных, природно-антропогенных и антропогенных биотопах изучаемого региона. К ним относятся сосново-елово-березовый кустарничково-разнотравный лес, светлохвойный лес, сосново-березовый разнотравно-вейниковый лес, темнохвойный лес, заливные луга, верховые болота, березово-хвойный лес, вторичные суходольные разнотравные луга, просеки среди темнохвойного леса, вырубки смешанного леса, склоны долин рек, катены, пустыри вдоль дорог, лесные насаждения населенных пунктов, антропогенные луга.

Дадим характеристику некоторых типичных биотопов Среднеобской низменности.

Сосново-елово-березовый кустарничково-разнотравный лес имеет хорошо выраженную ярусность. В древесном ярусе доминирует елово-березовая растительность в сочетании с сосной. Кустарниковый ярус представлен бузиной красной, рябиной, зарослями шиповника. Среди кустарничков встречаются багульник, брусника, костяника, голубика. Травянистый ярус распределяется локально с преобладанием осоково-злаково-разнотравной растительности. Из цветущих растений наиболее распространены майник, звездчатка, подмаренник, кислица, вейник, бодяк, аконит, фиалка и др. Кокциnellиды встречаются в основном на опушках и полянах данного биотопа. Смешанный лес отличается средними условиями увлажнения.

Светлохвойные леса характеризуются ярко выраженным сосновым первым ярусом. Второй ярус представлен березой и осиной. В светлохвойных лесах созданы благоприятные условия для подроста сосны и березы, а также рябинового подлеска. Травянистый покров скудный. В исследуемом биотопе встречаются злаки, седмичник, майник, брусника, черника, княжик, багульник и др. Основа надпочвенной растительности представлена мохово-лишайниковыми сообществами.

Сосново-березовый разнотравно-вейниковый лес отличается умеренной влажностью. В нем преобладает сосново-березовая древесная растительность с небогатым подлеском. Травянистый покров несплошной и с локальным распределением разнотравно-вейниковой ассоциации.

Заливные луга хорошо выражены в бассейнах рек с мощным густым травостоем и наиболее типичными ассоциациями: типичковыми, осоковыми. Для них характерны небольшие заросли ивы и одиночные деревья, такие как береза, сосна, рябина. Чаше

всего встречаются из кустарников шиповник; из цветущих растений – клевер ползучий, клевер луговой, розга золотая, незабудка, мышиный горошек, частуха подорожниковая, лапчатка гусиная, аконит, бодяк, дудник, иван-чай, одуванчик и др.

Верховые болота характеризуются избыточным уровнем инсоляции. Разнообразие растительности данного биотопа достаточно скудное. В основном встречается ива, местами – сосна и береза. Травянистый покров представлен рогозом, подмаренником, фиалкой, ежеголовником и др. В моховом покрове широко представлен сфагнум.

Вторичные суходольные разнотравные луга представляют собой территории, которые в результате деятельности людей подвергались в различное время загрязнению. Эти биотопы, как правило, рекультивируются. Поэтому растительность такого луга характеризуется одновременным присутствием луговых, сорных и реже лесных видов растений.

Просеки среди темнохвойного леса характеризуются обильным видовым разнообразием растений, среди которых встречается поросль пихты, ели, кедра и березы. Травянистая растительность представлена вейниково-кипрейно-разнотравной ассоциацией. Среди кустарников встречаются шиповник, малина и жимолость. В понижениях рельефа отмечаются заросли ивы, дудника, осоки, белокрыльника, рогоза и др.

Обочины дорог и пустыри. Все эти территории характеризуются невысоким увлажнением и наличием рудеральных растений. Доминируют такие растения, как полынь, одуванчик, клевер, иван-чай, донник, лапчатка, горошек, пустырник, хвощ, лютик и др. Здесь произрастают ива, сосна, береза. Структура почвы, как правило, нарушена и представлена насыпным грунтом.

Биотопическое распределение кокциnellид зависит от комплекса факторов, но, прежде всего, от трофических связей и поисковой способности коровок.

В сосново-елово-березовом кустарничково-разнотравном лесу было зарегистрировано 19 видов коровок (65,5 % от общей фауны). Массовыми видами являются *Coccinella 7-punctata* L., *C. 5-punctata* L., *C. hieroglyphica* L., *C. trifasciata* L., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Thea 22-punctata* L., *Coccinella 14-pustulata* L. Редко встречаются *Coccinella nivicola* Muls., *Halysia sedecimguttata* L.

В светлохвойном лесу выявлено 8 видов кокциnellид (27,6 %): *Stethorus punctillum* Wiese, *Scymnus frontalis* Fabricius, *Adonia varie-*



gata Goeze, *Adalia bipunctata* L., *Coccinella 7-punctata* L., *Coccinella nivicola* Muls, *Anatis ocellata* L., *Harmonia axyridis* Pallas.

В сосново-березовом разнотравно-вейниковом лесу обнаружено 12 видов кокцинеллид (41,57 %). Наиболее массовые: *Coccinella 7-punctata* L., *C. 5-punctata* L., *C. trifasciata* L., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Calvia quatuordecimguttata* L., *Oenopia conglobata* L., *Propylea quatuordecimpunctata* L.

На заливных лугах встречается 9 видов коровок (31 % от фауны). Многочисленные: *Coccinella septempunctata* L., *Coccinella 5-punctata* L., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Anisosticta sibirica* Bielawski, редкие: *Myzia oblongoguttata* L., *Calvia 14-guttata* L.

На верховых болотах встречаются 5 видов кокцинеллид (17,24 % от фауны): *Coccidulla rufa* Herbst, *C. scutellata* Herbst., *Anisosticta novemdecimpunctata* L., *A. bitriangularis* Say, *A. sibirica* Bielawski.

На вторичных суходольных разнотравных лугах нами обнаружено 9 видов (31% от фауны). Массовыми являются *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Adonia variegata* Goeze, *Semiadalia notata* L., *Coccinella 7-punctata* L., *C. distincta* Falderman, *Propylea quatuordecimpunctata* L., *Thea vigintiduopunctata* L.

На просеке среди темнохвойного леса зарегистрировано 6 видов коровок (20,7 %): *Exochomus quadripustulatus* L., *Coccinella septempunctata* L., *C. distincta* Falderman, *Coccinella 5-punctata* L., *Oenopia conglobata* L., *Anatis ocellata* L.

На обочинах дорог и пустырях встречается всего 4 вида (13,8 % от общей фауны кокцинеллид): *Coccinella 7-punctata* L., *C. 5-punctata* L., *Adonia variegata* Goeze, *Hippodamia tredecimpunctata* L.

Анализ биотопического распределения кокцинеллид изучаемого региона показал, что в сосново-елово-березовом кустарничково-разнотравном лесу встречается 19 видов (65,5 % от общего числа видов); в сосново-березовом разнотравно-вейниковом лесу – 12 видов (41,37 %); на заливных лугах и вторичных суходольных разнотравных лугах – по 9 видов (31 %); в светлехвойном лесу – 8 видов (27,58 %); на верховых болотах и просеках темнохвойного леса – по 5 видов (17,24 %) и 4 вида (13,79 %) – на обочинах дорог и пустырях.

При выявлении экологических групп по степени приуроченности к местообитанию и влажности использовали традиционную классификацию Г.И. Савойской, В.Н. Кузнецова, З.И. Тюмасевой [2, 4, 5] Согласно этой

классификации, нами выделены следующие экологические группы: хортобионты, тамнобионты, хорто-тамнобионты, дендробионты, дендро-хорто-тамнобионты.

К хортобионтам относятся кокцинеллиды, которые постоянно держатся на травостое, находят в нем пищу, места для размножения и убежища от неблагоприятных условий: *Coccidulla rufa* Herbst., *Coccidulla scutellata* Herbst., *Anisosticta novemdecimpunctata* L., *A. sibirica* Biel., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Adonia variegata* Goeze, *Coccinella hieroglyphica* L., *Coccinella quatuordecimpustulata* L. (31 % от общего количества видов кокцинеллид).

Кокцинеллиды-тамнобионты обитают только на кустарниках: *Anisosticta bitriangularis* Say и *Semiadalia notata* Laicharting (6,9 %).

К хорто-тамнобионтам относятся кокцинеллиды, обитающие на травостое и кустарниках: *Scymnus frontalis* Fabr., *Coccinella distincta* Falderman (6,9 %).

К дендробионтам, которые постоянно держатся на деревьях, относятся следующие кокцинеллиды: *Chilocorus renipustulatus* L., *Exochomus quadripustulatus* L., *Semiadalia notata* L., *Coccinella hieroglyphica* L., *C. nivicola* Muls, *Harmonia axyridis* Pallas, *H. quadripunctata* Pont., *Myzia oblongoguttata* L., *Anatis ocellata* L. (31 %).

Дендро-тамно-хортобионты обитают на травостое, кустарниках и деревьях. К ним относятся *Stethorus punctillum* Wiese, *Adalia bipunctata* L., *Coccinella septempunctata* L., *C. quinquepunctata* L., *C. trifasciata* L., *Oenopia conglobata* L., *Propylea quatuordecimpunctata* L., *Halysia sedecimguttata* L. (31 %).

По отношению к влажности нами выделены 4 группы кокцинеллид.

Ксерофилы – беспозвоночные, приспособленные к жизни в сухих местах, то есть в условиях дефицита влажности: *Adonia variegata* Goeze и *Coccinella distincta* Falderman.

Мезофилы – беспозвоночные, нормально существующие и размножающиеся при средних температурных условиях 20...40 °С. Большая часть кокцинеллид – мезофилы. К ним относятся коровки 19 видов: *Coccinella septempunctata* L., *C. quinquepunctata* L., *C. trifasciata* L., *C. hieroglyphica* L., *C. nivicola* Mulsant, *Calvia quatuordecimguttata* L., *Thea vigintiduopunctata* L., *Anatis ocellata* L., *Harmonia axyridis* Pallas, *Myzia (Neomyzia) oblongoguttata* L., *Adalia bipunctata* L., *Propylea quatuordecimpunctata* L., *Stethorus punctillum* Wiese, *Semiadalia notata* Laich., *Oenopia conglobata* L., *Harmonia quadripunctata* Pont., *Halysia*

sedecimguttata L., *Chilocorus renipustulatus* Scriba, *Exochomus quadripustulatus* L.

Коровки видов *Coccinula 14-pustulata* L., *Scymnus frontalis* Fab. нами отнесены к ксеро-мезофилам, так как согласно правилу смены стадий, разработанному Г.Я. Бей-Биенко, виды с широким ареалом в южных его частях занимают наиболее увлажненные и затененные станции, где не так сказывается воздействие солнца. В северных частях ареала станциями тех же видов являются более освещенные, хорошо прогреваемые участки (открытые места). Именно эти два вида коровок мы обнаружили в местах на исследуемой территории.

Гигрофилы – беспозвоночные, приспособленные к обитанию в условиях высокой влажности. Эта группа представлена коровками 6 видов: *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Anisosticta sibirica* Bielawsri, *Anisosticta novemdecimpunctata* L., *Anisosticta bitriangularis* Say, *Coccidulla scutellata* Herbst., *Coccidulla rufa* Herbst.

Выводы. Впервые на территории Среднеобской низменности обнаружены 29 видов кокциnellид, относящихся к 6 трибам и 20 родам. Основу фауны кокциnellид составляют транспалеарктические (48,3 %) и трансголарктические (13,8 %) виды.

Видовым разнообразием отличаются сосново-елово-березовый кустарничково-разнотравный лес, где зарегистрировано 19 видов (65,5 %); наиболее обедненными являются обочины дорог и пустыри – 4 вида (13,7 %). Наиболее сходны по фауне следующие биотопы: сосново-елово-березовый кустарничковый разнотравный лес и сосново-березовый разнотравно-вейниковый лес.

Выявлены 5 основных экологических групп имаго кокциnellид по месту их обитания и 4 – по влажности. Доминируют по местообитанию и отношению к влажности

следующие экологические группы: дендротамно-хортобионты и мезофилы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов В.Н. Жуки кокциnellиды (Coleoptera, Coccinellidae) Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 1993. – Ч. 1. – 183 с.

2. Кузнецов В.Н. Кокциnellиды Дальнего Востока: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Владивосток: Дальнаука, 1997. – 48 с.

3. Лихацкая С.Г., Чекмарева Л.И., Еськов И.Д. Динамика популяции неспецифических энтомофагов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 5. – С. 28–32.

4. Савойская Г.И. Кокциnellиды: систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 248 с.

5. Тюмасева З.И. Кокциnellиды Урала и сопредельных территорий. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2013. – 248 с.

6. Тюмасева З.И., Духин В.В., Гуськова Е.В. Учебно-полевая практика по зоологии беспозвоночных животных. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2010. – 79 с.

7. Тюмасева З.И., Лагунов А.В. Живые памятники природы Челябинской области. – Челябинск: ИУИ, 1988. – 72 с.

8. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высш. шк., 1971. – 424 с.

9. Kuznetsov V.N. Lady beetles of the russian far east. Center for systematic entomology. Memoir, 1997, No. 1, 247 s.

Тюмасева Зоя Ивановна, д-р пед. наук, проф., зав. кафедрой «Безопасность жизнедеятельности и медико-биологические дисциплины», Челябинский государственный педагогический университет, Россия.

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69.

Тел.: (351) 216-57-91; e-mail: zit@cspsu.ru.

Ключевые слова: видовое разнообразие; кокциnellиды; зоогеографический анализ; экологические группы; биотопы; местообитание.

SPECIES DIVERSITY AND ECOLOGICAL ASPECTS OF COCCINELLIDAE-ENTOMOPHAGES (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) IN SREDNEOBSKAYA LOWLAND

Tumaseva Zoya Ivanovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Head of the chair "Life Safety and Medical-Biological Disciplines", Chelyabinsk State Pedagogical University, Russia.

Keywords: species diversity; Coccinellidae; zoogeographical analysis; ecological groups; biotopes; habitat.

The article deals with the species diversity of Coccinellidae-entomophages in Sredneobskaya

lowland. It is shown for the first time that Coccinellidae fauna is formed by species having ranges of 8 types. The author revealed the degree of fauna similarity. It is studied biotope habitat of Coccinellidae distribution in Sredneobskaya lowland. It is given new The information of ecological groups of these insects in accordance with the degree of their affinity to habitat and humidity.





ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНЫХ И ФУНГИЦИДНЫХ СВОЙСТВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

УРЯДОВА Галина Тимофеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ФОКИНА Надежда Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КАРПУНИНА Лидия Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Исследованы бактерицидные и фунгицидные свойства *Streptococcus thermophilus* и *Lactococcus lactis* В-1662. Показано, что они оказывают бактерицидное действие на рост *Escherichia coli* 113-13 и ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* 209-Р, *Pseudomonas aeruginosa* AT-31 и ATCC 27853, *Xanthomonas campestris* 610 и 611. *S. thermophilus* угнетал рост *Klebsiella pneumoniae* K2, а *Lactococcus lactis* В-1662 – *B. subtilis* 262.

Молочнокислые бактерии, согласно литературным данным, способны подавлять рост патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [1, 9, 13, 15], их все чаще используют при комплексной терапии [1]. Положительный эффект достигается при введении в организм животных клеток лактобактерий, бифидобактерий и природной многокомпонентной симбиотической закваски – кефирного гриба (симбиоз лактобацилл, бифидобактерий, лактококков и уксуснокислых бактерий) в качестве пробиотиков [5]. Закваска, сочетающая в себе бифидобактерии *Bifidobacterium longum* В379М и пропионовокислые бактерии *Propionibacterium shermanii* КМ 186, способствует адгезии полезных микроорганизмов на стенках кишечника и стимулирует их рост [3]. Бифидобактерии, например *B. longum* ВВ536, имеют профилактическое действие в отношении кишечных инфекций [4]. Имеются сведения об антимикробных свойствах бактерий рода *Lactobacillus* [7, 8, 10, 16], тогда как работ по антимикробной активности среди молочнокислых кокков не так много [6, 10, 11, 14].

Цель данной работы – изучение бактерицидных и фунгицидных свойств *Streptococcus thermophilus* и *Lactococcus lactis* В-1662.

Методика исследований. Объектами исследований служили бактерии *Streptococcus thermophilus*, полученные из ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности» (г. Москва), и *Lactococcus lactis* В-1662, полученные из

Всероссийской коллекции микроорганизмов (г. Пущино-на-Оке).

Антимикробную активность молочнокислых бактерий определяли используя метод диффузии в агар [2]. Для этого 20 мл мясо-пептонного агара разливали в чашки Петри, затем наслаивали 2 мл 0,8%-го агара, содержащего 0,2 мл соответствующей микробной взвеси (10^6 кл./мл). После застывания агара в лунки вносили по 0,1 мл бактериальной взвеси (10^6 кл./мл) молочнокислых бактерий. Пробы инкубировали в термостате при температуре, соответствующей температуре выращивания взятых в эксперимент микроорганизмов.

В качестве тест-бактерий использовали микроорганизмы, относящиеся к различным таксономическим группам (табл. 1).

Результаты исследований. В ходе исследований определяли бактерицидные и фунгицидные свойства культур *Streptococcus thermophilus* и *Lactococcus lactis* В-1662. Было показано, что культура термофильного стрептококка подавляет рост следующих тест-культур: *E. coli* 113-13 и ATCC 25922, *S. aureus* 209-Р, *K. pneumoniae* К2, *P. aeruginosa* AT-31 и ATCC 27853, *X. campestris* 610 и 611. Наибольшая зона лизиса наблюдалась у *K. pneumoniae* К2 (табл. 2). В отношении же *Bacillus subtilis* 262 и грибов рода *Candida* антимикробного эффекта не отмечалось.

Бактерии *Lactococcus lactis* В-1662 проявляли антимикробную активность в отношении *E. coli* 113-13 и ATCC 25922, *S. aureus* 209-Р, *P. aeruginosa* AT-31 и ATCC 27853,

Используемые микроорганизмы

Микроорганизмы	Место получения
<i>Escherichia coli</i> 113-13	Коллекция кафедры микробиологии и физиологии растений Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского
<i>E. coli</i> ATCC 25922	Музей кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского
<i>Staphylococcus aureus</i> 209-P	Музей кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	Музей кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского
<i>Klebsiella pneumoniae</i> K2	Музей кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского
<i>Xanthomonas campestris</i> 610	Коллекция ризосферных бактерий ИБФРМ РАН
<i>Xanthomonas campestris</i> 611	Коллекция ризосферных бактерий ИБФРМ РАН
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> AT-31	Коллекция ризосферных бактерий ИБФРМ РАН
<i>Bacillus subtilis</i> 262	Коллекция ризосферных бактерий ИБФРМ РАН
<i>Candida albicans</i> 223	Музей кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского
<i>Candida albicans</i> 13108	Музей коллекции культур Саратовского НИВИ Россельхозакадемии

B. subtilis 262, *X. campestris* 610 и 611 (табл. 2). Судя по зонам лизиса (см. табл. 2), лактококк проявлял бактерицидные свойства в меньшей степени в отношении исследуемых тест-культур, чем термофильный стрептококк. Лактококк не подавлял рост *K. pneumoniae* K2, как и термофильный стрептококк не подавлял рост грибов *Candida albicans* 223 и 13108.

Представленные данные согласуются с работами других исследователей ингибирования молочнокислыми бактериями роста патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* [9, 12, 13, 15]. Лакто-

бациллы и лактококки, выделенные из кефирного грибка, по данным [15], способны эффективно подавлять *Streptococcus aureus*, менее активны в отношении *Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa*. В работах S. Resta-Lenert и К.Е. Varren [13] показано, что анти-токсическим и антимикробным эффектом за счет молочной кислоты обладали *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus rhamnosus* GG (*C. difficile*, *E. coli*), *S. thermophilus* и *L. plantarum* (к *E. coli*).

Выводы. Результаты проведенных исследований показали, что *S. thermophilus* и *L. lactis* B-1662 способны угнетать рост кишечной палочки, золотистого стафилококка, клебсиелл, псевдомонад и не обладают антимик-

Таблица 2

Влияние *Streptococcus thermophilus* и *Lactococcus lactis* B-1662 на рост некоторых микроорганизмов

Микроорганизмы	Наличие зон подавления роста, мм	
	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactococcus lactis</i> B-1662
<i>Escherichia coli</i> 113-13	11,2±0,2	9,0±0,2
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	11,0±0,2	9,2±0,2
<i>Staphylococcus aureus</i> 209-P	11,5±0,2	9,7±0,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	11,7±0,2	9,5±0,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> AT-31	11,5±0,2	9,7±0,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i> K2	14,0±0,3	–
<i>Bacillus subtilis</i> 262	–	9,0±0,2
<i>Xanthomonas campestris</i> 610	11,0±0,3	10,3±0,2
<i>Xanthomonas campestris</i> 611	10,5±0,3	10,0±0,2
<i>Candida albicans</i> 223	–	–
<i>Candida albicans</i> 13108	–	–

Примечание: (–) отсутствие угнетения роста.



робным эффектом в отношении грибов рода *Candida*. Какие активные вещества отвечают за это? Вопрос остается открытым и требует дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грачева Н.М. Пробиотики в комплексном лечении больных с заболеваниями ЖКТ с сопутствующим дисбактериозом кишечника // Лечащий врач. – 2008. – № 9. – С. 15–17.
2. Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина, 1978. – 394 с.
3. Митылова Н.В. Разработка технологии концентрированной закваски на основе симбиоза пробиотических бактерий: дис. ... канд. техн. наук. – Улан-Уде, 2007. – 166 с.
4. Нетребенко О.К. Пробиотики и пребиотики в питании детей грудного возраста // Педиатрия. – 2007. – Т. 86. – № 1. – С. 80–87.
5. Скроженко М. Тренды и инновации в области питания // Молочная промышленность. – 2013. – № 9. – С. 40–41.
6. Сравнение свойств бактериоцинов некоторых штаммов / Л.Г. Стоянова [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. – 2007. – Т. 43. – № 6. – С. 677–684.
7. Фомина И.В., Карпунина Л.В. Влияние комплексов, созданных на основе молочнокислых бактерий, на рост энтеробактерий // Аграрный научный журнал. – 2008. – № 7. – С. 46–49.
8. Фомина И.В., Карпунина Л.В. Действие бактериальных комплексов на микрофлору толстого кишечника мышей // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. – № 1. – С. 288–289.
9. Antibacterial effect of the adhering human *Lactobacillus acidophilus* strain LB / M.H. Coconnier [et al.] // Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 1997, Vol. 41, No. 5, P. 1046–1052.
10. Antifungal activity of some microorganisms against *Penicillium expansum* / T. Florianowicz // Europ. Food Res. Technol, 2001, Vol. 212, No. 3, P. 282–286.

11. Enhancement of nisin production by *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* / D. Dussault, K.D. Vu, M. Lacroix // Probiotics Antimicrob Proteins, 2016, 8 (3), P. 170–175.

12. Enhancement of intestinal hydrolysis of lactose by microbial beta-galactosidase (EC 3.2.1.23) of kefir / de Vrese M., B. Keller, C.A. Barth // *British Journal of Nutrition*, 1992, 67(1), P. 67–75.

13. Live probiotics protect intestinal epithelial cells from the effects of infection / S. Resta-Lenert, K.E. Barren // *Gut.*, 2003, Vol. 52, P. 988–997.

14. Nisin-producing *Lactococcus lactis* strains isolated from human milk. Figures - Applied and Environmental Microbiology / S.S. Beasley, P.E. Saris // *Appl. Environ. Microbiol.*, 2004, 70 (8), P. 5051–5053.

15. Protective action of *Lactobacillus kefir* carrying S-layer protein against *Salmonella enterica* serovar *Enteritidis* / M.A. Golowczyc [et al.] // *International Journal of Food Microbiology*, 2007, Vol. 118 (3), P. 264–273.

16. Purification of a new antifungal compound produced by *Lactobacillus plantarum* AF1 isolated from kimchi / E.J. Yang, H.C. Chang // *Int. J. Food Microbiol.*, 2010, Vol. 139, No. 1–2, P. 56–63.

Урядова Галина Тимофеевна, аспирант кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Фокина Надежда Александровна, микробиолог учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Карпунина Лидия Владимировна, д-р биол. наук, проф. кафедры «Микробиология, биотехнология и химия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-25-32.

Ключевые слова: бактерицидные и фунгицидные свойства; молочнокислые бактерии; *Streptococcus thermophilus*; *Lactococcus lactis*.

STUDY OF ANTIMICROBIAL AND FUNGICIDAL PROPERTIES OF LACTIC ACID BACTERIA

Uryadova Galina Timofeevna, Post-graduate Student of the chair “Microbiology, Biotechnology and Chemistry”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Fokina Nadezhda Alexandrovna, Microbiologist of academic testing laboratory of evaluation of quality of food and agricultural products, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Karpunina Lidia Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair “Microbiology, Biotechnology and Chemistry”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: bactericidal and fungicidal properties; lactic acid bacteria; *Streptococcus thermophilus*; *Lactococcus lactis*.

We studied bactericidal and fungicidal properties of *Streptococcus thermophilus* and *Lactococcus lactis* B 1662. It is shown that *S.thermophilus* and *Lactococcus lactis* B 1662 have a bactericidal effect on the growth of *Escherichia coli* 113-13 and ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* 209 P-, *Pseudomonas aeruginosa* and AT-31 ATCC 27853, *Xanthomonas campestris* 610 and 611. In addition, *S.thermophilus* inhibit the growth of *Klebsiella pneumoniae* K2, and *Lactococcus lactis* B-1662 - *B. subtilis* 262.



АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР



АБДРАЗАКОВ Фярид Кинжаевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

УЗБЯКОВА Наиля Няильевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Проведен сравнительный анализ электродвигателей различных стран производителей и разных характеристик, применяемых для сельскохозяйственного водоснабжения и орошения сельскохозяйственных культур.

В АПК Саратовской области применяются электродвигатели как низковольтные, так и высоковольтные (российские и импортные). Все они имеют ряд преимуществ и недостатков в затратах энергии, металлоемкости, надежности, электробезопасности и т.д. [4, 5]

Для орошения сельскохозяйственных культур в области функционируют большое количество насосных станций. Они подают воду в каналы оросительных систем, и от эффективности работы насосных станций в целом зависит эффективность всего орошаемого земледелия области [1, 2, 3, 7]

Рассмотрим применение электродвигателей в области оросительного земледелия на примере Комсомольского эксплуатационного участка оросительной системы орошаемой площадью 55253 га, в том числе по Марксовскому району – 45200 га и состоящую из 68 насосных станций, из них головных – 2 шт., перекачивающих – 7 шт. и подкачивающих – 59 шт. Общая потребляемая мощность 130 Мвт, в том числе головными насосными станциями – 30 Мвт, перекачивающими насосными станциями – 30 Мвт и подкачивающими насосными станциями – 70 Мвт. На одной из подкачивающих насосных станций используются электродвигатели ДАЗО4 и MEZ, рассчитанные на напряжение одного уровня 6 кВ и обладающие одинаковой мощностью 315 кВт.

На рис. 1 представлен машинный зал подкачивающей насосной станции, на которой

установлены электродвигатели серии ДАЗО4 и серии MEZ.

На рис. 2 представлен электродвигатель марки MEZ brno в качестве электропривода насоса 300Д90.

На рис. 3 представлен электродвигатель марки ДАЗО4 с насосом 300Д90 (ДАЗО4 – двигатель асинхронный закрытый обдуваемый).



Рис. 1. Машинный зал подкачивающей насосной станции



Рис. 2. Электродвигатель MEZ brno 1N4 355 Y-4



Рис. 3. Электродвигатель ДАЗО4-400ХК-4У1

Для сравнения данных электродвигателей были рассмотрены параметры приводного механизма (в нашем случае насоса).

Насос 300Д90 разработан с учетом эксплуатации в условиях интенсивных нагрузок. Благодаря особой конструкции ротора инженерам удалось добиться высокого КПД в сочетании с высокой сопротивляемостью ударным нагрузкам, возникающим при кавитации.

Привод ротора насоса 300Д90 осуществляется с помощью гибкой втулочно-пальцевой муфты, соединенной с электродвигателем. Электронасос имеет центробежную одноступенчатую конструкцию. Жидкость подводится с двух сторон. Для герметизации вала используется двойной сальник с гидравлическим уплотнением, надежно защи-

щающий насос от протечек.

Технические характеристики насоса: масса – не более 2466 кг; частота вращения – 1500 мин⁻¹; мощность – 315 кВт; подача – 1080 м³/ч; напор – 70 м; КПД – 88 %.

Было проведено сравнение данных двигателей для определения более энергоэффективного, так как они питают одинаковые насосы, но производятся в разных странах: ДАЗО4 – российский, MEZ – чешского производства (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что двигатели на насосной станции имеют одинаковые характеристики, связанные с приводным механизмом – насосом, но различные степени защиты от окружающей среды, КПД и cosφ. Отметим, что двигатель российского производства превосходит по данным характеристикам импортный.

Были рассмотрены некоторые технические характеристики, влияющие на надежность работы и зависящие от факторов окружающей среды подробнее:

Степень защиты данных двигателей представляет собой закрытое исполнение, при котором внутреннее пространство изолировано от внешней среды. Двигатель серии ДАЗО4 защищен от пыли и брызг, падающих с любых направлений, в отличие от двигателя MEZ brno 1N4 355 Y-4, защищенного лишь от попадания внутрь посторонних предметов.

Форма исполнения у данных электродвигателей идентична: IM1001 означает,

Таблица 1

Сравнительные характеристики электродвигателей

Показатель	ДАЗО4-400ХК-4У1	MEZ brno 1N4 355 Y-4
Мощность, кВт	315	315 к
Напряжение, кВ	6	6 кВ
Частота вращения, мин ⁻¹	1500	1500
КПД	93,7	92,6
cosφ	0,86	0,84
Ток статора, А	37,59	37,3
M _{max} /M _{ном}	2,8	2,7
Режим работы	S1	S1
Степень защиты	IP54	IP44
Форма исполнения	IM1001	IM1001
Класс изоляции	F	F
Масса, кг	2190	2090
Способ охлаждения	IC0161	IC0151





что двигатели выполнены на одинаково направленных лапах с подшипниковыми щитами.

Способ охлаждения электродвигателя ДАЗО4-400ХК-4У1 представляет собой IC0161 в отличие от MEZ brno 1N4 355 Y-4, имеющего IC0151, что гарантирует его ремонтпригодность, так как установленный на машине теплообменник легче ремонтировать, чем встроенный (не требуется разборка электродвигателя, зачастую приводящая к поломкам подшипников, соединительных муфт, а также не нужно балансировать двигатель после сборки для присоединения приводного механизма (насоса)).

Изоляция сравниваемых двигателей соответствует классу F и рассчитана на 155 °С, выполнена из слюды, асбеста, стекловолокна и синтетических связующих, но обмотка двигателя серии ДАЗО4 типа «Монолит-2» имеет преимущественные характеристики: электрическую прочность, предел прочности при растяжении и тангенс угла диэлектрических потерь.

В процессе эксплуатации электродвигателя идет непрерывный износ изоляции, связанный с ее нагреванием, и темп этого процесса определяется характером температурного режима. В тех случаях, когда электродвигатель работает при неизменной температуре изоляции, оценить скорость процесса старения изоляции или срок службы сравнительно не сложно. Известны зависимости, связывающие срок службы изоляции данного класса, – время, в течение которого сохраняются заданные диэлектрические свойства, с определенным постоянным уровнем температуры в течение срока службы.

Кроме того на срок службы влияют сетевые и токовые повреждения приводящие к отказам.

Сетевые повреждения связаны с качеством потребляемой электроэнергии (частота тока, уровень напряжения, подключение электрооборудования с чередованием фаз, короткое замыкание в системе). К ним относятся отклонение напряжения на электродвигателе, несимметрия напряжений, несинусоидальность напряжений.

К токовым повреждениям относятся обрыв одной или нескольких фаз, межвитковые и межфазные замыкания и др.

Длительность безотказной работы (в часах, годах) является случайной величиной, точное значение которой зависит от большого числа факторов (производственные допуски, свойства материалов, изменение режима работы, изменение климатических условий, условий окружающей среды).

Система (электродвигатель) работает без отказа в течение некоторого времени T , но система может отказать в любой момент. Вероятность отказа имеет вид

$$h(t) = \frac{f(t)}{1-F(t)},$$

где $h(t)$ – доля элементов безотказно работающих до момента t , которые выйдут из строя в промежутке времени $(t + \Delta t)$; $f(t)$ – плотность распределения; $1 - F(t)$ – вероятность безотказной работы до момента t ; $F(t)$ – функция распределения длительности безотказной работы.

До начального периода t_0 доля отказов $h(t)$ относительно велика вследствие приработочных отказов (ранних отказов), в следующий период времени доля отказов убывает или остается постоянной до момента времени t_1 , в следующие периоды времени возрастает из-за появления износовых отказов.

Из рис. 4 видно, что наибольшая доля отказов приходится на период приработки

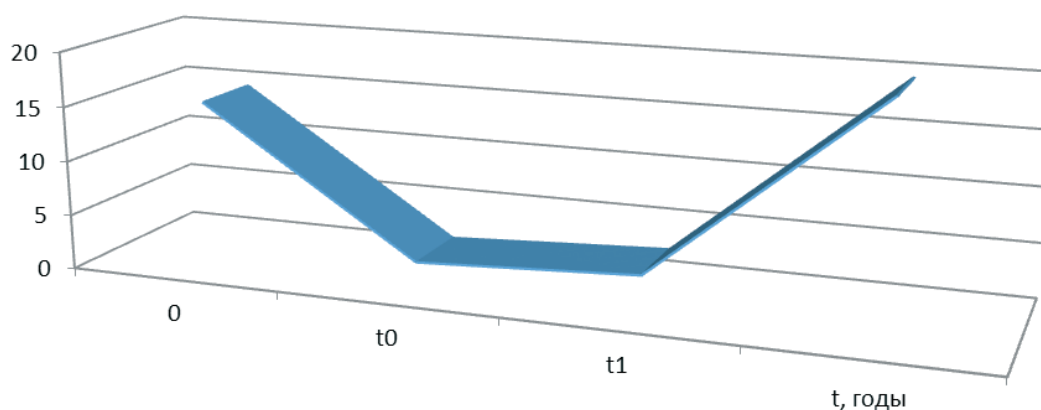


Рис. 4. Зависимость доли элементов безотказно работающих до момента t



двигателя и на период старения, когда процент износа деталей приближается к 100 %. Применяя экспоненциальное распределение, функцию распределения определяют следующим образом:

$$h(t) = \frac{\lambda e^{-\lambda t}}{1 - \int_0^t \lambda e^{-\lambda t} dt} = \frac{\lambda e^{-\lambda t}}{e^{-\lambda t}},$$

где λ – интенсивность отказов.

Вероятность появления отказов в определенном промежутке времени постоянна и зависит только от длительности интервала и не зависит от наработки.

Если система проработала время t , то вероятность безотказной работы будет:

$$P(t) = P_a(t) + P_b(t) + P_z(t);$$

$$P_a(t) = e^{-2\lambda t}.$$

Если не откажет не один элемент:

$$P_b(t) = \int_0^t a_i(t) p_1(t) p_2(t_0 - t_1) dt.$$

Вероятность выхода из работы элементов:

$$a(t) = \lambda e^{-\lambda t},$$

где $a(t)$ – частота отказов.

$$P_1(t) = e^{-\lambda t},$$

$P_1(t)$ – вероятность безотказной работы первого элемента;

$$P_2(t_0 - t_1) = e^{-\lambda(t_0 - t_1)};$$

Таблица 2

Наименьший срок эксплуатации до первого отказа ДАЗО4

Показатель	1	2	3	4	5	6
$P(t)$	0,96	0,92	0,90	0,95	0,83	0,87
μ	0,2	0,3	0,1	0,2	0,4	0,4
t , год	2,98	1,9	1,72	1,69	2,1	2,0
$t_{\text{наим}}$				1,69		

Таблица 3

Наименьший срок эксплуатации до первого отказа MEZ

Показатель	1	2	3	4	5
$P(t)$	0,83	0,81	0,95	0,85	0,9
μ	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1
t , год	2,1	2,0	1,69	1,95	1,72
$t_{\text{наим}}$			1,69		

Таблица 4

Срок эксплуатации двигателя серии ДАЗО4 после нормированного срока

Показатель	1	2	3	4	5	6
λ	$0,15 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-5}$	$0,4 \cdot 10^{-5}$	$0,2 \cdot 10^{-5}$	$0,7 \cdot 10^{-5}$	$0,5 \cdot 10^{-5}$
$P(t)$	0,96	0,92	0,90	0,95	0,83	0,87
t	25920	25920	25920	25920	25920	25920

Таблица 5

Срок эксплуатации двигателя серии MEZ после нормированного срока

Показатель	1	2	3	4	5
λ	$0,7 \cdot 10^{-5}$	$0,8 \cdot 10^{-5}$	$0,2 \cdot 10^{-5}$	$0,6 \cdot 10^{-5}$	$0,4 \cdot 10^{-5}$
$P(t)$	0,83	0,81	0,95	0,85	0,90
t	25920	25920	25920	25920	25920

$P_2(t_0 - t_1)$ – вероятность безотказной работы второго элемента;

$$P_n = (t_n - t_i) = e^{-\lambda(t_n - t_i)};$$

P_n – вероятность безотказной работы n элемента;

$$P_6(t) = \frac{\lambda}{\lambda_1 - 2\lambda} (e^{-t(2\lambda - \lambda_1)} - L) e^{-\lambda_1 t}.$$

Средняя наработка до первого отказа:

$$T_{cp} = \int_0^{\infty} P(t) dt = \int_0^{\infty} \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_1 - 2\lambda} e^{-2\lambda t} - \frac{2\lambda}{\lambda_1 - 2\lambda} e^{-\lambda_1 t} \right) dt.$$

Если срок службы элементов синхронных двигателей ($t = 1,72$), а асинхронных двигателей ($t = 2$), то необходимо определить, какой еще срок можно эксплуатировать после нормативного срока.

$$t_{c.c} = \frac{3P(t) + \mu}{2P^2(t)},$$

где $t_{c.c}$ – срок, который позволит эксплуатировать после нормативного срока; μ – интенсивность восстановления.

В табл. 2, 3 представлены данные по наименьшему сроку эксплуатации до первого отказа электродвигателей.

В табл. 4, 5 представлены данные по сроку эксплуатации электродвигателей после нормированного срока

Проведенный анализ эксплуатационного состояния электродвигателей показал, что их срок надежной эксплуатации может быть увеличен, что можно использовать для прогнозирования надежности, разработки методов эксплуатации оборудования, планирования режимов работ и программ испытания на надежность электродвигателей [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдразаков Ф.К., Сметанин А.Ю. Эффективность использования орошаемых земель в хозяйствующих субъектах с различным право-

вым статусом // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 1. – С. 68–71.

2. Абдразаков Ф.К., Поваров А.В., Лазарева А.А. Организационные мероприятия по устранению неблагоприятных факторов воздействия оросительных систем на орошаемые земли // Научное обозрение. – 2012. – № 2. – С. 281–288.

3. Абдразаков Ф.К., Лазарева А.А. Оценка надежности оросительных каналов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 4. – С. 42–43.

4. Абдразаков Ф.К., Дусаева Н.Н. Прогнозирование поражения работника электрическим током на производстве // Научное обозрение. – 2015. – № 3. – С. 24–28.

5. Абдразаков Ф.К., Дусаева Н.Н. Необходимость замены импортных электродвигателей на отечественные электробезопасные в связи с санкциями против РФ // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. – С. 48–50.

6. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем. – М.: Дрофа, 2008.

7. Экономико-энергетическая оценка эффективности технологии и технических средств для очистки мелиоративных каналов и водоемов противопожарного назначения / Ф.К. Абдразаков [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 9. – С. 31–35.

Абдразаков Фярид Кинжаевич, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Узьякова Наиля Няильевна, аспирант кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 74-96-01.

Ключевые слова: сельскохозяйственное водоснабжение; оросительная система; орошаемый участок; электродвигатель; насосная станция.

ANALYSIS OF ELECTRIC MOTORS USED IN PUMPING STATIONS FOR AGRICULTURAL WATER SUPPLY AND CROP IRRIGATION

Abdrzakov Fyared Kinzhaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the chair "Construction and Heat-gas Supply", Saratov State Agrarian University named after of N.I. Vavilov. Russia.

Uzbyakova Nailya Nyailyevna, Post-graduate Student of the chair "Construction and Heat-gas Supply", Saratov State Agrarian University named after of N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: agricultural water supply; irrigation system; irrigated land; electric motor; pumping station.

It is given the comparative analysis of electric motors produced in different countries and different characteristics used for agricultural water supply and agricultural crop irrigation.





РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ, ОБОГАЩЕННОГО ПОРОШКОМ ИЗ ЯИЧНОЙ СКОРЛУПЫ И НАСТОЕМ ЧАЙНОГО ГРИБА

САДЫГОВА Мадина Карипулловна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СУРАЕВА Александра Васильевна, профессионально-педагогический колледж ФГБОУ ВО СГТУ им. Ю.А. Гагарина

ЗЕМСКОВА Анастасия Андреевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В работе обосновано использование порошка из яичной скорлупы и настоя чайного гриба в рецептуре хлебобулочного изделия. Оптимизирована рецептура батона с содержанием порошка из яичной скорлупы в количестве 1 % и 10 % настоя чайного гриба. У этого образца высокий индекс замешивания, вязкости, амилολитической активности, что положительно отразится на реологических свойствах полуфабриката и готовой продукции. Из балльной оценки органолептических показателей качества видно, что у образца с добавлением 1 % порошка и 10 % настоя чайного гриба значительно улучшается внешний вид, вкус, объем и пористость готовых изделий. Разработан пакет технической документации (СТО 00493497-003-2016) на батон «Деревенский», который рекомендуется к внедрению хлебопекарным предприятиям АПК.

Питание – важнейший фактор внешней среды, который определяет правильное развитие, состояние здоровья и трудоспособность человека. Одним из приоритетных направлений государственной политики России является формирование системы здорового питания населения, что отражено в Распоряжении Правительства РФ «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» от 25 октября 2010 года (№1873-р) [4].

Установлено, что скорлупа куриных яиц, на 90 % состоящая из карбоната кальция (CaCO_3), усваивается легко и содержит все необходимые для организма микроэлементы: фтор, медь, железо, марганец, молибден, фосфор, серу, цинк, кремний и другие – всего 27 элементов.

Чайный гриб – это живая лаборатория, в которой весьма неплохо сожительствуют два разных микроорганизма: дрожжевые грибы, в основном из рода *Torula*, и уксуснокислые бактерии [1, 7, 8].

Эффективность применения культуральной жидкости чайного гриба как напитка против многих болезней упоминается в работах W.F. Guenther, антибактериальные и антибиотические свойства гриба установили Г.А. Шакарян и Л.Т. Даниелян, сведения об использовании куль-

туральной жидкости в качестве закваски при производстве кисломолочных напитков и молочнобелковых продуктов можно найти в работах Т.П. Арсеньевой [2, 7].

Напиток, образуемый чайным грибом, называют чайный квас, который обладает противомикробным действием. Причем данные свойства напрямую связаны с накоплением за период роста (7–8 дней) особого антибиотика – медузина, который совершенно не ядовит и весьма устойчив к кислотам и нагреванию.

Целью данной работы является научное обоснование использования порошка из яичной скорлупы и настоя чайного гриба в хлебопечении, их влияния на свойства полуфабрикатов и готовых изделий.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

оптимизация рецептуры хлебобулочных изделий с использованием порошка из яичной скорлупы и настоя чайного гриба;

оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей полуфабрикатов и готовых изделий;

подготовка проекта технической документации на хлебобулочное изделие, обогащенное порошком из яичной скорлупы и настоем чайного гриба.

Исследования проводили в учебной лаборатории по хлебопекарному, конди-



терскому и макаронному производству кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, лаборатории качества зерна ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока» и учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова.

Для производства батона использовали следующее сырье: муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта (ГОСТ Р 52189–2003); порошок из яичной скорлупы, полученный в лабораторных условиях; настой чайного гриба, полученный в лабораторных условиях; дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ Р 54731–2011); соль поваренную пищевую (ГОСТ Р 51574–2000); сахар-песок (ГОСТ 21–94); маргарин столовый (ГОСТ 32188–2013); воду питьевую (ГОСТ Р 51232–98).

Подготовка яичной скорлупы для получения порошка представлена на рис. 1.

Варианты опыта различаются содержанием порошка из яичной скорлупы (1 и 1,5 %) и настоя чайного гриба (10 и 15 %). За основу была взята стандартная рецептура батона Студенческого. Тесто готовится безопарным способом. Для лучшего усвоения минеральных веществ яичной скорлупы его предварительно смешивают с настоем чайного гриба и выдерживают эту смесь в течение 15–60 мин.

Водопоглощение и реологические свойства теста определяли по ГОСТ Р 54498–2011 [5] с помощью миксолаба на базе ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока. Сущность метода заключается в измерении момента силы (Н·м), возникающего на приводе месильных лопастей при замесе теста из муки и воды (контрольный образец) и из муки, порошка из яичной скорлупы и воды (опытные образцы) в тестомесилке, температура которой меняется по определенному алгоритму, включенному в программное обеспечение прибора. Для этого использовали следующие образцы: образец 1 – тесто массой 75 г из навески пшеничной муки высшего сорта; в образце 2 содержание порошка из яичной скорлупы 1 % от массы муки; в образце 3 содержание порошка из яичной скорлупы 1,5 % от массы муки.

Результаты измерений момента силы в соответствии с заданной программой в точках С1, С2, С3, С4, С5 выражают с точностью до 0,01 Н·м, стабильность и время образования теста T_1 выражают с точностью до 0,1 мин; температуру теста в точках С1, С2, С3, С4 и С5 выражают с точностью до 0,1 °С (рис. 3).

Протокол Chopin+ предполагает 5 фаз реологического анализа с различной температурой: I – 8 мин при 30 °С; II – последовательное повышение температуры (4 °С/мин) от 30 до 90 °С; III – 7 мин при 90 °С; IV – последо-

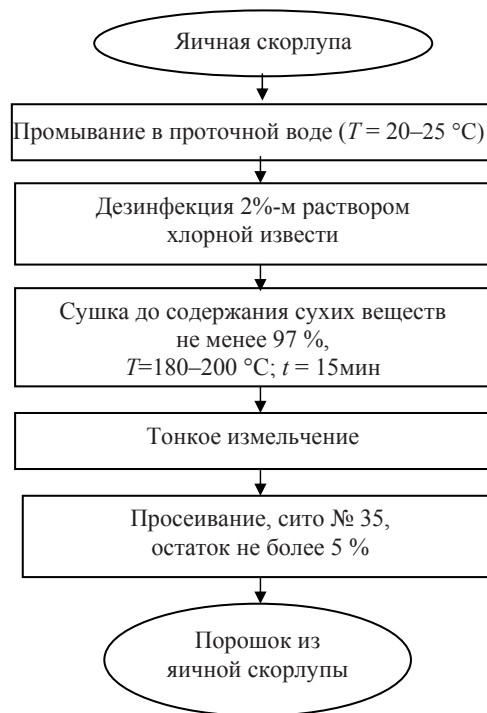


Рис. 1. Схема получения порошка из яичной скорлупы

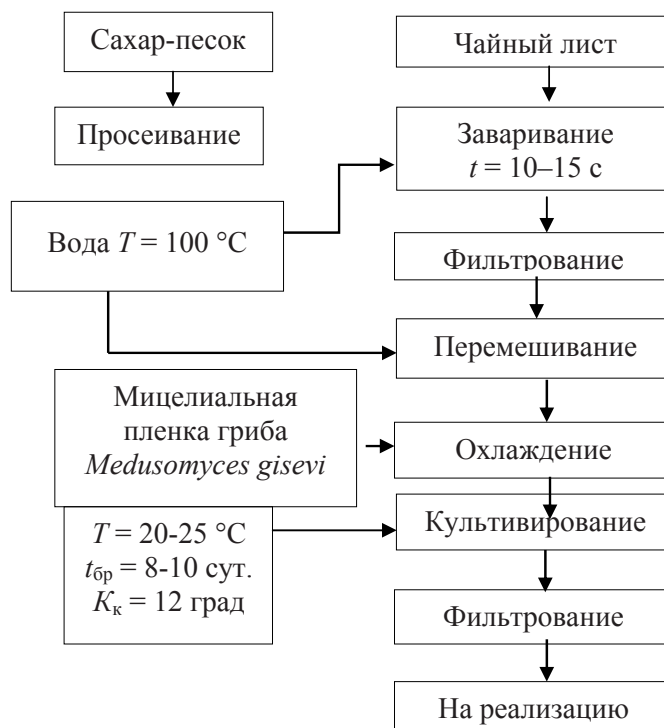


Рис. 2. Технологическая схема производства чайного гриба

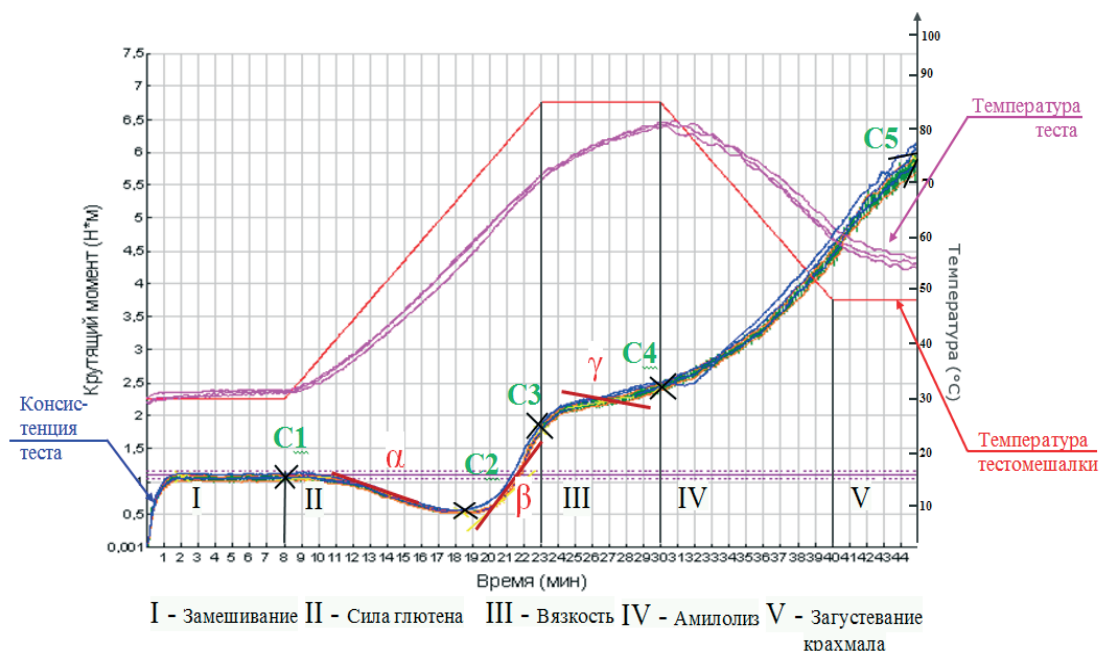


Рис. 3. Фазы реологического анализа теста на основе пшеничной муки

вательное понижение температуры (4 °С/мин) от 90 до 50 °С; V – 5 мин. при температуре 50 °С. Крутящий момент в анализируемых точках графика характеризует различные процессы: С1 – образование теста (пасты); С2 – разжижение теста (пасты); С3– максимальную скорость гелеобразования крахмала; С4, С5 – начало и окончание ретроградации крахмала в рамках эксперимента [3, 5].

Показатель α характеризует скорость разжижения; β – скорость клейстеризации; γ – скорость ферментации (амилолиза).

На основании результатов измерения значения крутящего момента в точках С1, С2, С3, С4, С5 и уровня ВПС муки программа формирует реологический профиль теста (профайлер). Профайлер представляет собой радиальную диаграмму, по лучам которой в пропорции от 0 до 9 отложены следующие значения: ВПС, замешивание – С1, глютен + – С2, вязкость – С3, амилаза – С4, загустевание – С5 (рис. 4, табл. 1, 2).

В результате опыта было установлено, что все три образца имеют высокий индекс ВПС, что позволяет увеличить выход теста.

Индекс замешивания зависит от поведения теста при замешивании, в особенности

от стабильности. Чем выше индекс, тем устойчивее будет тесто при замесе. Индексы опытных образцов указывают на высокие показатели силы теста в интервале от 7 до 8 баллов, в то время как контрольный образец уступает по этому показателю.

Низкий индекс глютен + означает значительное снижение консистенции теста на этой фазе, высокий же будет сравним с лучшей устойчивостью протеиновой структуры, возможно, благодаря большому количеству водородных соединений. При проведении опыта можно заметить, что самый высокий индекс у образца 3 (8 баллов).

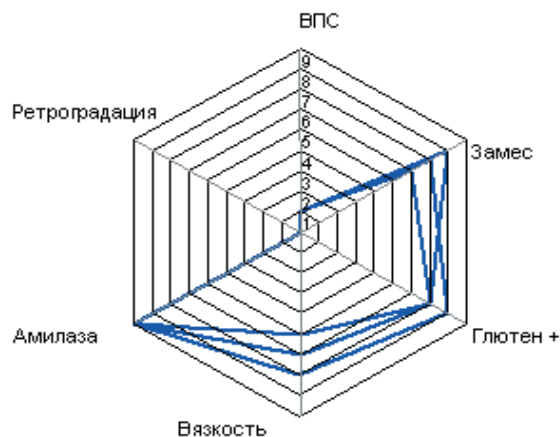


Рис. 4. Профайлер сравнения

Таблица 1

Индексы профайлера пшеничного теста и пшеничного теста с добавлением порошка из яичной скорлупы

Тест	Протокол	ВПС	Замес	Глютен +	Вязкость	Амилаза	Ретроградация
Образец 1	Chopin+	1	6	7	5	9	0
Образец 2	Chopin+	1	8	7	6	9	0
Образец 3	Chopin+	1	7	8	7	9	0



Показатели качества теста в протоколе Chopin+

Тест	Протокол	С1			Ам-плицуда	Ста-бильность	С2			С3			С4			С5		
		Время, мин	Крутящий момент, Н·м	Температура теста, °С			Время, мин	Крутящий момент, Н·м	Температура теста, °С	Время, мин	Крутящий момент, Н·м	Температура теста, °С	Время, мин	Крутящий момент, Н·м	Температура теста, °С			
Образец 1	Chopin+	2,08	1,07	30,30	0,08	11,60	18,38	0,52	57,30	23,00	1,77	74,30	30,00	2,43	85,00	45,05	5,87	57,60
Образец 2	Chopin+	9,17	1,13	32,50	0,06	11,78	18,02	0,57	58,00	23,00	1,86	75,40	30,00	2,51	85,70	45,03	6,08	58,80
Образец 3	Chopin+	9,12	1,07	32,90	0,06	12,07	17,77	0,57	57,60	29,80	2,51	85,80	31,38	2,45	85,30	45,05	6,07	56,20

Чем выше показатель индекса вязкости, тем выше консистенция теста при выпечке. Образец 3 имеет самый высокий индекс – 5 баллов, а контрольный образец, наоборот, низкий показатель – 3 балла.

Высокий индекс амилолитической активности Миксолаба будет соответствовать высокому значению числа падения, следовательно, слабой активности α -амилазы и наоборот. Все образцы имеют одинаковый показатель, соответствующий меньшей амилолитической активности.

Ретроградация характеризует углеводно-амилазный комплекс муки или зерна, обусловленный свойствами крахмала, соотношением в нем фракций амилозы и амилопектина. Изменение углеводно-амилазного комплекса муки сопровождается снижением ферментативной атакваемости крахмала и снижения активности амилаз.

Была проведена оценка органолептических показателей качества батончиков (контрольного и опытных образцов). Образец 3 уступает образцам 1 и 2 по вкусу, так как с увеличением в рецептуре порошка из яичной скорлупы начинает ощущаться хруст на зубах. Увеличение содержания в рецептуре настоя чайного гриба приводит к изменению окраски мякиша: появляется золотистый оттенок. Физико-химические показатели качества готовой продукции представлены в табл. 4.

Кислотность изделий повышается с увеличением содержания настоя чайного гриба в рецептуре батона.

По результатам балльной оценки максимальную сумму 43 балла набрал образец 2 с добавлением порошка из яичной скорлупы в количестве 1 % от массы муки и настоя чайного гриба в количестве 10 % (рис. 5). Вследствие ощущения хруста порошка яичной скорлупы на зубах у образца 3 баллы ниже по таким показателям, как вкус и разжевываемость мякиша.

Настой чайного гриба положительно влияет на микробиологические показатели качества готовых изделий. Микробиологические показатели качества батона в пределах допустимой нормы в соответствии с требованиями ТР ТС 21/2011, дрожжи и плесени во всех образцах отсутствовали.

Таким образом, оптимизирована рецептура батона с содержанием порошка из яичной





Показатели, характеризующие протекание ферментативных процессов

Тест	Протокол	α	β	γ
		Н·м/мин	Н·м/мин	Н·м/мин
Образец 1	Chopin+	0,016	0,232	0,046
Образец 2	Chopin+	0,018	0,236	0,072
Образец 3	Chopin+	0,000	0,222	-0,008

Таблица 4

Физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий

Показатель	Контроль. Образец 1	С внесением порошка из яичной скорлупы и настоя чайного гриба	
		образец 2	образец 3
Влажность мякиша, %	42,0	42,3	42,3
Кислотность мякиша, град	2,4	2,7	3,0
Пористость, %	75	75	73
Удельный объем, см ³ /100 г	340	340	350



Рис. 5. Зависимость показателей балльной оценки от процентного содержания порошка из яичной скорлупы и настоя чайного гриба: 1 – контроль; 2 – добавление порошка яичной скорлупы 1 % и настоя чайного гриба 10 %; 3 – добавление порошка яичной скорлупы 1,5 % и настоя чайного гриба 15 %

скорлупы в количестве 1 % и 10 % настоя чайного гриба. У этого образца высокий индекс замешивания, вязкости, амилолитической активности, что положительно влияет на реологических свойствах полуфабриката и готовой продукции.

Разработан пакет технической документации СТО 00493497-003-2016 на батон «Деревенский», обогащенный порошком из яичной скорлупы и настоем чайного гриба, который рекомендуется к внедрению хлебопекарным предприятиям АПК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головинская О.В. Технология пшеничного хлеба с применением культуральной жидкости гриба *Medusomyces gisevi*: автореф. дис. ... канд. тех. наук. – СПб., 2013. – 16 с.
2. Даниелян Л.Т. Чайный гриб и его биологические особенности. – М.: Медицина, 2005. – 176 с.
3. Дюба А., Рысев К.Д. Современный метод контроля качества зерна и муки по реологическим свойствам теста, определяемых с помощью миксолаб профайлер // Управление реологическими свойствами пищевых продуктов: сборник материалов I науч.-практ. конф. и выставки с международным участием, 25–26 сентября 2008. – М.: МГУПП, 2008. – С. 86–95.
4. Заводчиков Н.Д., Землянкина А.С. Состояние, тенденции и проблемы развития хлебопекарной промышленности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1 (39). – С. 163–166.
5. Кулеватова Т.Б., Андреева Л.В. К вопросу тестирования качества зерна озимой пшеницы // Агро XXI. Научно-практический журнал. – 2015. – № 10–12. – С. 33–35.
6. Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК». 2012. – 947 с.
7. Щеглова А.В. Чайный гриб: чудо-целитель в трехлитровой банке – М.: Рипол Классик, 2005. – 64 с.

Садыгова Мадина Карипулловна, д-р техн. наук, проф. кафедры «Технологии продуктов питания», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-26-21.

Сураева Александра Васильевна, канд. с.-х. наук, Профессионально-педагогический колледж ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Сакко и Ванцетти, 15.

Тел.: (8452) 23-51-25.

Земскова Анастасия Андреевна, студентка, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335.

Тел.: (8452) 69-26-21.

Ключевые слова: яичный порошок; настой чайного гриба; миксолаб; профайлер; ретроградация крахмала; разжижение теста; реологические характеристики.

RECIPE AND TECHNOLOGY OF BREAD AND FLOUR PRODUCTS ENRICHED WITH POWDER FROM EGGSHELL AND TEA FUNGUS INFUSION

Sadygova Madina Caripullova. Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Technology of Food Products", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Suraeva Aleksandra Vasylyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Professional-pedagogical College, Saratov State Technical University named after Gagarin Yu.A. Russia.

Zemskova Anastasiya Andreevna, Student, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: egg powder; infusion of tea fungus; miksolab; profiler; retrogradation of starch liquefaction test; the rheological characteristics

We justify the use of eggshell powder and infusion of tea fungus in the recipe of bread and flour products. It is optimized a recipe of loaf with the content of the eggshell powder at 1% and infusion of tea fungus at 10%. In this sample, there is the highest index of kneading, viscosity, amylolytic activity. It will have a positive effect on the rheological properties of semi-finished and finished products. From scoring of organoleptic quality indicators one can see that the sample with the addition of 1 % of powder and 10% of infusion of tea fungus appearance, taste, volume and porosity of products improve significantly. It is elaborated a technological documents (10000493497-003-2016) to a loaf "Derevenskiy" that can be recommended for production.

УДК 658.382

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТРАВМООПАСНЫХ ЗОН В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ПУТЕЙ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ШКРАБАК Роман Владимирович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

БРАГИНЕЦ Юрий Николаевич, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

ДАВЛЯТШИН Рузиль Хайсарович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

ШКРАБАК Владимир Степанович, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

В статье дано теоретическое обоснование травмоопасных зон при обслуживании крупного рогатого скота и предложены пути их устранения. Отмечается, что указанные зоны создаются всеми участниками технологического процесса по различным причинам, в числе которых поведение животных, операторов, состояние систем жизнеобеспечения, технологического обеспечения получения животноводческой продукции и др. Приведены источники травмоопасных зон в животноводстве и их последствия. Уделено внимание стрессоустойчивости и травмоопасности животных. Установлены аналитические зависимости для травмоопасных зон, описываемых окружностями и эллипсом.

Травмоопасная зона в животноводстве – базовая составляющая неблагоприятных исходов приводящих к травмированию операторов животноводства. Поскольку практически постоянно в произ-

водственном контакте находятся несколько компонентов: воодушевленные или невоодушевленные (человек, животное и машины, механизмы, оборудование); биологические объекты различного уровня интеллекта





(человек, животное); оператор, животное и системы кормления, поения, доения, навозоудаления, хранения продукции и ее транспортирования, тепло-, свето-, энерго-, транспортного обеспечения и др., велика вероятность травмирования, создания нестандартной, а порой и аварийной ситуации с неблагоприятными последствиями [5, 9]. Травмоопасные зоны создаются всеми участниками технологического процесса по различным причинам, в числе которых поведение животных, операторов, состояние систем жизнеобеспечения (кормления, поения, тепло-, водо-, энерго-, транспортного обеспечения), технологического обеспечения получения животноводческой продукции и др. При обсуждении таких ситуаций специалисты отдают предпочтение поведению животного и человека, профессионализму последнего, совершенствованию технологических процессов по трудовым параметрам, работоспособности и безотказности методов и средств технологического и технического обеспечения производства и др. На рис. 1 представлены источники и причины травмоопасных зон в животноводстве.

Анализируя кратко источники травмоопасных зон в животноводстве, отметим, что их проявление в создании травмоопасных ситуаций в общем виде определяется поведением человека и животного, иными словами, сложным процессом жизнедеятельности или функционирования, который характеризуют как деятельность целого организма или предмета труда во взаимоотношении со средой, направленной на удовлетворение потребностей жизнедеятельности и биологических мотиваций.

В настоящее время в целостной системе поведения различают 6 основных подсистем поведения. К ним относятся: продуктивное, пищевое, половое, двигательное, популяционное (групповое) и адаптивное [5]. Каждая из подсистем первого порядка состоит из подсистем второго, третьего и т.д. порядка. Однако, говоря о подсистемах поведения, обычно приставку «под» упускают, например, система продуктивного поведения.

Ученые изучают все вышеперечисленные системы поведения, но наибольшее число работ посвящено продуктивному поведению коров, изучению факторов, влияющих на него, что вполне закономерно. В настоящее время генетический потенциал молочной продуктивности коров, разводимых в России, колеблется от 4500 до 7000 кг молока в год, с продуктивным долголетием 7–10 лактаций, но реально находится на уровне 4200 кг [1], а в 32 регионах менее 3000.

Срок хозяйственного использования составляет 3–4 лактации, а до 40 % поголовья выбраковывается после 1–2-й лактации. Интенсивное ведение промышленного животноводства увеличивает нагрузку на организм и в первую очередь на нервную систему. Это сопровождается стрессовым состоянием; как следствие, развивается невротическая, а затем на ее фоне соматическая патология, вследствие чего изменяются все формы поведения: уменьшается или извращается аппетит, понижаются половые рефлексы, снижаются продуктивность и продуктивное долголетие, увеличиваются двигательная активность и агрессивность. Растет травмоопасность; не случайно в последние годы среди причин травматизма в отрасли

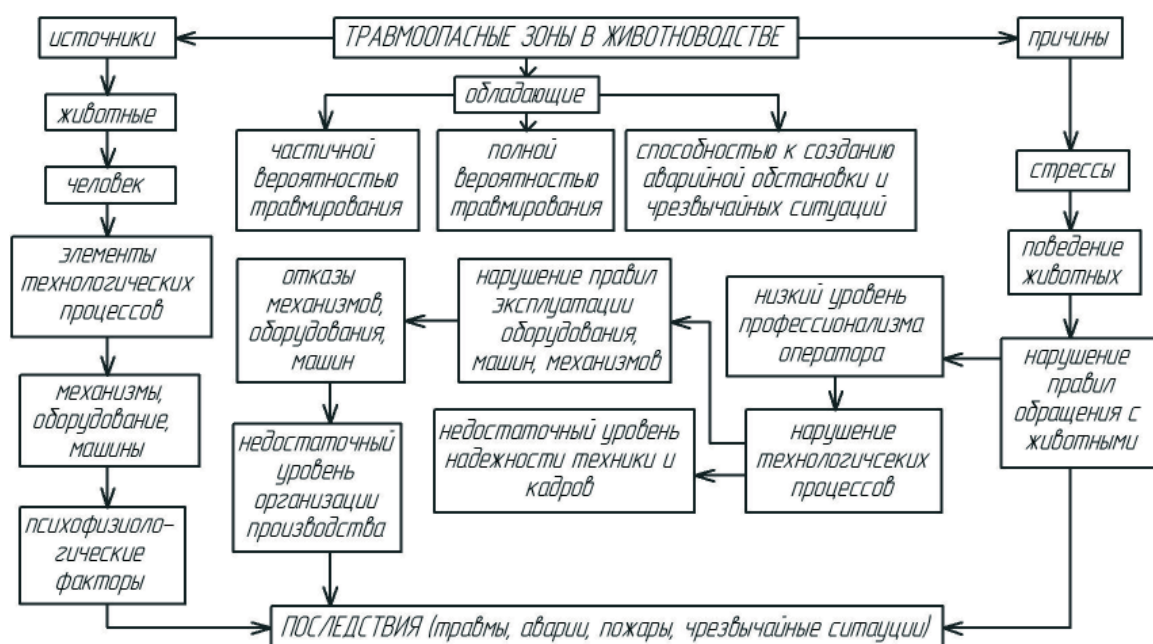


Рис. 1. Источники и причины травмоопасных зон в животноводстве и их последствия

животноводства травматизм при контакте человека с животным занимает 1–2-е место [7].

Однако практика и исследования ученых показывают, что при равных условиях кормления и содержания у 15–25 % коров молочная продуктивность составляет более 7 тыс. кг/год, а продуктивное долголетие 7 и более лактаций. Стрессовое состояние также проявляется не у всех животных в одинаковой степени, а у некоторых не проявляется вообще [2].

Стрессоустойчивость обусловлена типологическими особенностями высшей нервной деятельности (ВНД), которые проявляются в общем тоне организма и в особенностях всех подсистем поведения. Работами Л.В. Крушинского [4] доказано, что тип ВНД имеет наследственную основу. Установлено, что из 4 основных типов ВНД наиболее совершенный и жизнестойчивый – сильный уравновешенный подвижный, самый неприспособленный – слабый тип ВНД. Другие два типа (сильный уравновешенный инертный и сильный неуравновешенный) занимают промежуточное положение [3].

Учитывая потери, которые несет животноводство в связи с развитием стрессового состояния, изучение механизмов, обеспечивающих жизнестойкость, травмобезопасность, технологичность и повышение стрессоустойчивости животных, стало одной из проблем первостепенной важности.

Количество драк (травмоопасных ситуаций) у животных разных типов нервной системы также неодинаково. У коров сильного неуравновешенного типа в привычных условиях количество драк составляло $1,49 \pm 0,0266$; у сильного уравновешенного подвижного типа $0,09 \pm 0,0021$; у сильного уравновешенного инертного типа $0,07 \pm 0,001$ раза на одно животное в сутки. При изменении условий содержания этот показатель увеличивался в первые сутки у коров сильного неуравновешенного типа до $8,24 \pm 0,0933$ раза на одно животное в сутки, и только к 10-м суткам снижался до исходного уровня. Значительного увеличения этого показателя в остальных группах не выявлено. У сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа количество драк составляло $0,32 \pm 0,0178$ и $0,27 \pm 0,0249$ раза на одно животное в сутки соответственно.

Травмоопасные действия по отношению к человеку были зарегистрированы только у животных сильного неуравновешенного типа на фоне агрессии и у слабого типа на фоне трусливого поведения. Эти реакции усиливались при смене условий содержания. Так, если в привычных условиях содержания количество травмоопасных действий по отношению к человеку в группе сильного неуравновешенного типа было зарегистрировано $1,03 \pm 0,1234$ раза на одно животное в сутки, у слабого $0,32 \pm 0,0107$ раза, то при изменении условий содержания в первые

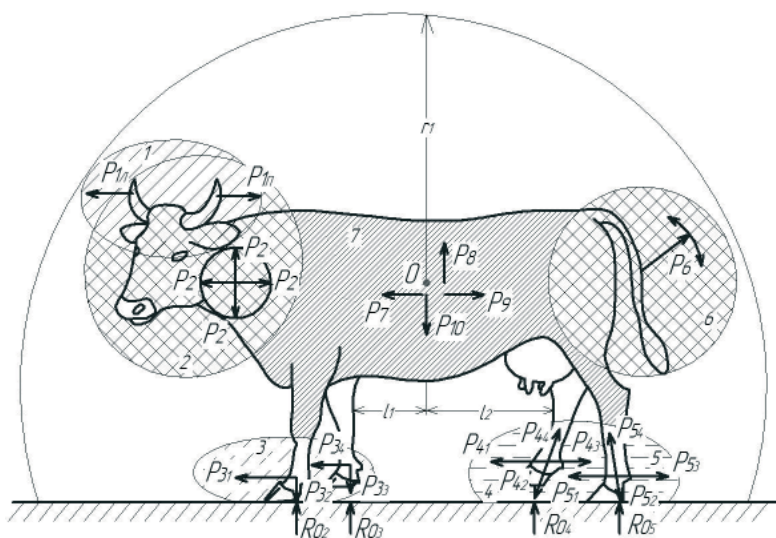


Рис. 2. Принципиальная схема создаваемых животным (КРС) в статике возможными локальными потенциально опасными зонами и ситуациями с границами описываемых окружностями: 1 – локальная потенциально опасная зона от рогов животного и травмирующих по малому кругу левым и правым рогами с усилиями $P_{1Л}$ и $P_{1П}$; 2 – то же от головы животного по условному кругу с усилиями травмирования P_2 в любой точке зоны 2; 3 – то же от придавливания конечности оператора одной передней ногой животного с усилиями P_{31} и P_{32} и другой ногой с усилиями P_{33} и P_{34} ; 4, 5 – то же от задних ног, способных травмировать по кругу с усилием P_{41} , P_{42} , P_{43} , P_{44} , P_{51} , P_{52} , P_{53} , P_{54} ; 6 – то же хвостом по кругу с усилием P_6 ; 7 – то же от прижатия оператора туловищем животного с левой или правой стороны (усилия P_8 , P_{10}) или при движении вперед или назад (усилия P_7 , P_9); R_{01} , R_{02} , R_{03} , R_{04} , R_{05} – реакции опор животного





сутки этот показатель составлял $7,09 \pm 0,1697$ и $3,59 \pm 0,0522$ соответственно, и только на 4–5-е сутки снижался до исходного уровня.

Исходя из изложенного, для животных сильного неуравновешенного и слабого типов ВНД мало приемлемо беспривязное содержание.

Поведение коров сильного неуравновешенного типа отличается повышенной возбудимостью и агрессивностью по отношению к животным и человеку, и они являются повышенным источником беспокойства, травмоопасности и нервозности животных других типов ВНД.

Изложенное свидетельствует, что животные по различным причинам создают травмоопасные ситуации и травмоопасные зоны. Рассмотрим эту ситуацию подробнее. На рис. 2 представлена схема животного (КРС) и создаваемых им возможных потенциально опасных зон и ситуаций в статике и возможных поворотах животного от 0 до 360°, с условно описываемой траекторией в виде круга с радиусом r , постоянными 8 локальными травмоопасными зонами.

Из рис. 2 видно, что стоящее животное обладает 7 потенциально травмоопасными зонами. Следовательно, в любой момент времени при непредсказуемом поведении животного или влиянии других обстоятельств со стопроцентной вероятностью находящимся в этих зонах оператором будут получены травмы: от зоны 1 – рога животного – при воздействии с усилиями P_1 (левым или правым рогом или обоими); от зоны 2 – головой животного с усилиями P_2 в любом направлении по кругу; от зоны 3 – придавливание передними ногами животного ног оператора в направлении прижатия к земле или перемещении ног животного с усилиями P_{3_1} , P_{3_2} , P_{3_3} , P_{3_4} ; от зон 4 и 5 образуемых задними ногами животного, могущих поражать оператора практически в любом направлении по кругу с усилиями придавливания или удара, т.е. P_{4_1} , P_{4_2} , P_{4_3} , P_{4_4} , P_{5_1} , P_{5_2} , P_{5_3} , P_{5_4} ; от зоны 6 – поражения хвостом по кругу с радиусом, равным длине хвоста, с усилиями P_6 ; от зоны 7, создаваемой возможным придавливанием оператора боковыми поверхностями тела животного с усилиями P_8 и P_{10} (при колебаниях животного влево-вправо от устойчивого положения) или P_7 , P_9 – при некотором перемещении на l_1 и l_2 вперед или назад от центра тяжести.

Как видно, полная травмоопасная зона стоящего животного, условно описываемая

окружностью радиуса r , включает в себя 7 локальных травмоопасных зон.

Говоря об усилиях возможного травмирования оператора в этих зонах и исходов от него, отметим, что энергия от поражения локальной зоны 1 (см. рис. 2) составляет: при ударе одним рогом:

$$E_{1_1} = \frac{m_{p_1} V_{p_1}^2}{2}; E_{1_2} = \frac{m_{p_2} V_{p_2}^2}{2}; \quad (1)$$

при ударе двумя рогами:

$$E_{\text{сум}} = E_{1_1} + E_{1_2} = \frac{m_{p_1} V_{p_1}^2}{2} + \frac{m_{p_2} V_{p_2}^2}{2}; \quad (2)$$

где m_{p_1} , m_{p_2} – масса, сконцентрированная в роговой части головы (первого и второго рогов); V_{p_1} , V_{p_2} – скорость поражения оператора первым и вторым рогами ($V = V_{p_1}$ или V_{p_2} в зависимости от ситуации).

При травмировании оператора в травмоопасной зоне 2 имеем аналогичную ситуацию по любой траектории этого кругового поражающего источника:

$$E_2 = \frac{m_r V_r^2}{2}, \quad (3)$$

где E_2 – энергия удара оператора головой животного; m_r – масса головы; V_r – скорость движения головы.

При травмировании оператора передними ногами животного (наступление одной ногой животного на нижнюю конечность оператора) – зона 3 – имеем усилие придавливания $P_{3_2} = R_{o_2}$ или $P_{3_3} = R_{o_3}$, а при ударе животными передней ногой левой или правой имеем соответственно:

$$E_{3_1} = \frac{m_n V_{3_1}^2}{2}; E_{3_4} = \frac{m_n V_{3_4}^2}{2}, \quad (4)$$

где P_{3_1} и P_{3_3} – сила прижатия соответственно правой или левой передней ногой животного нижней конечности оператора; R_{o_2} и R_{o_3} – реакция опоры от прижатия левой или правой ногой; в данном случае полагается, что на одну переднюю опору животного приходится ориентировочно четверть его массы m , а в последних зависимостях m_n и m_n – масса тела животного, приходящаяся соответственно на левую и правую части передних ног; а V_{3_1} и V_{3_4} – скорости этих ног в момент удара.

Касательно задних ног животного отметим, что они обладают большей степенью

свободы в части направления удара оператора (зоны 4 и 5). Исследования показывают на существенную неопределенность в этом вопросе, связанную с направлением удара или ответа на возбудителя. Установлено, что с небольшой погрешностью эта траектория может быть отмечена круговым движением как левой, так и правой ноги, хотя и с небольшим (до 0,7 м) радиусом.

Очевидно, что придавливание задними (левой или правой) ногами конечностей оператора в зонах 4 и 5 задних конечностей тоже осуществляется ориентировочно четвертью массы животного:

$$P_{4_2} = R_{o_4} \text{ и } P_{5_2} = R_{o_5}. \quad (5)$$

При ударах этими конечностями:

$$E_{4_1} = \frac{m_4 V_4^2}{2}; E_{5_1} = \frac{m_5 V_5^2}{2}, \quad (6)$$

где P_{4_2} , P_{5_2} – сила придавливания конечностями (левой или правой) оператора, а R_{o_4} , R_{o_5} – реакции опор при этом; m_4 и m_5 – массы соответственно левой и правой задних конечностей животного, V_4 , V_5 – скорость их при поражении оператора; E_{4_1} , E_{5_1} – соответственно энергия поражения.

Поражение хвостом животного имеет круговую траекторию с радиусом, равным длине хвоста (травмоопасная зона 6). Сила (энергия) удара определяется, как и прежде, массой поражающей части и его скорости:

$$E_6 = \frac{m_6 V_6^2}{2}. \quad (7)$$

Встречаются случаи поражения оператора боковыми поверхностями животного (левыми или правыми) – усилия P_8 и P_{10} и передней и задней частями туловища при незначительном (до 0,7 м) перемещении животных влево-вправо или вперед-назад. Практика показывает, что, учитывая овальность боковых поверхностей животного, сила прижатия в значительной степени зависит от удаления l_1 или l_2 точки контакта от центра тяжести O животного. Это учитывается при определении силы прижатия P_8 и P_{10} ; предварительные эксперименты показывают, что ориентировочно в такой ситуации прижатия можно принять, что оно осуществляется массой в 0,4–0,6 от массы животного. С учетом этого определяют силу реакции R_7 человека и последствия прижатия.

При прижатии передней частью животного (усилие P_7) или задней (усилие P_9) при перемещении животного в том или ином направлении ориентировочно учитывается, что это осуществляется частью массы животного в той же пропорции (0,4–0,6 от полной массы) при условии, что делается не с разбега животного (особенно в передней части его):

$$E_7 = \frac{(0,4 \dots 0,6) m \cdot V_7^2}{2}; \text{ при разбеге } E_{7P} = \frac{m_P V_{7P}^2}{2}, \quad (8)$$

где E_{7P} , V_{7P} – параметры животного при разбеге; m_P – масса животного при разбеге.

Прижатие задней частью отличается тем, что там практически исключен разбег животного.

Проанализируем ситуации с учетом сказанного.

Если полагать, что (в зависимости от породы КРС и их размеров) травмоопасная зона описывается кругом (см. рис. 2), то общая площадь травмоопасной зоны

$$S_{ТРО} = \pi r_1^2. \quad (9)$$

Изучение ситуации показывает, что 6 из 7 локальных травмоопасных зон в первом приближении могут быть также описаны соответствующими локальными окружностями (не исключается и локальная травмоопасная зона, описываемая эллипсом – особенно в части передних ног животного и его бокового перемещения (см. дальше)) с локальными площадями (S_1 , S_2 , S_3 , S_4 , S_5 , S_6). Тогда суммарная травмоопасная зона:

$$S_{C_0} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 = \pi r_1^2 + \dots + \pi r_6^2 = \pi (r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + r_4^2 + r_5^2 + r_6^2) = \pi \sum_1^6 r^2; \quad (10)$$

где r_1 , r_2 , ..., r_6 – радиусы соответствующих травмоопасных зон животного.

Напомним, что площади травмоопасных зон, создаваемых траекториями, условно описываемыми эллипсами (рис. 3), определяют по известной зависимости:

$$S_3 = \pi r_3 R_3, \quad (11)$$

где r_3 – малая полуось эллипса; R_3 – большая полуось эллипса.

Тогда общая площадь S_0 травмируемой зоны животного (см. рис. 2) с учетом прижатия операторов боками животного – эллипсообразные поведения животного, будет:





$$S_o = \pi \sum_{i=1}^{i=6} r_i^2 + \pi r_3 R_3 = \pi (\sum_{i=1}^{i=6} r_i^2 + r_3 R_3). \quad (12)$$

Если полагать, что травмирование передними конечностями животного осуществляется по эллипсу, то последняя зависимость для этого случая приобретает следующий вид:

$$S_o = \pi(r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + r_4^2 + r_5^2 + r_6^2) + \pi(r_3 R_3 + r_7 R_7) = \pi[(r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + r_4^2 + r_5^2 + r_6^2) + (r_3 R_3 + r_7 R_7)] \quad (13)$$

В случае, когда зона поражения в целом описывается эллипсом (рис. 3), обратим внимание, что и здесь часть локальных травмоопасных зон описываются окружностями (зоны 1, 2, 4, 5, 6), а зоны 3, 7 – эллипсами, причем зона 7 может меняться и по траектории R_3 (в случае рис. 2 предполагалось, что такие перемещения отсутствуют). В случае рис. 3 общая площадь поражения S_{O_3} животным составит (по аналогии с последней зависимостью):

$$S_{O_3} = \pi[(r_1^2 + r_2^2 + r_4^2 + r_6^2) + (r_3 R_3 + r_{7_6} R_{7_6} + r_{7_{II}} R_{7_{II}})] \quad (14)$$

где r_{7_6}, R_{7_6} – параметры эллипса при прижатии оператора боками животного; $r_{7_{II}}, R_{7_{II}}$ – при прижатии продольным движением животного.

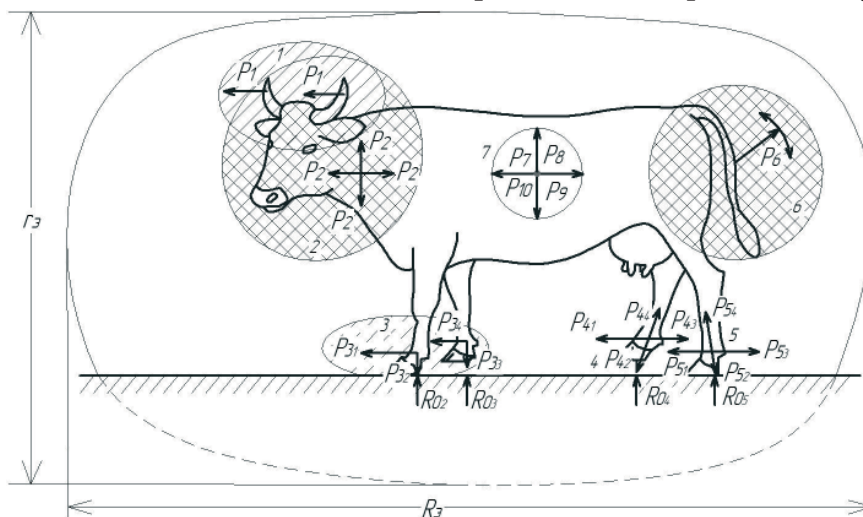


Рис. 3. Принципиальная схема создаваемых животными (КРС) постоянных потенциальных семиканальных травмоопасных локальных зон при их движении с описанием границ травмоопасных зон эллипсом: 1 – локальная потенциально опасная зона 1 от рогов животного, травмирующего с усилием $P_{1л}$ и $P_{1п}$ (левым и правым); 2 – то же от головы животного по условному кругу 2 с усилиями травмирования P_2 в любой точке зоны 2; 3 – то же от придавливания конечности оператора передними левой или правой ногами животного с усилиями P_{3_1} и P_{3_2} и P_{3_3} и P_{3_4} соответственно; 4, 5 – то же от задних ног, способных травмировать по кругу с усилиями $P_{4_1}, P_{4_2}, P_{4_3}, P_{4_4}, P_{5_1}, P_{5_2}, P_{5_3}, P_{5_4}$; 6 – то же хвостом по кругу с усилием P_6 ; 7 – то же (зона 7) от прижатия оператора туловищем животного с левой или правой стороны (усилия P_7, P_{10}) или в направлении движения вперед-назад (усилия P_7, P_9); $R_{0_2}, R_{0_3}, R_{0_4}, R_{0_5}$ – реакции опор животного.

Обратим внимание на другой вид травмоопасных участков, имеющих место на участках забоя животных – зону обескровливания забиваемых животных [6]. Опасная зона здесь – площадь части участка забоя (цеха), где происходит обескровливание скота и куда попадает кровь, в том числе разносится обувью операторов, оборудованием и др. Опасный фактор в этой зоне – наличие крови животных, которая может быть причиной физических и психологических травм операторов. Вероятность травмирования является следствием отсутствия в технологическом процессе (особенно в забойных цехах) оборудования для сбора пищевой крови (по причине нерентабельности кровяных изделий на рынке) и выходу ее из туши непосредственно в производственную зону. Зона риска в процессе технологического производства и обеспечения безопасности обусловлена способом обескровливания и отсутствием технических средств для сбора крови, которые были бы надежны и удобны в эксплуатации с учетом минимального времени на установку и опорожнение, доступности по цене.

В рассматриваемой ситуации возможные последствия при травмировании оператора – физические травмы (повышенная утомляемость, поскользывание и др.), а также психологические травмы, связанные со специфической восприятия крови человеком.

Практика показывает, что если процесс происходит на ровном полу, то растекание

крови в большей части осуществляется в виде круга (рис. 4).

Площадь опасной зоны, непосредственно загрязняемой кровью, $K_{\text{ц}}$ определяется рядом факторов, в числе которых количество крови в организме крупного рогатого скота (в среднем составляет 7,2–8,5 % от массы тела m , при этом часть крови (около 50 %) циркулирует по сосудам, а часть находится в органах тела – селезенке, печени, коже, откуда при необходимости вовлекается в общий поток).

Следовательно, максимальная масса крови m_{max} , которая попадает при обескровливании в производственное пространство, составит:

$$m_{\text{max}} = 0,5 \cdot 0,08m = 0,04m. \quad (15)$$

Объем крови $V_{\text{max}} = m_{\text{max}}/\rho$ (где ρ – плотность крови, составляющая для крупного рогатого скота 1050–1060 кг/м³).

Тогда

$$V_{\text{max}} = 0,04m/1055 = 3,8m \cdot 10^{-5}. \quad (16)$$

При абсолютно ровной поверхности пола кровь, растекаясь, принимает геометрическую форму круга. В этом случае площадь

зоны $K_{\text{ц}}$ составит $S = \pi R^2 S = \pi R^2$. Поскольку слой крови на поверхности пола имеет высоту h , то ее объем будет определяться как объем цилиндра:

$$V = \pi R^2 h. \quad (17)$$

Учитывая выражение (17), имеем $V = V_{\text{max}}$. Тогда

$$\pi R^2 \cdot h = 3,8m \cdot 10^{-5} \Rightarrow \pi R^2 = 3,8m \cdot 10^{-5} / h. \quad (18)$$

Поскольку $\pi R^2 = S$, то площадь зоны непосредственного загрязнения составит

$$S_{\text{кц}} = 3,8m \cdot 10^{-5} / h, \quad (19)$$

где h – высота слоя крови на поверхности, м.



Рис. 4. Опасные зоны помещения при обескровливании туш животных

Отметим, что кровь, растекаясь, стремится занять наибольшую площадь, образуя при этом минимально тонкий слой, однако выйдя из раны, кровь быстро густеет и свертывается, ограничивая тем бесконечное уменьшение h . При минимально вероятной высоте слоя крови $h = 1 \text{ мм} = 10^{-3} \text{ м}$. Имеем:

$$S_{\text{кц}} = 3,8m \cdot 10^{-5} / 10^{-3} = 3,8m \cdot 10^{-2} = 0,038m. \quad (20)$$

Иными словами, при $m = 400 \text{ кг}$, площадь зоны $S_{\text{кц}} = 15,2 \text{ м}^2$.

Касательно зоны K_0 отметим, что это потенциально опасная зона возможного опосредованного загрязнения опорной поверхности разносимой кровью. Размер зоны K_0 связан с размерами помещения и в случае отсутствия преград может распространяться на существенно большие (в 5–8 раз) площади, чем $S_{\text{кц}}$. Это создает опасность не только для оператора, но и тех, кто осуществляет работу в данном технологическом процессе. Поэтому радикальным решением вопроса является недопущение наличия травмоопасных зон площадью $S_{\text{кц}}$ и S_0 , для чего необходима разработка устройства по сбору крови в специальное устройство и использования в соответствии с технологией.

Применительно к травмоопасным зонам и ситуациям, создаваемым машинами, механизмами, оборудованием, системами жизнеобеспечения, разработаны соответствующие требования, которые должны выполняться (агрозоотехнические требования, технические условия, технические требования, технические задания, нормы и правила технической и пожарной безопасности и др.) [6, 7].

Травмоопасным зонам, создаваемым животными, также уделялось достаточное внимание [5, 7, 8]. Особенно это относилось к быкам-производителям, а также к проблеме в целом.

В связи с необходимостью снижения травмируемости в животноводстве возникает вопрос о сокращении и недопустимости травмирования операторов в приведенных на рис. 2 и 3 травмоопасных зонах. Некоторые меры в этом направлении реализованы (спиливание рогов, укорочение или фиксация хвостов и других элементов животного). Изучение в практике производства ситуаций, представленных на рис. 2 и 3, показывает, что поскольку биологические и организационно-технические меры устранения присущих животным потенциальных травмоопасных зон



малоэффективны, необходимо наряду с совершенствованием профилактической работы по данным направлениям больше уделить внимание инженерно-техническому обеспечению проблемы. Предварительный анализ показывает, что первым этапом ее решения должна стать реализация мероприятий ограничительного характера для снижения на определенное время (время контакта человека с животными) степени свободы перемещения животного либо непредвиденных действий его травмирующими элементами (рога, голова, конечности, хвост и др.). Работа по указанным направлениям сейчас находится в начальной стадии и есть основания предполагать, что такое направление даст результаты в части снижения травмоопасных зон, присутствующих по природе животным, а, следовательно, и снизить травматизма в животноводстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Великжанин В.Н. Классификация системы поведения сельскохозяйственных животных // Поведение животных в условиях промышленных комплексов: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1979. – С. 14–33.
2. Голиков А.Н. Адаптация сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат. 1985. – 206 с.
3. Кокорина Э.П. Метод оценки стрессоустойчивости коров // ВНИИРЖ с.-х. животных. – Л., 1979. – Вып. 31. – С. 12–31.
4. Крушинский Л.В., Лучникова Е.М. Физиологическая генетика и генетика поведения. – Л.: Наука, 1981. – 358 с.
5. Методология группирования молодняка крупного рогатого скота по эффективности, стрессоустойчивости и травмоопасности в условиях промышленного производства / Ю.Я. Кравайнис [и др.]; под ред. В.С. Шкрабака. – СПб., 2015. – 415 с.

6. Методические указания к практическим занятиям «Пути предупреждения травматизма работников участка забоя и первичной переработки скота на мясоперерабатывающих предприятиях АПК» / Р.В. Шкрабак [и др.]. – СПб., 2014. – 60 с.

7. Шкрабак В.С. Теоретическое исследование состояния биотехнической системы «человек – машина – животное – среда» для повышения безопасности работ в животноводстве / В.С. Шкрабак [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 39. – С. 177–181.

8. Шкрабак В.В. Стратегия и тактика динамического снижения и ликвидации производственного травматизма в АПК. Теория и практика. – СПб., 2007. – 580 с.

9. Шкрабак В.С. Биобиблиографический указатель трудов / сост. Н.В. Кубрицкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб., 2015. – 315 с.

Шкрабак Роман Владимирович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Профессиональной аттестации и внедрения инноваций», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Брагинец Юрий Николаевич, канд. с.-х. наук, докторант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Давлятшин Рузиль Хайсарович, аспирант кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

Шкрабак Владимир Степанович, д-р техн. наук, проф. кафедры «Безопасность технологических процессов и производств», Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Россия.

196601, г. Санкт-Петербург-Пушкин, Петербургское шоссе, 2.

Тел.: (812) 451-76-18.

Ключевые слова: травмоопасная зона; животноводство; теоретическое обоснование; пути устранения.

THEORETICAL UNDERPINNING OF TRAUMATIC ZONES IN ANIMAL HUSBANDRY AND WAYS OF THEIR REDUCTION

Shkrabak Roman Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Professional Certification and Innovation", St. Petersburg State Agrarian University. Russian.

Braginets Yuri Nikolaevich, Candidate of Agricultural Sciences, Doctoral of the chair "Safety of Technological Processer and Productions", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Davlyatshin Ruzil Haisarovich, Post-graduate Student of the chair "Safety of Technological Processer and Productions", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Shkrabak Vladimir Stepanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "Safety of Technological Processer and Productions", St. Petersburg State Agrarian University. Russia.

Keywords: traumatic area; animal husbandry; theoretical underpinning; reduction ways.

The article gives a theoretical justification of traumatic zones during maintenance of cattle and ways to eliminate them. It is noted that these zones are created by all participants of the process because various reasons, including animal and operators behavior, state of life-support systems, technological maintenance of animal products producing, and others. They are presented the sources of traumatic zones in animal husbandry and their consequences. A great attention is paid to stress resistance, as well as the danger in the places of animals slaughter when the blood hit the floor. They are noted ways to reduce traumatic zones.



ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОЧВООБРАБОТКЕ И ПОСЕВЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

ШУХАНОВ Станислав Николаевич, филиал ФГБОУ ВО Иркутского национального исследовательского технического университета (ИрННТУ)

Установлено, что высокочастотные колебания поддерживаются технологическими случайными процессами основной обработки почвы и посева. Эффективное применение ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур в Восточной Сибири можно достичь совершенствованием сошниковых групп посевных комплексов.

Рабочие процессы (почвообрабатывающие и посевные) сельскохозяйственных машин формируются системой нескольких других процессов. Такие технологические показатели, как глубина обработки почвы, глубина заделки семян определяются изменением нескольких процессов – глубина вспашки зависит от профиля дна борозды и профиля поверхности поля, а положение семян в почве – продольной и поперечной равномерности размещения семян и равномерности глубины заделки семян в почве. Обычно реализации этих процессов рассматриваются без учета взаимных связей между ними. В действительности же эти процессы образуют систему, определяющую в целом качество посева.

Внутреннюю структуру и свойства технологических процессов во временной и частотной областях определяют корреляционной функцией и спектральной плотностью [3].

Зачастую случайные процессы при работе сельскохозяйственных агрегатов представляют собой аддитивную смесь нескольких воздействий, каждое из которых существенно для оценки рабочего процесса объекта [2, 5].

Для получения результатов исследования использовали методы математической статистики и математического анализа. Алгоритм вычисления взаимной корреляционной функции такой же, как и для корреляционной функции, но сдвиг производится между ординатами разных процессов [3].

$$R_{xy}(m\Delta\tau) = \frac{1}{N-m-1} \sum_{i=1}^{N-m} x_i y_{i+m}, \quad (1)$$

где x, y – центрированные значения ординат каждого процесса.

Нормированную взаимную корреляционную функцию определяют выражением

$$\rho_{xy}(m\Delta\tau) = R_{xy}(m\Delta\tau) / (\sigma_x \sigma_y). \quad (2)$$

Алгоритм включает в себя также вычисление средних значений и дисперсий каждого процесса. Ввиду нечетности взаимной корреляционной функции необходимо определить ее и при отрицательных временных сдвигах $R_{xy}(-m\Delta\tau)$.

При этом четная часть

$$R_1(m\Delta\tau) = 0,5[R_{xy}(-m\Delta\tau) + R_{xy}(m\Delta\tau)], \quad (3)$$

$$R_2(m\Delta\tau) = 0,5[R_{xy}(-m\Delta\tau) - R_{xy}(m\Delta\tau)]. \quad (4)$$

Преобразованием Фурье взаимной корреляционной функции получают взаимную спектральную плотность. Поскольку это комплексная функция, алгоритм предусматривает определение вещественной части взаимной спектральной плотности

$$S_{xy}^b(\omega_m) = \frac{\Delta\tau}{\pi} [R_{xy}(0) + \sum_{i=1}^{m-1} R_1(i\Delta\tau) \cos \omega_m(i\Delta\tau)] \quad (5)$$

и ее мнимой части

$$S_{xy}^M(\omega_m) = \frac{\Delta\tau}{\pi} \sum_{i=1}^{m-1} R_2(i\Delta\tau) \sin \omega_m(i\Delta\tau), \quad (6)$$

а также модуля

$$|S_{xy}(\omega_m)| = \sqrt{[S_{xy}^b(\omega_m)]^2 + [S_{xy}^M(\omega_m)]^2}. \quad (7)$$



Модель работы пахотного агрегата как двумерной динамической системы описывается дифференциальными уравнениями, которые можно представить в виде изображений переменных по Лапласу [3]:

$$\left. \begin{aligned} P(s) &= W_{pz_n}(s)Z_n(s) + W_{pr}(s)R(s); \\ a(s) &= W_{az_n}(s)Z_n(s) + W_{ar}(s)R(s), \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

где $P(S)$, $a(S)$ – выходные переменные – тяговое сопротивление и глубина вспашки; $Z_n(S)$, $R(S)$ – входные переменные – профиль поверхности поля и сопротивление почвы; $W_{pz_n}(S)$, $W_{az_n}(S)$, $W_{pr}(S)$, $W_{ar}(S)$ – элементы матрицы передаточной функции двумерной модели плуга.

После обратного преобразования по Лапласу с учетом передаточной функции каждого элемента, равной $W(S) = k(\tau s + 1)/(T_2^2 S^2 + T_1 S + 1)$, получим:

$$\left. \begin{aligned} T_{1p}^2 \frac{d^2 p}{dt^2} + T_{2p} \frac{dp}{dt} + p &= k_{pz} T_{opz} \frac{dz_n}{dt} + \\ T_{1a}^2 \frac{d^2 a}{dt^2} + T_{2a} \frac{da}{dt} + a &= k_{az} T_{az} \frac{dz_n}{dt} + \\ &+ k_{pz} z_n + k_{pR} \frac{dR}{dt} + k_{pR} R; \\ &+ k_{az} z_n + k_{aR} \frac{dR}{dt} + k_{aR} R, \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

где

$$\begin{aligned} T_{1p} &= T_{1pz} = T_{1pR}; \quad T_{2p} = T_{2pz} = T_{2pR}; \quad T_{1a} = \\ &= T_{1az} = T_{1aR}; \quad T_{2a} = T_{2at} = T_{2aR}. \end{aligned}$$

Решение уравнения имеет следующий вид:

$$\left. \begin{aligned} U_p &= U_{p1}; \quad \frac{dU_{p1}}{dt} = k_1 U_{p2} + k_2 U_z + k_3 U_R; \\ \frac{dU_{p2}}{dt} &= -k_4 U_{p2} - k_5 U_{p2} + k_6 U_z + k_7 U_R; \\ U_a &= U_{a1}; \quad \frac{dU_{a1}}{dt} = k_1^1 U_{a2} + k_2^1 U_z + k_3^1 U_R; \\ \frac{dU_{a2}}{dt} &= -k_4 U_{a2} - k_5 U_{a2} + k_6 U_z + k_7^1 U_R. \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

В результате полевых экспериментов была получена информация об изменениях тягового сопротивления, глубины вспашки, ширины захвата, профиля поверхности поля и дна борозды при различных глубинах вспашки и скорости движения [1].

При этом спектральная плотность процесса $R(t)$ аппроксимировалась выражением

$$S_R(\omega) = \frac{2}{\pi} \left[\frac{D_1 x_1}{\alpha_1^2 + \omega^2} + \frac{D_2 x_2 (x_2^2 + \beta^2 + \omega^2)}{(\omega^2 - \alpha_2^2 - \beta^2)^2 + 4\alpha_2^2 \omega^2} \right], \quad (11)$$

которому соответствует корреляционная функция

$$R_R(\tau) = D_1 e^{-\alpha_1 |\tau|} + D_2 e^{-\alpha_2 |\tau|} \cos \beta \tau. \quad (12)$$

Такой характер протекания кривых свидетельствует о наличии в процессе скрытых периодических составляющих, приводящих к увеличению тягового сопротивления агрегата путем условного увеличения толщины режущей кромки рабочего органа из-за высокочастотных колебаний. Эти высокочастотные колебания поддерживаются технологическими случайными процессами при выполнении пахотных и особенно посевных работ.

Для подтверждения теоретических исследований проведены производственные эксперименты посева зерновых культур посевными комплексами «Кузбасс», «Конкорд» и «Омичка».

Цель экспериментального исследования – установить распределение семян по глубине заделки при различных сроках посева почвообрабатывающе-посевными комплексами, оборудованными сошниками стрельчатого типа.

Методика включала в себя определение глубины посева по длине осветленной части ростка при появлении второго листа. Измерение глубины посева проводили за одним сошником на каждой секции почвообрабатывающе-посевного комплекса на пути 1 м. Посев проводили по мелкой дискаторной обработке и по стерне.

Посевные машины приводили к нормальному техническому состоянию и настраивали на заданную норму высева 300–400 кг/га и глубину посева 0,03–0,08 м.

Производственный эксперимент осуществлен в СХ ОАО «Белореченское» (одно из крупных сельскохозяйственных предприятий Иркутской области).

Для построения гистограммы наблюдаемый диапазон изменения случайной величины разбивали на несколько интервалов и подсчитывали долю от всех измерений, попавшую в каждый из интервалов. Величину каждой доли, отнесенная к



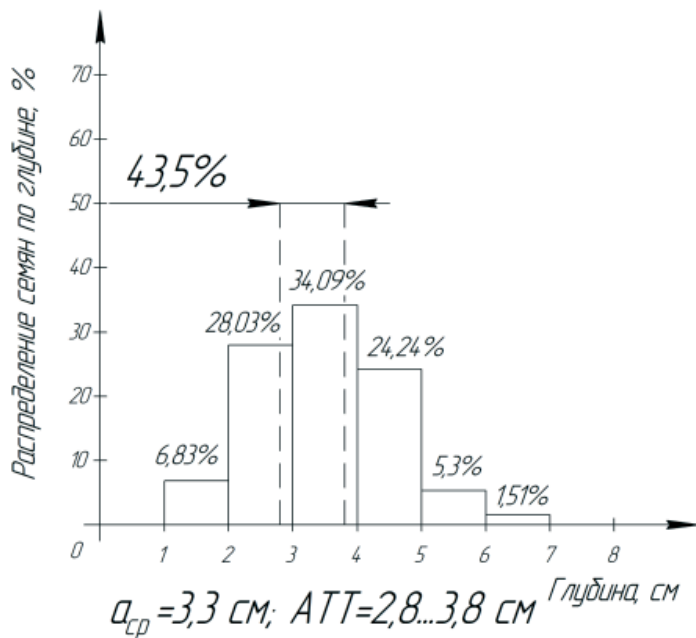


Рис. 1. Гистограмма распределения по глубине семян, посеянных после весенней мелкой обработки почвы СКП-2,1 «Омичка»

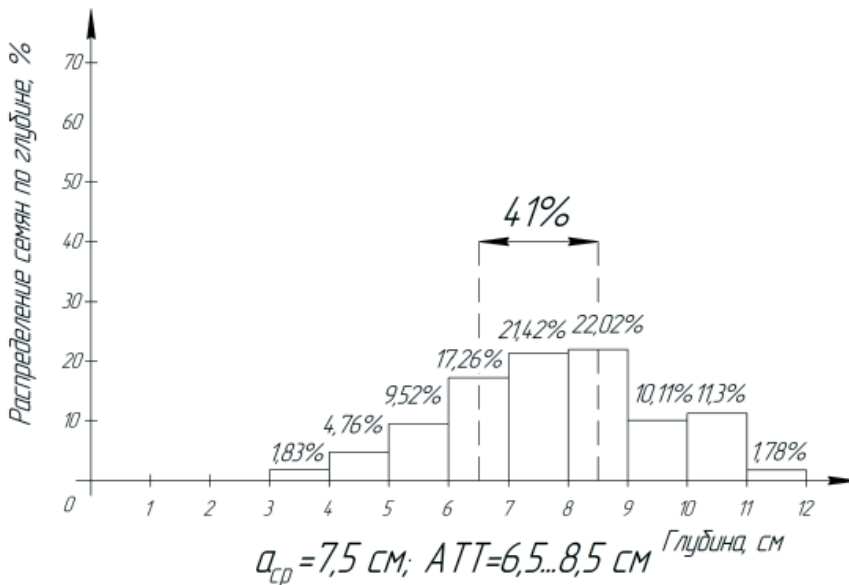


Рис. 2. Гистограмма распределения по глубине семян, посеянных по стерне ПК «Кузбасс»

величине интервала, принимали в качестве оценки значения плотности распределения на соответствующем интервале.

Установлено распределение семян по глубине, посеянных по стерневому фону и предварительно обработанной почве (рис. 1–4) при ранних и поздних сроках посева. Как видно из гистограммы (см. рис. 1, 2) при посеве в ранние сроки (третья декада апреля и первая декада мая) на требуемую глубину высевается 35 % семян по стерневому фону и 44 % семян по предварительной обработке.

При поздних сроках посева (третья декада мая) стрелчатые лапы сошников

(см. рис. 3, 4) заделывают на заданную глубину 56–58 % семян [4].

Предварительная обработка почвы перед посевом улучшает качество заделки семян. В то же время значение величины глубины посева также влияет на распределение семян.

На устойчивый ход по глубине стрелчатых сошников оказывает влияние система взаимосвязанных факторов [4]. Главной особенностью посева по стерневому фону является повышенная влажность почвы и ее изменение в широком диапазоне.

С изменением влажности почвы существенно меняются фрикционные свойства, которые в свою очередь зависят от гранулометрического состава. Преобладание тяжелых почв (70 % в Иркутской области) и колебаниях влажности от 10 до 45 % вызывают значительные изменения величин силы трения о рабочую поверхность стрелчатых лап и отклонение стоек сошников. При прямом посеве требуется корректировка сроков посева, только по Иркутской области в зависимости от погодных колебаний сроки посева смещаются от оптимальных до 2 недель [4].

Теоретическими исследованиями установлен сложный характер воздействия системы факторов на технологический процесс обработки почвы.

Применение ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур выявило особенности, которые необходимо учитывать при выборе посевных комплексов, планировании и проведении посевных работ, обеспечивающих выполнение агротехнических требований.

При ранних сроках посева и повышенной влажности почвы стрелчатые лапы неустойчиво идут по глубине, только 41–44 % семян заделываются в соответствии с агротехническими требованиями. В поздние сроки посева с уменьшением влажности почвы стрелчатые лапы заделывают на



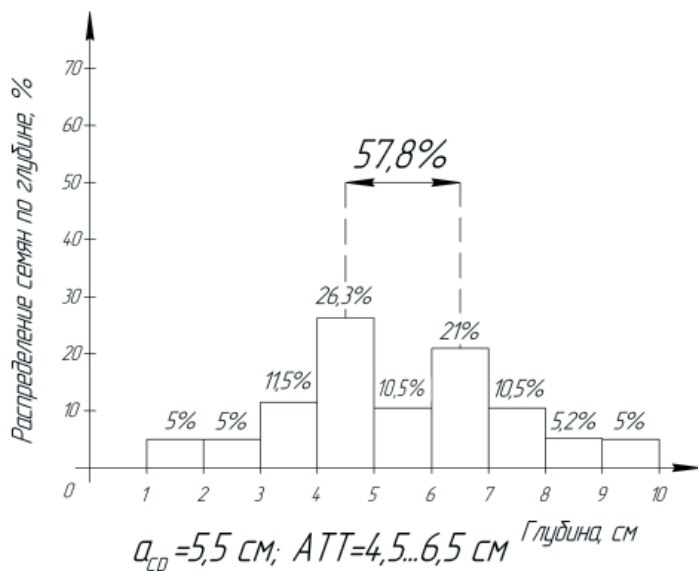


Рис. 3. Гистограмма распределения по глубине семян, посеянных по весенней обработке почвы ППК «Конкорд» (аналог ППК «Кузбасс»)

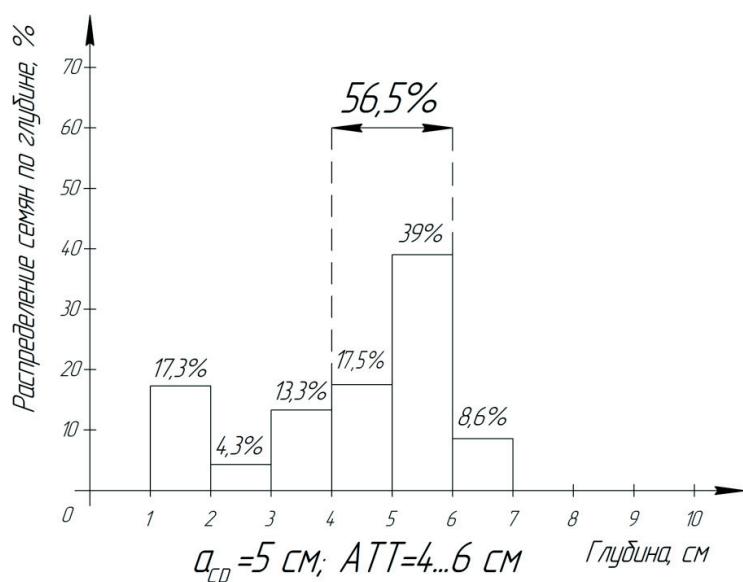


Рис. 4. Гистограмма распределения по глубине семян, посеянных по стерне ППК «Конкорд» (аналог ППК «Кузбасс»)

заданную глубину 56–58 % семян и подрезают проросшие сорняки. В обоих случаях стрельчатые лапы не обеспечивают полного выполнения требований к посеву.

При посеве зерновых колосовых культур семена заделываются в почву на глубину от 0,01 до 0,12 м, что не создает оптимальных условий для всходов посеянных семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болоев П.А. Повышение эффективности использования трактора в составе сельскохозяйственного МТА путем стабилизации цикловой подачи топлива: дис. ... канд. техн. наук. – Челябинск, 1984.

2. Болоев П.А., Шуханов С.Н., Поляков Г.Н. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в условиях Восточной Сибири // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 31–34.

3. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления/ А.Б. Лурье [и др.]. – Л.: Колос, 1979. – 312 с.

4. Особенности применения технологии прямого посева (NO-TILL) в условиях Иркутской области: рекомендации / Г.Н. Поляков [и др.]. – Иркутск, 2012. – 28 с.

5. Поляков Г.Н., Болоев П.А., Шуханов С.Н. Оптимизация режимов обмолота хлебной массы // Тракторы и сельхозмашины. – 2014. – № 11. – С. 40–42.

Шуханов Станислав Николаевич, д-р техн. наук, проф. кафедры «Общественная подготовка», филиал ФГБОУ ВО Иркутского национального исследовательского технического университета (ИрНИТУ) в г. Усолье-Сибирское. Россия.

665463, г. Усолье-Сибирское, ул. Менделеева, 65.

Тел.: (39543)70866.

Ключевые слова: рабочие процессы; технологические показатели; методы математической статистики; распределение семян по глубине; обработка почвы.

OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AT TILLAGE AND GRAIN CROPS SOWING

Shukhanov Stanislav Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor of the chair "All-engineering Training", Branch of Irkutsk National Research Technical University in Ussolye Siberian. Russia.

Keywords: working processes; technological indicators; methods of mathematical statistics; distribution of seeds on depth; soil cultivation.

It is established that high-frequency fluctuations are sustained by technological casual processes of the main tillage of the soil and crops. Effective application of resource-saving technologies of cultivation of grain crops in Eastern Siberia can be reached by the improvement of the colter groups of sowing complexes.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОПЛАТЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЛЕСХОЗОВ

АУКИНА Ирина Григорьевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ГОЛУБЕВА Анна Алексеевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

РАЗДОБАРОВА Марина Николаевна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Россия является крупнейшим экспортером леса. Доходы от данной отрасли – одна из важных статей пополнения государственного бюджета страны. В Государственной Думе Российской Федерации, несмотря на нелегкую экономическую ситуацию, неоднократно поднимался вопрос о повышении заработной платы работникам бюджетных сфер, в т.ч. работников лесного хозяйства. Низкий уровень доходов в данной сфере привел к невостребованности многих профессий, связанных с лесным хозяйством. Особенно сильным уроном для отрасли является уход из нее наиболее квалифицированных и опытных работников, многие из которых переходят от легальной вырубке лесов к нелегальной лесозаготовке. Система оплаты труда на любом предприятии является основой мотивации труда работников, а, следовательно, залогом высокой производительности и качества труда. На наш взгляд, система оплаты труда работников лесозаготовительных организаций в настоящее время требует привязки к современным условиям хозяйствования. Это связано с бурным развитием отрасли строительства, которая в свою очередь дала толчок к росту лесозаготовительных организаций. Нами предлагается введение бонусной модели оплаты труда на лесозаготовках. Применяемая классическая сдельно-премиальная система оплаты труда не обеспечивает достаточный жизненный уровень работников лесхозов. Поэтому нами предлагается использовать коллективную (бригадную) сдельную оплату труда. Она предполагает, что заработок всей бригады определяется с учетом фактически выполненной работы и ее расценки, а оплата труда каждого работника бригады (коллектива) зависит от объема произведенной всей бригадой продукции и от количества и качества его труда в общем объеме работ.

Исторически сложилось так, что Россия является крупнейшим экспортером леса. На протяжении всей истории страны доходы от данной отрасли являются одной из важных статей пополнения государственного бюджета. В этой отрасли существуют много проблем, но одна из наиболее важных – это низкий уровень оплаты труда работников, что приводит к невостребованности многих профессий, связанных с лесным хозяйством. Особенно сильным уроном для отрасли является уход из нее наиболее квалифицированных и опытных работников, многие из которых переходят от легальной вырубке лесов к нелегальной лесозаготовке. При этом рубка ведется совершенно варварским способом: так называемые черные лесорубы рубят наиболее хорошие деревья, оставляя вокруг хаос из срубленных веток, стволов и пней, что приводит к многочисленным лесным пожарам, уничтожающим всю экосистему,

включая и почву. А ведь лесные ресурсы охраняются государством в качестве важнейшей составной части природы. Использование, охрана, защита и воспроизводство лесов осуществляются в соответствии с целевым назначением земель, на которых эти леса располагаются и регулируются земельным и лесным законодательством [13]. Проанализировав ситуацию, можно сказать, что проблема совершенствования системы оплаты труда работникам лесного хозяйства не просто созрела, но и приобрела критический характер.

Новые экономические условия, в которых приходится работать российским предприятиям, диктуют необходимость формирования современных механизмов хозяйствования, учитывающих все законы рыночной экономики. Это требует пересмотра многих устоявшихся правил ведения хозяйствования и внедрения новых типов экономического поведения [4].





Система оплаты труда на любом предприятии является основой мотивации труда работников, а, следовательно, залогом высокой производительности и качества труда. Одним из основных принципов организации заработной платы в современной экономике является принцип материальной заинтересованности работника в результатах своего труда.

Время всегда диктовало свои требования к системам оплаты труда. Выбор той или иной модели оплаты труда зависел только лишь от экономических условий [5]. Каждая система играла свою роль в развитии экономики. Она приносила в нее именно то, что было нужно в данный момент времени. А, выполнив свое предназначение, уступала место другой, более совершенной и нужной [6].

Законы экономики диктуют необходимость тесной взаимосвязи между оплатой труда, его количеством, качеством и производительностью. Однако в российских реалиях этого зачастую не наблюдается. Причиной дисбаланса служит как устаревание производственных мощностей, так и нехватка качественных трудовых ресурсов [8]. Многие экономисты сходятся во мнении, что усилить связь роста производительности труда с его оплатой возможно при введении мотивационной составляющей [11, 12]. Необходимо заинтересовывать как собственников предприятия в повышении оплаты наемных работников, так и самих тружеников в стремлении увеличить производительность, а, следовательно, и зарплаты. Во многом способствовать этому должно условие участия наемных работников в доходах предприятия.

По данным Саратовского областного министерства труда средняя заработная плата по итогам 2015 г. составляла 20 тыс. 100 руб. У работников сельского хозяйства, транспортного комплекса и промышленности изменений в размере заработной платы практически не было. В 80 % небюджетных предприятий оклад работников ниже прожиточного минимума. Задолженность по заработной плате в целом по Саратовской области к началу 2015 г. превышала 30 млн руб. [9, 10].

Кроме того, на оперативном совещании Федерального агентства лесного хозяйства и подведомственных организаций Саратовская область была названа в числе регионов,

где зарплата работников лесничеств и лесопарков в 2–2,5 раза меньше заработной платы в среднем по отраслям экономики в субъекте Федерации. Рейтинг областей России по уровню зарплаты для профессии лесоруб за 2015 г. приведен на рис. 1.

На рис. 2 приведена среднемесячная заработная плата на одного работника лесного хозяйства по нашему региону.

Проблема оплаты труда – одна из ключевых проблем в таком секторе экономики как лесное хозяйство. От ее успешного решения во многом зависят повышение эффективности производства, рост благосостояния людей и благоприятный социально-психологический климат в коллективе [3]. После отмены ЕТС 1 декабря 2008 г. перед экономической службой каждого лесозаготовительного предприятия стоит задача выбора системы оплаты труда с учетом интересов как работника, так и работодателя.

Областное государственное учреждение «Вязовский учебно-опытный лесхоз» расположено в Татищевском районе Саратовской области в с. Вязовка. На предприятии действует тарифная система оплаты труда. В табл. 1 приведен состав бригады лесорубов «Вязовского учебно-опытного лесхоза».

Принятая в хозяйстве тарифная сетка является 8-разрядной (табл. 2). Тариф-

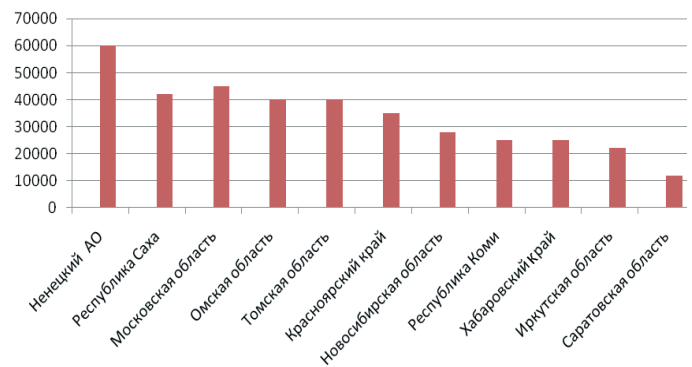


Рис. 1. Рейтинг административных единиц РФ по уровню зарплаты для профессии лесоруб за 2015 г.

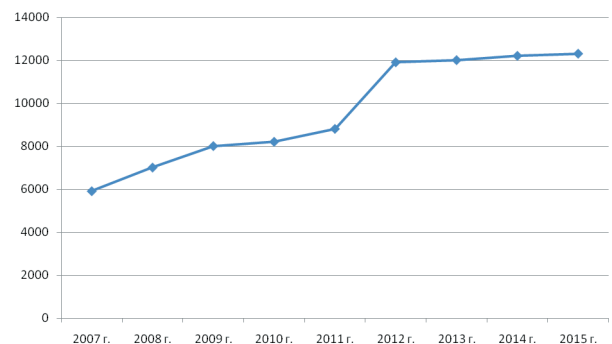


Рис. 2. Среднемесячная заработная плата на 1 работника лесного хозяйства по Саратовской области



ные ставки с надбавкой в размере 15 % применяются на следующих работах: посадка леса, уход за лесными культурами, противопожарные, лесозащитные, лесомелиоративные работы, строительство дорог, сбор семян с растущих деревьев, работа в лесных питомниках, работа водителей.

Тарифные ставки с надбавкой в размере 20 % используются для особо важных и ответственных работ: рубка и уход за лесом, санитарные и другие рубки промежуточного пользования, лесовосстановительные работы на вырубках, противопожарные, лесозащитные, лесосечные работы, тушение лесных пожаров.

Также в хозяйстве были рассчитаны нормы и расценки на заготовку древесины на 8-часовой рабочий день с учетом условий труда.

После оприходования продукции, используя тарифную сетку, нормы и расценки в хозяйстве ОГУ «Вязовский учебно-опытный лесхоз», производится окончательный расчет с работниками (табл. 4.).

В табл. 4 все расчеты по надбавкам и доплатам ведутся от тарифного фонда.

Для повышения уровня оплаты труда работникам лесозаготовительных бригад

данного предприятия авторы предлагают ввести вместо сдельно-прогрессивной оплаты труда коллективную (бригадную) сдельную оплату, при которой заработок всей бригады определяется с учетом фактически выполненной работы и ее расценки, а оплата труда каждого работника бригады (коллектива) зависит от объема произведенной всей бригадой продукции и от количества и качества его труда в общем объеме работ. В начале года рассчитывается комплексная расценка как частное тарифного фонда оплаты труда, деленного на нормативную выработку (табл. 5).

Далее рассчитывается расценка за 1 отработанный календарный месяц по каждому

Таблица 1

Состав бригады лесорубов

Бригада	Разряд	Примечание
Вальщик	6	Бригадир
Вальщик	6	×
Обрубщик	4	×
Обрубщик	4	×
Обрубщик	3	×
Чокеровщик	4	×

Таблица 2

Размеры минимальных окладов рабочих областных бюджетных учреждений в зависимости от разрядов работ с 01.01.2015 г.*

Показатель	Квалификационный разряд							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Работы с нормальными условиями труда								
Месячный оклад, руб.	4274	4292	4347	4446	4648	4847	5107	5353
Часовая ставка, руб.	26,03	26,13	26,47	27,07	28,30	29,51	31,09	32,59
Дневная ставка, руб.	208,24	209,04	211,76	216,56	226,40	236,08	248,72	260,72
Тарифные ставки с 15%-й надбавкой для важных и ответственных работ								
Месячный оклад, руб.	4916	4936	5000	5113	5346	5575	5874	6156
Часовая ставка, руб.	29,93	30,05	30,44	31,13	32,55	33,94	35,76	37,48
Дневная ставка, руб.	239,44	240,40	243,52	249,04	260,40	271,52	286,08	299,84
Тарифные ставки с 20%-й надбавкой для особо важных и ответственных работ								
Месячный оклад, руб.	5129	5151	5217	5336	5578	5817	6129	6424
Часовая ставка, руб.	31,23	31,36	31,76	32,49	33,96	35,42	37,32	39,11
Дневная ставка, руб.	249,84	250,88	254,08	259,92	271,68	283,36	298,56	312,88

* Табл. 2, 3 составлены авторами на основе данных, предоставленных ОГУ «Вязовский учебно-опытный лесхоз».

Нормы и расценки на раздельную заготовку древесины в рубках реконструкции на 8-часовой рабочий день

Виды работ	Тарифный разряд	Тарифная ставка	Условия работы								
			летние			зимние при глубине снега до 50 см			зимние при глубине снега более 50 см		
			норма	норма времени	расценка	норма	норма времени	расценка	норма	норма времени	расценка
Валка леса: т/п* ТНВ – 99 г. м/п	4 и 6	543,17	37,6	0,426	14,45	32,4	0,494	16,77	24,1	0,664	22,55
			47,0	0,340	11,56	40,5	0,395	13,42	30,1	0,532	18,05
Обрезка сучьев: т/п ТНВ – 99 г. м/п	4	259,88	12,8	0,625	20,31	10,6	0,755	24,53	8,6	0,930	30,23
			15,9	0,503	16,35	13,4	0,597	19,40	9,9	0,808	26,26
Раскряжевка: ТНВ – 99 г. т/п ТНВ – 99 г. м/п	4 и 4	519,76	15,9	1,006	32,70	14,5	1,103	35,86	10,7	1,495	48,59
			18,5	0,845	28,10	16,6	0,964	31,32	12,3	1,301	42,27
Раскряжевка дров: т/п ТНВ – 99 г. м/п	4 и 4	519,76	23,8	0,672	21,85	21,7	0,737	23,96	16,0	1,000	32,50
			27,8	0,576	18,70	25,0	0,640	20,80	18,5	0,865	28,10
Зачистка сучьев: т/п ТНВ – 99 г. м/п	3	254,11	34,3	0,233	7,41	30,2	0,265	8,41	30,2	0,265	8,41
			51,3	0,156	4,95	45,2	0,177	5,62	45,2	0,177	5,62
Штабелевка: т/п ТНВ – 99 г. м/п	3	254,11	10,3	0,777	24,67	9,0	0,889	28,23	9,0	0,889	28,23
			12,8	0,625	19,85	11,2	0,714	22,69	11,2	0,714	22,69

* т/п – твердые породы древесины; ТНВ – типовые нормы выработки, нормы времени на рубки ухода за лесом в равнинных условиях, год издания 1999; м/п – мягкие породы древесины.

Таблица 4

Окончательный расчет с работником в зимний период при глубине снега до 50 см

ФИО	Иванов И.И.
Должность	Вальщик
Разряд	6
Стаж	9
Тарифный фонд оплаты труда, руб.	5817
Норма выработки, м ³	(32,4:2)=16,2
Фактически выработано м ³	(32,4:2)=16,2
Расценка, руб.	18,61
Фонд оплаты труда, руб.	6029,64
Доплата за выполнение нормы выработки (20 %), руб.	1163,0
Доплата за качество работы (5 %), руб.	290,85
Надбавка за выслугу лет (15 %), руб.	872,55
Итого	8355,19

работнику на основе коэффициенти-дней и комплексной расценки (табл. 6).

После расчета расценки за 1 отработанный календарный месяц производится окончательный расчет с работниками предприятия. Пример расчета приведен в табл. 7.

В табл. 7 все расчеты по надбавкам и доплатам ведутся от тарифного фонда.

Далее сравним полученную заработную плату с рассчитанной заработной платой в хозяйстве и средней в целом по региону (табл. 8).

Как видно из данных табл. 8, несмотря на то, что рассчитанная оплата труда лесоруба выше имеющейся в ОГУ «Вязовский учебно-опытный лесхоз» на 6 %, его зара-



Расчет комплексной расценки в зимний период при глубине снега до 50 см

Должность	Разряд	Тарифная ставка, руб.	Тарифный фонд оплаты труда, руб.	Количество плановых дней работы	Нормативная выработка, м ³	Комплексная расценка, руб.
Вальщик	6	271,25	6516,48	×	×	×
Вальщик	6	271,25	6516,48	×	×	×
Обрубщик	4	249,04	5976,96	×	×	×
Обрубщик	4	249,04	5976,96	×	×	×
Обрубщик	3	243,52	5844,48	×	×	×
Чокеровщик	4	249,04	5976,96	×	×	×
Итого	×	×	36808,32	24	777,6	47,34

Таблица 6

Расчет расценки за 1 отработанный календарный месяц по каждому работнику в зимний период при глубине снега до 50 см

Должность	Разряд	Тарифный коэффициент	Коэффициенто-дни	Количество отработанных дней	Фактическая выработка, м ³	Комплексная расценка, руб.	Заработная плата за фактически выполненный объем работ, руб.	Условный заработок на 1 коэффициенто-день, руб.	Заработная плата работников, руб.
Вальщик	6	1,134	27,22	×	×	×	×	×	6517,3
Вальщик	6	1,134	27,22	×	×	×	×	×	6517,3
Обрубщик	4	1,040	24,96	×	×	×	×	×	5976,2
Обрубщик	4	1,040	24,96	×	×	×	×	×	5976,2
Обрубщик	3	1,017	24,41	×	×	×	×	×	5844,5
Чокеровщик	4	1,040	24,96	×	×	×	×	×	5976,2
Итого	×	×	153,73	24	777,6	47,34	36811,58	239,43	36807,7

Таблица 7

Окончательный расчет с работником в зимний период при глубине снега до 50 см

ФИО	Иванов И.И.
Должность	Вальщик
Разряд	6
Стаж	9
Тарифный фонд оплаты труда, руб.	5817
Расценка за 1 отработанный календарный месяц по каждому работнику, руб.	6516,5
Доплата за выполнение нормы выработки (20 %), руб.	1163,4
Доплата за качество работы (5 %), руб.	290,8
Доплата бригадиру за руководство (7 %), руб.	×
Надбавка за выслугу лет (15 %), руб.	872,5
Премия за сверхнормативную продукцию, руб.	–
Итого	8843,2
Примечание	–



Заработная плата работников лесозаготовительной бригады

Профессиональная группа	Размер заработной платы лесоруба, руб.	
	по существующей системе оплаты труда в хозяйстве	по предлагаемой системе оплаты труда
Вальщик	8355,19	8843,2
Обрубщик	7527,2	8110,4
Чокеровщик	7470,2	8110,2

боток остается ниже, чем средняя заработная плата работников данной категории в целом по региону, которая в 2016 г. составляет 12565 руб.

Таким образом, при бонусной модели оплаты труда работник часть заработной платы получает фиксировано, в виде оклада, а часть – в виде бонусов. Поэтому подкрепленная личным финансовым интересом заинтересованность сотрудника в результатах работы сказывается и на предприятии в целом. Но, к сожалению, такая система оплаты труда имеет не только свои плюсы, но и минусы. К преимуществам системы относится то, что бонусная часть может существенно превышать фиксированный оклад – это возможность мотивировать сотрудника работать на результат. К недостаткам относится отсутствие гарантированного стабильного дохода. В одном месяце работник может получить хорошую зарплату, а в следующем – только фиксированный минимум, ведь не всегда возможен хороший результат работы по независящим от работников причинам (например, из-за погодных условий) [1, 2].

Ориентация современной российской экономики на наращивание производства должна опираться на увеличение производительности как основного условия достижения высоких экономических показателей. В свою очередь рост производительности труда неразрывно связан с его достойной оплатой. Поэтому на первый план выходят проблемы мотивации и стимулирования работников и собственников предприятий.

В современных рыночных условиях представляется необходимым расширение сферы использования коллективных форм мотивации и стимулирования труда по результатам производственно-хозяйственной деятельности предприятия [12].

Кроме того нужно объединять количественную оценку результатов труда с системой премирования; полнее использовать систему участия в прибыли предприятия, основывающуюся на результатах его хозяйственной деятельности; углублять связь между размером заработной платы, производительностью труда и его эффективностью. В условиях реформирования рыночных отношений именно оплата труда должна послужить основным стимулом для экономического развития отечественного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аукина И.Г. Пути совершенствования системы оплаты труда на природоохранных предприятиях // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий: сб. статей IV Международной научно-практической конференции / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»; под ред. И.Л. Вороникова и В.В. Бутырина. – Саратов, 2015. – С. 20–24.
2. Аукина И.Г., Голубева А.А., Алешина Е.А. Совершенствование материального стимулирования в новых экономических условиях // Направления импортозамещения на продовольственном рынке. – Саратов, 2016. – С. 8–15.
3. Аукина И.Г., Поварова О.В., Севостьянова Е.И. Пути совершенствования системы оплаты труда на лесозаготовках // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – № 2. – С. 312–316.
4. Голубев А.В. Импортозамещение на агропродовольственном рынке России: намерения и возможности // Вопросы экономики. – 2016. – № 3. – С. 46–62.
5. Голубева А.А. Особенности эволюционного развития агроэкономики // АПК: Экономика, управление. – 2001. – № 6. – С. 74.
6. Голубева А.А. Развитие систем оплаты труда в разрезе эволюционной те-





ории // Молодые ученые ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» – агропромышленному комплексу Поволжского региона: сб. науч. работ / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2003. – С. 57–61.

7. Голубева А.А., Мурашова А.С., Норовяткина Е.М. Ориентиры развития сельского хозяйства в новых условиях // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 10. – С. 76–80.

8. Норовяткина Е.М. Особенности формирования затрат в растениеводстве в разных природно-климатических зонах Саратовской области // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 8. – С. 86–91.

9. Поварова О.В., Аукина И.Г. Организация и оплата труда на предприятиях природопользования: учеб. пособие. – Саратов: Наука, 2013. – 194 с.

10. Поварова О.В., Аукина И.Г. Проблемы и перспективы в оплате труда работников лесозаготовительных бригад // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 2–1. – С. 192–195.

11. Попков А.А. О взаимосвязи роста производительности труда и роста оплаты труда // Современная наука. – 2015. – № 4. – С. 61–64.

12. Потеев А.Т., Потеева М.А., Чечина И.А. Оплата труда и организация ее взаимосвязи с количеством, качеством и производительностью труда // Актуальные проблемы гумани-

тарных и естественных наук. – 2015. – № 7–1. – С. 161–165.

13. Семченко П.А., Норовяткин В.И., Норовяткина Е.М. Законодательное обоснование и основные требования эффективного использования земельных ресурсов // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 10. – С. 80–84.

Аукина Ирина Григорьевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: 89172038193; e-mail: irina.reny@yandex.ru.

Голубева Анна Алексеевна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: 89173160089; e-mail: annakom77@mail.ru.

Раздобарова Марина Николаевна, старший преподаватель кафедры «Иностранные языки и культура речи», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: 89873871745; e-mail: mar-razdobarova2009@yandex.ru.

Ключевые слова: система оплаты труда; лесозаготовительные организации; коллективная (бригадная) сдельная оплата труда.

IMPROVEMENT OF WORKERS' PAYMENT SYSTEM IN FORESTRY ENTERPRISES

Aukina Irina Grigorievna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Organization of Production and Business Management in Agriculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Golubeva Anna Alekseevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Organization of Production and Business Management in Agriculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Razdobarova Marina Nikolaevna, Senior Teacher of the chair "Foreign Languages and Speech Culture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: labor payment system; forestry enterprises; collective (team) piece-rate pay.

Russia is the largest exporter of wood. The income from this industry is one of the most important parts of the state budget replenishment. In spite of the difficult economic situation the question of pay increase in all budget areas has repeatedly raised in the State Duma of the Russian Federation. Special attention of deputies was paid to the wages of forestry workers after dry and flammable summer of 2010. Low level income in this

area has led to the shortage of many professions related to forestry. The lack of the most skilled and experienced workers, many of whom are moving from legal forest cutting to illegal logging, is the heaviest damage to the industry. After analyzing the situation, we can say that the problem of pay rise for forestry workers is not just urgent, but has reached crisis proportions. The pay system in any enterprise is the basis of motivation for employees, and therefore, it is the key to high productivity and quality of work. In our opinion, the pay system of workers in forestry enterprises should correspond to current economic conditions. This is due to the rapid construction industry development, which in turn gave an impulse to the growth of forestry enterprises. We propose the introduction of a bonus model of labor remuneration in loggings. Existing classical piece-rate pay system does not provide sufficient living standards of workers of forest enterprises. Therefore, we propose to use a collective (team) piecework payment. It means that the wages of the whole team are determined by actual work and prices, but the wage of every team (collective) worker depends on the amount produced by the whole team and the quantity and quality of his work in general scope of work.



ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ВАСЬКОВА Юлия Ивановна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Становление системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК Российской Федерации в целях обеспечения их экономической безопасности обуславливает необходимость формирования структуры организационного обеспечения данной системы. В статье представлена модель структуры организационного обеспечения системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями в целях обеспечения их экономической безопасности, рассмотрены структурные единицы, задействованные в процессе обеспечения экономической безопасности мясоперерабатывающих предприятий, определен профессионально-квалификационный состав системы антикризисного управления, обозначены функции структурных единиц и персонала. Модель адаптирована к применению на мясоперерабатывающих предприятиях АПК Российской Федерации различной мощности с учетом их возможностей и потребностей.

Аграрные предприятия в настоящее время осуществляют свою деятельность в сложных экономических условиях. Структурные изменения в экономике Российской Федерации, связанные с процессом адаптации к рыночному типу экономики, приобрели сложный характер, вызвали радикальные изменения практически всей инфраструктуры, процессов функционирования производства и существенно повлияли на формирование новых производственных отношений.

Большинство мясоперерабатывающих предприятий АПК Российской Федерации, осуществляющих свою хозяйственную деятельность в современных условиях, которые характеризуются неустойчивым экономическим положением и негативным влиянием внешней экономической среды, переживают глубокий спад производства или находятся в критическом положении. В то же время наличие достаточного уровня экономической безопасности предприятия обуславливает эффективность его деятельности и стабильность развития.

Для обеспечения устойчивого функционирования и стабильного развития мясоперерабатывающих предприятий АПК Российской Федерации необходимо формирование системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК Российской Федерации в целях обеспечения их экономической безопасности [5]. На наш взгляд, одним из факторов обеспечения стабильного развития мясоперерабатывающего

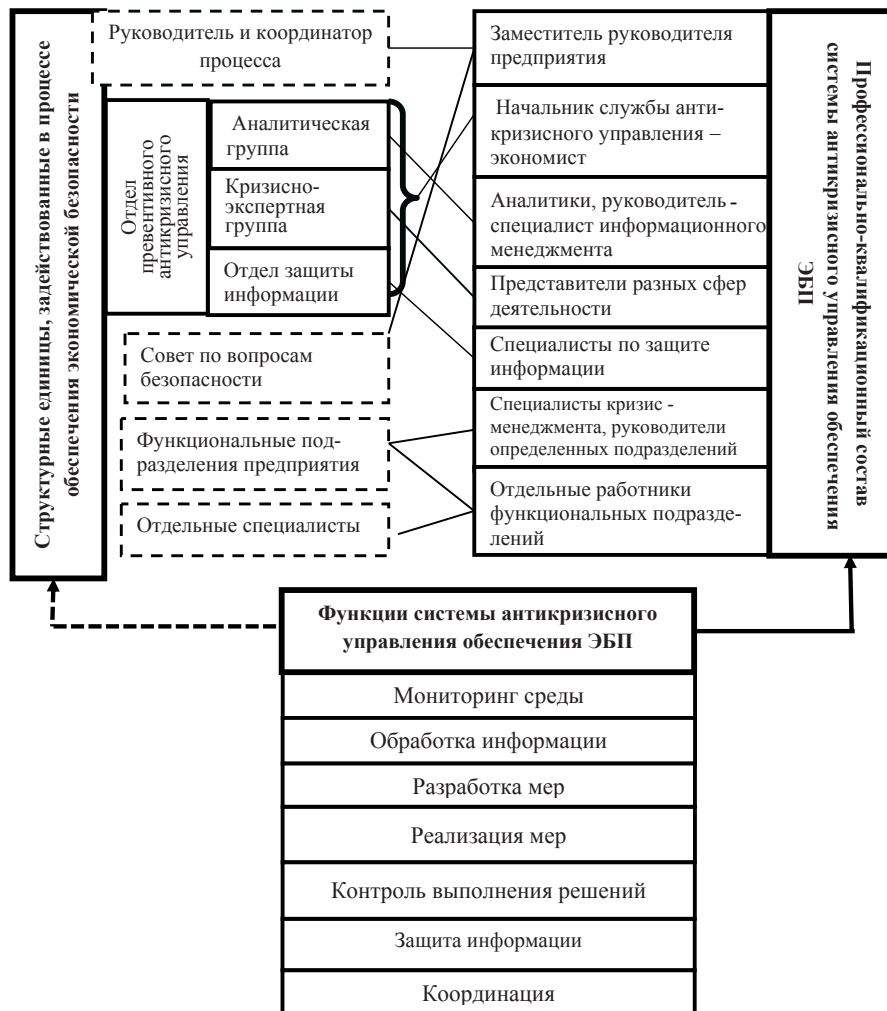
предприятия и эффективности его функционирования являются качественная политика управления предприятием и совершенство его организационного механизма.

В ходе исследований автором разработана модель структуры организационного обеспечения системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК в целях обеспечения их экономической безопасности, сформированная на базовой основе организационной структуры управления предприятием (см. рисунок).

В соответствии с предложенной схемой, если предприятие может себе позволить финансирование отдельной структурной единицы в целях обеспечения ЭБП (крупные предприятия или корпорации), все структурные элементы механизма объединяются в обособленный отдел (или даже департамент) антикризисного управления, деятельность которого планируется и осуществляется по описанному принципу и соответственно политики безопасности предприятия.

Любое предприятие, независимо от направления его деятельности, является экономическим субъектом, поэтому будет логично поручить руководство службой антикризисного управления высококвалифицированному экономисту.

В соответствии с нашей концепцией, в отдел превентивного антикризисного управления должны войти аналитическая группа, кризисно-экспертная группа и отдел по защите ин-



Модель структуры организационного обеспечения системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК в целях обеспечения их экономической безопасности

формации. Кроме того, к процессу обеспечения превентивного антикризисного управления при необходимости возможно привлечение каких-либо сотрудников предприятия. Совет безопасности, не являясь структурной единицей системы антикризисного управления, собирается в случае соответствующей необходимости. Координирует процесс антикризисного управления в целях обеспечения экономической безопасности предприятия один из заместителей руководителя предприятия.

Основной задачей *аналитической группы* предприятия является постоянный мониторинг внутренней и внешней экономической среды с целью сбора информации и выявления вероятных угроз стабильности функционирования предприятия. Степень влияния угроз определяется с помощью системы индикаторов, которые должны быть определены с учетом специфики деятельности предприятия.

Исходя из вышеизложенного функциональными задачами аналитической группы являются:

непосредственный мониторинг – всесторонний и объективный сбор, накопление, и систематизация информации по вопросам

экономического состояния социума;

описание проблемной ситуации в сфере безопасности предприятия;

выявление и прогнозирование угроз стабильности функционирования предприятия;

анализ вероятности угроз и ожидаемых последствий;

определение уровня опасности;

оценка и анализ основных рисков предприятия;

подготовка собранной информации к анализу, приведение показателей к единой системе исчисления;

формирование информационной базы по результатам мониторинга.

В результате выполнения функциональных задач аналитическая группа реализует следующие функции: своевременное обеспечение достоверной информацией и отбор информации о наиболее вероятных и наиболее весомых угрозах.

Для обеспечения функционирования аналитической группы необходимо методическое, организационное, информационное и техническое обеспечение.

Требования к персоналу аналитической группы следующие: аналитическая группа формируется из аналитиков, возглавляет ее специалист по информационному менеджменту (аналитик). Численность группы определяется функциональным объемом работ.

Итогом работы аналитической группы является формирование эффективного информационно-аналитического обеспечения системы антикризисного управления мясоперерабатывающих предприятий АПК в целях обеспечения их экономической безопасности. По результатам мониторинга аналитическая группа подготавливает материалы для анализа кризисно-экспертной группой.

Главными задачами *кризисно-экспертной группы* являются анализ представленной аналитической группой информации по функциональным направлениям деятельности предприятия и разработка рекомендаций относительно решения ситуации.



Таким образом, функциональными задачами кризисно-экспертной группы являются:

отбор показателей уровня кризиса предприятия и метода его оценки;

детальный анализ ситуации, сложившейся в сфере экономической безопасности предприятия, и тенденции ее развития;

моделирование действий по нейтрализации и ликвидации угроз стабильности функционирования предприятия;

прогнозирование последствий влияния реализовавшихся угроз на процессы функционирования и развития предприятия;

разработка соответствующих мер защиты, выводов и рекомендаций относительно нейтрализации угроз или ликвидации ее последствий;

определение пороговых значений показателей уровня кризиса;

формирование информации для доклада руководителя;

планирование, координация и контроль реализации предложенных мер (в случае их утверждения советом безопасности);

контроль результатов реализованных мер, оценка их эффективности.

В результате исполнения функциональных задач кризисно-экспертная группа обеспечивает снижение уровня угроз, минимизацию рисков предприятия и затрат на ликвидацию последствий реализовавшихся угроз.

Для обеспечения функционирования кризисно-экспертной группы необходимо методическое, организационное, информационно-аналитическое и техническое обеспечение.

Кризисно-экспертная группа формируется из представителей ведущих сфер деятельности предприятия. Главным образом это финансист, технолог, экономист и маркетолог, в случае необходимости список специалистов целесообразно расширить. Выбор и количество необходимых специалистов обуславливает направление деятельности предприятия. Возглавлять группу должен один из специалистов, в зависимости от приоритетности деятельности предприятия (преимущество отдается специалисту по экономическим или финансовым вопросам).

Итогом работы аналитической группы являются формирование и разработка соответствующих антикризисных мер, направленных на стабилизацию состояния экономической безопасности предприятия.

Обработанная информация формируется для доклада руководителю службы безопасности и/или заместителю руководителя предприятия, координирующему деятельность системы антикризисного управления, а также выносятся

на заседание *совета по вопросам безопасности* с целью разработки мер относительно обеспечения максимально эффективного уровня экономической безопасности предприятия.

Главной задачей созыва совета по вопросам безопасности является управление процессом антикризисного управления предприятием в целях обеспечения его экономической безопасности.

Функциональными задачами совета по вопросам безопасности являются:

изготовление и принятия наиболее оптимальных управленческих решений относительно стратегии и тактики обеспечения экономической безопасности предприятия, а также внесение корректив в уже существующие;

осуществление постоянного контроля относительно эффективности функционирования системы антикризисного управления предприятием в целях обеспечения его экономической безопасности;

усовершенствование элементов системы антикризисного управления предприятием в целях обеспечения его экономической безопасности по результатам ее действия;

изучение предоставленных материалов, характеризующих кризисную ситуацию;

рассмотрение предоставленных кризисно-экспертной группой рекомендаций относительно применения соответствующих мер по ликвидации сложившейся ситуации;

оценка вариантов действий и выбор инструментов антикризисного управления предприятием в целях обеспечения его экономической безопасности;

принятие решения в соответствии с необходимым комплексом мероприятий относительно предотвращения потенциальных угроз или ликвидации последствий их осуществления;

определение экономической целесообразности программы мероприятий антикризисного управления предприятием в целях обеспечения его экономической безопасности;

определение бюджета средств на выполнение программы;

распределение задач среди исполнителей на предприятии.

Совет не является отдельной структурной единицей, он собирается из сотрудников системы антикризисного управления предприятием периодически либо, если того требуют обстоятельства. К работе совета кроме начальника системы антикризисного управления и представителей кризисно-экспертной группы целесообразно привлекать руководителей определенных отделов или департаментов и специалистов



ведущих сфер деятельности предприятия (в основном, это экономисты и финансисты). Возглавляет деятельность совета заместитель руководителя или руководитель предприятия.

Под *функциональными подразделениями* понимаются функциональные отделы мясоперерабатывающего предприятия, осуществляющие хозяйственную деятельность. Для реализации принятых решений совета по вопросам безопасности функциональным подразделениям отдаются соответствующие распоряжения и инструкции, направленные на стабилизацию уровня кризиса предприятия. Ответственность за выполнение ложится на специалистов функциональных подразделений. Для обеспечения выполнения решений Совета безопасности целесообразно использовать любое количество сотрудников предприятия, необходимое для эффективного достижения результатов.

Главной задачей *отдела защиты информации* является непосредственно комплексная техническая защита всех видов информации предприятия, т.е. разработка соответствующих мер защиты всех видов информации предприятия; контроль над состоянием защищенности информационной базы предприятия; деятельность по выявлению вероятных утечек информации; противодействие попыткам проникновения в информационную базу данных предприятия; в случае наступления кризисной ситуации обеспечение нераспространения информации о состоянии предприятия и принятых мер относительно стабилизации ситуации; а также обеспечение защиты иной конфиденциальной информации и коммерческой тайны предприятия на всех стадиях функционирования предприятия.

Для обеспечения функционирования отдела защиты информации необходимо методическое, организационное и техническое обеспечение.

Отдел защиты информации формируется из специалистов по защите информации, численность отдела зависит от функциональных объемов работ и объема механизированной информационной базы данных предприятия.

Итогом работы отдела защиты информации является достижение высокого уровня защиты системы информационного обеспечения предприятия.

Осуществление контроля над выполнением соответствующих задач и распоряжений и эффективностью деятельности подразделений должно осуществляться представителем кризисно-экспертной группы или совета по вопросам безопасности. Эта обязанность может быть

закреплена за любым из специалистов, или в каждом конкретном случае должен назначаться ответственный за реализацию и контроль проведения мероприятий по антикризисному управлению и обеспечению экономической безопасности предприятия.

Координация деятельности на всех этапах процесса антикризисного управления предприятием в целях обеспечения его экономической безопасности осуществляется одним из заместителей руководителя предприятия. Деятельность по координации заключается в согласовании и упорядочении действий всех подразделений и специалистов, задействованных в процессе обеспечения экономической безопасности на предприятии.

Учитывая, что одним из специальных принципов антикризисного управления является гибкость [1, 2], целесообразно варьировать принципами организационного механизма с целью повышения эффективности антикризисного управления мясоперерабатывающего предприятия в обеспечении экономической безопасности. Так, аналитическую группу, кроме мониторинга среды, в случае необходимости вполне можно привлечь к анализу аналитической информации, а кризисно-экспертную группу – к осуществлению мероприятий по обеспечению безопасности предприятия.

Для достижения эффективности действия данной модели структуры организационного обеспечения системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК в целях обеспечения их экономической безопасности необходимо оптимизировать вертикальные и горизонтальные связи на предприятии, что позволит быстро обмениваться необходимой информацией и указаниями, наделить соответствующими полномочиями всех участников процесса обеспечения безопасности предприятия и обеспечить возможность выполнения принятых решений [3].

Данная модель организационного обеспечения системы антикризисного управления мясоперерабатывающими предприятиями АПК в целях обеспечения их экономической безопасности позволяет контролировать и координировать весь процесс обеспечения экономической безопасности предприятия, начиная с определения угроз кризиса в результате мониторинга экономической среды и заканчивая оценкой экономической целесообразности и результатов деятельности программы. Вследствие всеобъемлющего характера данного механизма принцип его деятельности можно использовать как основу для созда-





ния политики экономической безопасности мясоперерабатывающих предприятий.

Большинство отечественных мясоперерабатывающих предприятий среднего и даже крупного размера в современных экономических условиях не может себе позволить финансирование дополнительной структурной единицы. Отсутствие системы антикризисного управления предприятиями в целях обеспечения их экономической безопасности на предприятиях средних размеров с ограниченным объемом прибыли мотивируется недостаточным для этого количеством сотрудников и отсутствием возможностей финансирования их услуг. В принципе это правильное решение, ведь расходы на организацию и обеспечение экономической безопасности предприятия должны быть экономически целесообразны. Но отсутствие контроля над состоянием экономической безопасности угрожает наступлением кризисной ситуации в любой из сфер деятельности, а то и в целом предприятия.

В таком случае представляется возможным использование принципа действия данной модели организационного обеспечения, но без создания отдельной структуры.

В зависимости от размера и возможностей предприятия аналитическая и кризисно-экспертная группы могут быть отдельной структурной единицей или к участию в их работе могут привлекаться специалисты предприятия. Функциональные обязанности аналитической и кризисно-экспертной группы по мониторингу, обработке информации, ее анализу, разработке и реализации мер по антикризисному управлению и обеспечению безопасности предприятия, а также контроля могут взять на себя определенные функциональные отделы предприятия или даже отдельные сотрудники.

Совет безопасности формируется из специалистов управляющего звена. Количество исполнителей решений незначительно (за счет ограниченности общей численности персонала), таким образом, у них увеличится функциональная нагрузка. Этот факт необходимо учесть, и должным образом мотивировать и стимулировать сотрудников.

Функции координатора данного процесса тоже расширятся, а его роль станет более ответственной. Также необходимо учитывать увеличение нагрузки на определенных специалистов, дополнительная нагрузка не должна повлиять на качество выполнения прямых обязанностей.

Лишь незначительная часть отечественных мясоперерабатывающих предприятий выделяет систему антикризисного управления мясопере-

рабатывающими предприятиями АПК в целях обеспечения их экономической безопасности в отдельную структуру [4]. На большинстве предприятий получило развитие обеспечение одной из составляющих экономической безопасности – силовой безопасности, а вопросами антикризисного управления занимаются менеджеры и/или аналитики. Предприятия малого размера с небольшим объемом прибыли обычно не имеют возможности финансирования отдельной службы, отдела или подразделения антикризисного управления. Однако агрессивность внешней экономической среды диктует необходимость принятия мер по обеспечению экономической безопасности предприятия.

Мясоперерабатывающим предприятиям малого размера для организации системы антикризисного управления в целях обеспечения экономической безопасности необходимо распределить функциональные обязанности аналитической и кризисно-экспертной группы среди сотрудников предприятия – каждый специалист отражает угрозы в своей функциональной сфере. В таком случае координация и контроль осуществляется руководителем предприятия, а за защиту информации отвечают сами сотрудники.

Представленная организация системы антикризисного управления на мясоперерабатывающих предприятиях не является всеобъемлющей, но способна обеспечить максимально эффективный уровень экономической безопасности предприятия, она экономически целесообразна с учетом размера предприятия, количества сотрудников и его доходности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антикризисное управление: учебн. пособие / А.М. Букреев [и др.]; под ред. проф. А.М. Букреева и проф. В.Н. Гончарова. – Луганск: Элтон-2, 2012. – 416 с.
2. Базаров Г.З., Беляев С.Г., Белых Л.П. Теория и практика антикризисного управления: учеб. для вузов / под ред. С.Г. Беляева, В.И. Кошкина. – М.: Закон и право; ЮНИТИ, 1996. – 468 с.
3. Васькова Ю.И. Исследование сущности эффективности антикризисного управления на мясоперерабатывающих предприятиях АПК Украины // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 77–81.
4. Неверов А.В. Особенности формирования модели превентивного антикризисного управления промышленным предприятием // Российское предпринимательство. – 2009. – № 10. – Вып. 2 (145). – С. 60–66.
5. Родионов А.В., Куделя Л.В. Формирование организационно-экономического механизма управления экономической безопасностью сельскохозяйственных предприятий // Ин-

теграция науки и практики как механизм развития отечественных наукоемких технологий производства: сборник научных статей по материалам IV Всерос. науч.-практ. конф., Каменск-Шахтинский, 12 ноября 2014 г. – Новочеркасск: Лик, 2015. – С. 20–27.

Васькова Юлия Ивановна, соискатель кафедры «Менеджмент АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 23-72-60; e-mail: rygyk@list.ru.

Ключевые слова: система антикризисного управления; организационное обеспечение антикризисного управления; обеспечение экономической безопасности; антикризисное управление мясоперерабатывающими предприятиями; структура системы антикризисного управления; модель структуры антикризисного управления.

FORMATION OF STRUCTURES OF ORGANIZATIONAL SYSTEM OF CRISIS SUPPORT FOR MEAT PROCESSING AGRICULTURAL ENTERPRISES IN RUSSIAN FEDERATION TO ENSURE THEIR ECONOMIC SECURITY

Vas'kova Yulia Ivanovna, Competitor of the chair "Management of Agriculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: crisis management system; organizational support for crisis management; economic security; crisis management meat processing companies; crisis management structure; model of crisis management structures.

Becoming a crisis management system of meat processing enterprises of agrarian and industrial complex of the Russian Federation in order to ensure their economic security necessitates the formation of

the structure of organizational maintenance of the system. The article presents a model of the organizational support of the crisis management system of meat processing enterprises in order to ensure their economic security, considered the structural units involved in the process of ensuring the economic security of meat processing plants, defined professional qualification structure of the crisis management system, designated functions of structural units and individual employees. The model is adapted for use in meat processing plants Russian agribusiness various capacities, according to their capabilities and needs.

УДК 334.722.8

АНАЛИЗ ЧИСТЫХ АКТИВОВ И ПРИБЫЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

КУЗНЕЦОВ Николай Иванович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

АНДРЕЕВ Виктор Иванович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

КРЫЛОВ Сергей Николаевич, Поволжский институт управления им. П.А. Столыпина, РАНХиГС

Проанализированы тенденции изменения чистой прибыли сельскохозяйственных предприятий с учетом влияния на ее величину сумм чистых активов. Отражен аспект важности расчета и представления в отчетности показателя чистых активов предприятия. Представлен расчет показателей эффективности использования чистых активов на предприятиях сельского хозяйства. Выявлена взаимосвязь между чистой прибылью и стоимостью чистых активов как по группе предприятий, так и в динамике за ряд лет. Рассмотрен вопрос прогнозирования финансовых результатов предприятия в зависимости от изменения его финансового состояния, в частности стоимости чистых активов.

Для оценки финансового состояния предприятий сельского хозяйства существует множество методических подходов, предложенных и апробированных современными отечественными и зарубежными учеными [5]. Большое внимание как в теории, так и на практике экономического анализа уделяется показателю чистых активов предприятия, представляющему разность между суммой ак-

тивов предприятия, принимаемых к расчету и суммой принимаемых к расчету обязательств за соответствующие периоды [8]. На предприятии целесообразно проводить анализ чистых активов, определяя состав активов и обязательств, исследуя динамику рассчитанных чистых активов, выявляя факторы, влияющие на величину чистых активов, прогнозировать изменение их стоимости [2]. Особое внимание





Таблица 1

Данные для корреляционно-регрессионного анализа по сельскохозяйственным предприятиям
Северной правобережной микрозоны Саратовской области, млн руб.

Наименование организации	Чистая прибыль		Чистые активы		Наименование организации	Чистая прибыль		Чистые активы			
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.		2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.		
Базарно-Карабулакский район	ЗАО ПЗ "Липовское"	-20,71	-6,04	-13,18	-19,41	Воскресенский район	ООО "Аркада-С"	0,95	0,92	1,90	2,82
	МУП "Базарно-Карабулакская ПТФ"	0,00	-0,21	0,25	0,25		ООО "Волжанка"	0,34	0,92	1,13	1,91
	ООО "Агро - Нива"	5,86	3,34	9,33	12,68		ООО "Молочный завод "Воскресенский"	0,12	-4,88	4,99	0,11
	ООО "Гусихинское"	3,95	1,13	19,00	17,28						
	ООО "Долина"	10,18	6,45	65,17	70,50		ООО "Агро-плюс"	-0,23	2,12	24,14	26,25
	ООО "Ивановское"	5,42	9,15	24,39	33,53		ООО "Малые Озерки"	0,90	-2,12	3,89	1,76
	ООО "Роцца"	23,12	30,77	138,27	169,04		ООО "Тепловское"	0,21	0,25	12,66	12,91
	ООО "Снежное"	5,77	8,43	21,17	29,60		ООО ФХ "Деметра"	35,89	41,65	320,02	361,67
	СПК СХА "Алексеевская"	3,78	3,65	65,37	69,02		СХПК "Штурм"	54,17	65,55	364,86	423,01
	СПК СХА "Вязовская"	6,34	6,41	57,76	41,40		СХПК "Андреевский"	-0,23	-0,27	-1,49	-1,76
СПК СХА "Дружба"	10,02	14,78	68,50	77,40	СХПК "Орловский"	-0,43	-0,15	-3,99	-4,14		
Петровский район	СХПК СХА "Искра"	0,85	0,49	17,54	17,54	СХПК "Радищевский"	-0,07	-4,08	11,66	7,58	
	СХПК СХА "Нееловская"	2,20	2,43	27,57	31,27	ФГУП Тепловский рыбопитомник	0,16	-0,04	4,78	4,61	
	СХПК СХА "Содомская"	0,90	0,83	53,99	54,82	ОАО Птицевхоз "Петровский"	-4,14	-6,71	29,95	23,04	
	СХПК СХА "Старожуковская"	15,29	7,13	67,32	76,53	ООО "Аргель"	-4,23	-5,91	16,50	10,58	

Наименование организации	Чистая прибыль		Чистые активы		Наименование организации	Чистая прибыль		Чистые активы			
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.		2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.		
Балтайский район	ОАО ППЗ "Царевщинский"	1,30	2,17	201,27	203,44	Петровский район	ООО "Лотос"	1,45	1,07	3,84	4,90
	ООО "Заря"	0,81	7,86	14,18	22,04		ООО "Ягодное"	1,79	0,11	17,30	17,18
	ООО "Русское поле"	0,00	0,00	0,20	0,20		СПК "Агро-Колос"	2,64	0,35	34,37	34,72
	ООО "Прогресс"	1,03	1,56	11,77	13,34		СПК "Возрождение"	0,30	-1,13	-6,36	-7,50
	ООО "Рассвет"	-0,97	0,11	7,17	7,28		СПК "Надежда"	0,05	0,70	18,20	18,90
	ООО "Садовка"	1,60	3,80	16,81	20,61		СПК "Нива"	16,92	8,11	106,76	113,62
	ООО "Царь-птица"	3,00	7,47	31,37	38,85		СПК "Победа"	-0,17	-0,81	4,96	4,15
	ООО "Александровское"	-0,19	-0,04	2,73	2,96		СПК "Таволжанка"	2,17	0,00	-0,12	0,00
	ООО "ГУНО"	13,93	18,46	46,29	64,72		СПК "Абодимовский"	-8,97	-3,08	37,06	32,24
	ООО "Куликовское"	60,81	84,86	136,07	225,55		СХА "им. Калинина"	0,30	2,97	22,59	23,46
	ООО "Рассвет-1"	-1,40	17,30	21,78	37,01		СПК "Апалиха"	10,54	8,81	15,52	23,30
	ООО СХП "Радуга"	-0,64	0,03	7,31	6,99		СПК "Елшанка"	0,24	0,76	27,29	28,03
Вольский район	СКХ "Коммунар"	-0,79	2,81	24,11	26,92	СХПК "Терешанский"	2,00	3,13	41,32	44,34	
	СКХ "Кряжим"	1,10	1,76	37,96	39,08	ЗАО Маслодельный завод «Хвалынский»	0,02	0,02	8,13	8,11	
	ООО "СХП "Элита-С"	18,29	14,88	42,50	57,38	СПССК "Ильнар"	-0,26	0,11	-0,71	0,12	
	ЗАО "Чернавское"	3,56	1,75	57,46	59,21						



уделяется анализу эффективности использования чистых активов, при котором можно выявить зависимость между величиной финансового результата и стоимостью чистых активов. Анализ можно проводить как по отдельным предприятиям за ряд лет, так и по группе предприятий, объединенных определенными признаками [7]. В настоящей работе объектом исследования выбраны 60 сельскохозяйственных предприятий Северной правобережной природно-экономической микрозоны Саратовской области, которая включает районы: Балтайский, Базарно-Карабулакский, Вольский, Воскресенский, Новобурасский, Петровский и Хвалынский.

Эффективность работы предприятия сельского хозяйства, при рассмотрении обобщающих показателей его финансового положения и результативности деятельности возможно оценить по динамике относительных показателей: оценке оборачиваемости и рентабельности чистых активов [1]. Коэффициент оборачиваемости чистых активов, выраженный в оборотах, рассчитывается как отношение выручки от продаж к величине чистых активов. Коэффициент рентабельности показывает эффект от использования сформированных на предприятии чистых активов в виде отношения чистой прибыли к стоимости чистых активов [6].

Наибольшую актуальность в период проводимой в России реформы налоговой системы приобретает анализ динамики чистых активов

в сравнении с динамикой чистой прибыли и уплачиваемых налогов с величины финансового результата. Так, акционерные общества и общества с ограниченной ответственностью обязаны отслеживать величину чистых активов за вычетом налогов с прибыли, сравнивать ее с величиной уставного и резервного капиталов, принимать решение о выплате дивидендов [3]. При неисполнении указанной обязанности к предприятию применяются соответствующие налоговые санкции.

Таким образом, возникает вопрос о необходимости исследования зависимости между суммой чистых активов, величиной чистой прибыли с последующим выявлением предприятий, на которых чистые активы используются не эффективно и с описанием факторов, оказывающих непосредственное влияние на замедление оборачиваемости чистых активов.

Построение поля корреляции зависимости чистой прибыли y от стоимости чистых активов x на предприятиях сельского хозяйства, представленных в табл. 1, показывает растущую зависимость результата от фактора. Коэффициент детерминации возрастал от 0,30 в 2011 г. до значения 0,67 в 2014 г. (рис. 1), что свидетельствует о тенденции усиления зависимости: роста чистой прибыли от роста размеров чистых активов, факторы роста которых могут быть определяющими при формировании финансовых планов предприятиями.

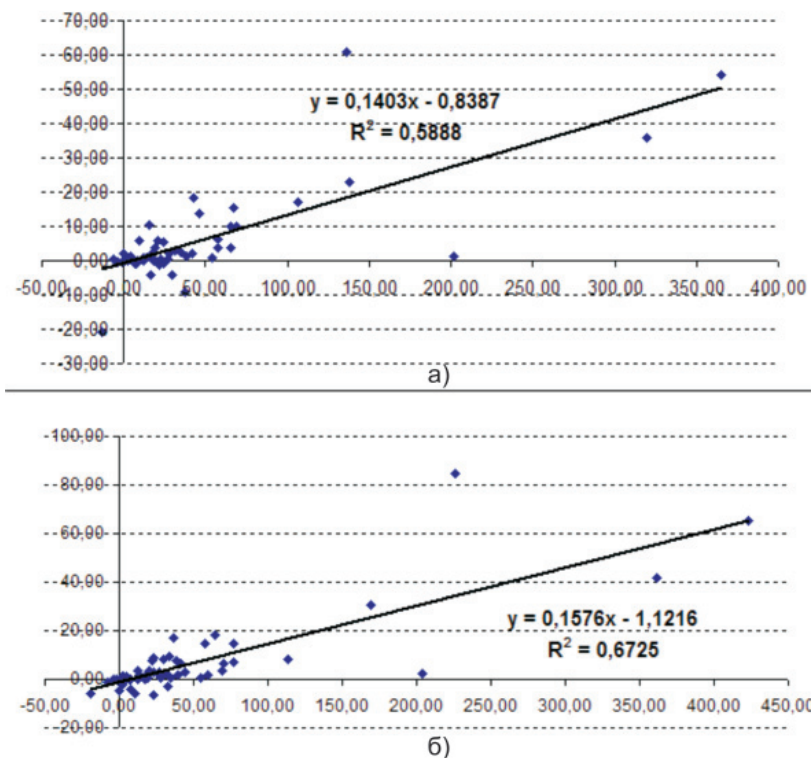


Рис. 1. Поле корреляции зависимости чистой прибыли y от стоимости чистых активов x на предприятиях сельского хозяйства Северной правобережной микрозоны Саратовской области за периоды: а) 2013 г.; б) 2014 г., млн руб.



В среднем по предприятиям сельского хозяйства Северной микрзоны Саратовской области чистая прибыль в 2011–2014 гг. ежегодно росла (табл. 2), что сопровождалось ростом стоимости чистых активов. Зависимость между показателями за данный период можно описать линейно уравнением $y = 0,3345x - 9,0034$ с коэффициентом детерминации 0,95, тогда как индекс детерминации квадратичного уравнения составил 0,96 (рис. 2). Следовательно, зависимость финансового результата от такого показателя фи-

нансового состояния как стоимость чистых активов близка к функциональной.

Снижение стоимости чистых активов наблюдается в Петровском и Воскресенском районах Саратовской области. Именно в этих районах в 2014 г. отмечено наличие убытков. Наиболее эффективными в данном плане оказались районы Вольский и Новобурасский. В Петровском районе Саратовской области рост чистой прибыли лишь на 38 % определен ростом стоимости чистых активов, тогда как в районах Вольском, Базарно-Карабулак-

Таблица 2

Динамика чистой прибыли и чистых активов в среднем по сельскохозяйственным предприятиям Северной микрзоны Саратовской области, млн руб.

Наименование территории	Чистая прибыль (среднее значение по зоне)				Стоимость чистых активов (среднее значение по зоне)			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Северная микрзона Саратовской области в целом	2,69	2,54	4,78	6,03	34,41	35,75	40,04	45,38
Базарно-Карабулакский район	4,37	4,05	4,86	5,92	36,11	37,98	41,50	45,43
Балтайский район	1,01	1,99	0,97	3,28	37,54	39,48	40,40	43,68
Вольский район	4,74	6,67	10,52	15,76	25,25	31,16	41,80	57,76
Воскресенский район	0,17	0,21	0,47	-1,01	2,13	2,26	2,68	1,61
Новобурасский район	2,93	1,45	10,04	11,43	70,85	71,90	81,84	92,43
Петровский район	0,31	-0,58	0,71	-0,66	25,19	23,88	23,86	22,89
Хвалынский район	2,60	1,70	2,14	2,63	18,62	16,99	19,02	21,23

Чистая прибыль, млн руб.

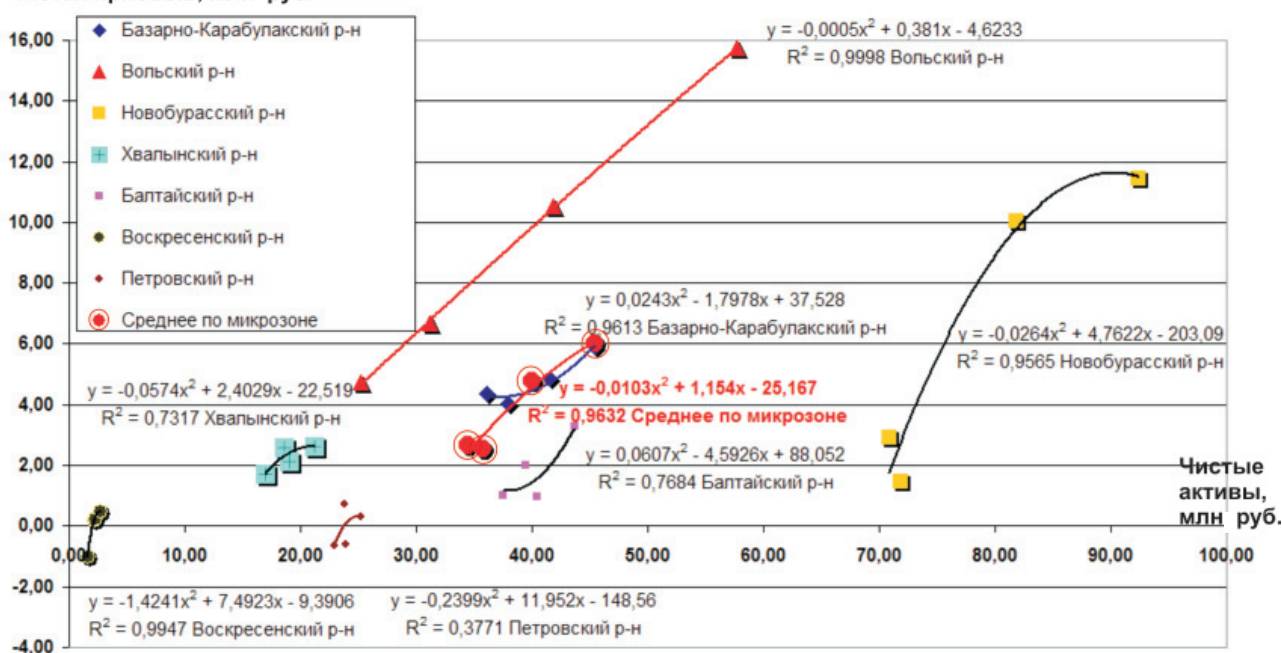


Рис. 2. Зависимость чистой прибыли от стоимости чистых активов ЧА на предприятиях сельского хозяйства Северной правобережной микрзоны Саратовской области в 2011–2014 гг.

**Коэффициенты рентабельности и оборачиваемости чистых активов сельскохозяйственных предприятий
Северной правобережной микрозоны Саратовской области, дифференцированные по рентабельности ЧА 2014 г.**

Наименование организации	Коэффициент оборачиваемости, обор.		Коэффициент рентабельности		Наименование организации	Коэффициент оборачиваемости, обор.		Коэффициент рентабельности		
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.		2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	
Коэффициент рентабельности в 2014 г. выше 0,10 (высокорентабельные)	ЗАО ПЗ "Липовское"	-2,90	-3,66	1,57	0,31	ООО "Гусихинское"	0,58	0,88	0,21	0,07
	ООО "Агро - Нива"	3,05	3,93	0,63	0,26	ООО "Долина"	0,15	0,17	0,16	0,09
	ООО "Ивановское"	1,02	0,83	0,22	0,27	СПК СХА "Алексеевская"	0,27	0,27	0,06	0,05
	ООО "Гоща"	0,42	0,41	0,17	0,18	СХПК СХА "Искра"	0,38	0,44	0,05	0,03
	ООО "Снежное"	0,92	0,82	0,27	0,28	СХПК СХА "Нееловская"	0,64	0,74	0,08	0,08
	СПК СХА "Вязовская"	0,25	0,40	0,11	0,15	СХПК СХА "Содомская"	0,48	0,44	0,02	0,02
	СПК СХА "Дружба"	0,50	0,56	0,15	0,19	СХПК СХА "Старожуковская"	0,77	0,65	0,23	0,09
	ООО "Заря"	1,03	0,95	0,06	0,36	ОАО ППЗ "Царевщинский"	0,66	0,73	0,01	0,01
	ООО "Прогресс"	1,16	1,05	0,09	0,12	ООО "Рассвет"	0,56	1,77	-0,14	0,01
	ООО "Садовка"	0,87	0,98	0,10	0,18	СКХ "Кряжим"	0,68	0,70	0,03	0,04
	ООО "Царь-птица"	0,65	0,76	0,10	0,19	ЗАО "Чернавское"	0,38	0,54	0,06	0,03
	ООО "ГУНО"	0,34	0,49	0,30	0,29	ООО "Аркада-С"	39,79	24,82	0,50	0,33
	ООО "Куликовское"	0,79	0,69	0,45	0,38	ООО "Агро-плюс"	0,44	1,37	-0,01	0,08
	ООО "Рассвет-1"	0,86	1,47	-0,06	0,47	ООО "Тепловское"	0,44	0,54	0,02	0,02
	Коэффициент рентабельности в 2014 г. ниже 0,10, но выше нуля (низкорентабельные)									

Наименование организации	Коэффициент оборачиваемости, обор.		Наименование организации	Коэффициент рентабельности		
	2013 г.	2014 г.		2013 г.	2014 г.	
Коэффициент рентабельности в 2014 г. выше 0,10 (высокорентабельные)	СКХ "Коммунар"	0,88	0,90	-0,03	0,10	
	ООО "СХП "Элита-С"	1,48	1,03	0,43	0,26	
	ООО "Волжанка"	14,06	8,35	0,30	0,48	
	ООО ФХ "Деметра"	0,57	0,61	0,11	0,12	
	СХПК "Штурм"	0,45	0,44	0,15	0,15	
	СХПК "Андреевский"	-0,37	0,00	0,15	0,16	
	ООО "Лотос"	1,41	1,09	0,38	0,22	
	СПК "Возрождение"	-0,01	-0,01	-0,05	0,15	
	СХА "им. Калинина"	0,35	0,55	0,01	0,13	
	СПК "Алиха"	1,05	0,73	0,68	0,38	
	СПССК "Ильнар"	-1,27	5,03	0,37	0,91	
	Ниже среднего	МУП "Базарно - Карабулакская птицефабрика"	4,93	4,22	-0,02	-0,82
		ООО "Молочный завод "Воскресенский"	5,39	72,52	0,02	-43,18
		ООО "Малые Озерки"	2,83	5,65	0,23	-1,21
	Среднее значение по микрозоне		1,66	2,68	-0,17	-0,65
Коэффициент рентабельности в 2014 г. ниже 0,10, но выше нуля (низкорентабельные)	СХПК "Орловский"	-0,07	0,00	0,11	0,04	
	ООО "Ягодное"	0,23	0,11	0,10	0,01	
	СПК "Агро-Колос"	0,48	0,65	0,08	0,01	
	СПК "Надежда"	0,65	0,66	0,00	0,04	
	СПК "Нива"	0,54	0,43	0,16	0,07	
	СПК "Елшанка"	0,42	0,66	0,01	0,03	
	СХПК "Терешанский"	0,47	0,52	0,05	0,07	
	ООО "Русское поле"	0,31	0,00	0,00	0,00	
	ООО "Александровское"	0,70	0,77	-0,07	-0,01	
	ООО СХП "Радуга"	0,85	1,72	-0,09	0,00	
	СХПК "Радищевский"	0,62	0,62	-0,01	-0,54	
	Убыточность чистых активов, но выше среднего	ФГУП "Тепловский рыболопитомник"	1,01	0,92	0,03	-0,01
		ОАО птицевосхоз "Петровский"	1,60	2,05	-0,14	-0,29
		ООО "Артель"	1,36	2,45	-0,26	-0,56
	Убыточность чистых активов, но выше среднего	СПК "Победа"	0,01	0,00	-0,03	-0,20
СПК "Таволжанка"		-1,07	0,00	-17,91	0,00	
СПК "Абодимовский"		1,04	1,33	-0,24	-0,10	
Среднее значение по микрозоне	ЗАО Маслоседелный завод Хвалынский	3,26	3,13	0,00	0,00	



ском, Новобурасском и Воскресенском резуль- тативный показатель более чем на 95 % определен влиянием фактора, что подтвер- ждает вывод о необходимости управления сто- имостью чистых активов с целью достижения роста финансовых результатов сельскохо- зяйственных предприятий.

С целью улучшения обработки аналитичес- кой информации предприятия Северной пра- вобережной микрзоны сгруппированы по ве- личине коэффициента рентабельности чистых активов в 2014 г. на следующие группы:

1. Группа прибыльных предприятий, где рентабельность чистых активов выше уров- ня 10 %. Таких предприятий насчитывается наибольшее количество в исследуемой мик- розоне. Среди них можно выделить органи- зации, имеющие отрицательные значения рентабельности чистых активов в 2013 г.: ООО ПЗ «Рассвет-1», СХК «Коммунар» и СПК «Возрождение» (табл. 3);

2. В группе низкорентабельных предпри- ятий, которых чуть меньше, чем предприятий первой группы, почти не наблюдалось отрица- тельных значений показателя рентабельности чистых активов в предшествующем году;

3. Предприятия, выделенные в данную группу, имеют хронически низкие значения эффективности использования чистых акти- вов, они входят в группу неэффективно ис- пользующих чистые активы в 2014 г. Данная группа имеет показатели рентабельности выше значения, рассчитанного в среднем по микроразоне;

4. Предприятия группы с показателями рентабельности чистых активов ниже сред- него по микроразоне уровня заслуживают особого внимания. Данная группа включа- ла только три организации в 2014 г., две из которых имели положительные финансовые результаты деятельности в 2013 г. и высо- кие значения показателя оборачиваемости чистых активов. Разделение предприятий на группы помогает скорректировать прогнозы, которые строятся по усредненным данным.

В анализе данных временных рядов большое значение имеет минимизация по- грешностей вычисления, зашумленности данных и других факторов, способных ис- казить выводы, полученные в ходе работы. Как правило, в настоящее время большинс- тво исследователей работают не с одним временным рядом, а их ансамблем. Напри- мер, с данными не по одному предприятию, а по их группе, по данным всех предприятий отрасли. В этом случае для дальнейшего анализа необходимо произвести усреднение данных и вычислить необходимую величи- ну. Тогда важным фактором для дальнейших выводов и прогнозов может стать погреш- ность вычисления, получаемая в результате усреднения данных, а также выбора способа усреднения.

Проведенная дополнительная провер- ка дала результаты, которые представлены в табл. 4 и 5. Для каждого из шестидесяти предприятий из табл. 2 по данным за 2011– 2014 гг. были построены линейные и квад-

Таблица 4

Данные трендов для временного ряда чистых активов

Характеристики	ЧА, линейная модель		ЧА, квадратичная модель		
	a_0	a_1	a_0	a_1	a_2
Усредненные коэффициенты трендов	-7450,79050	3,72158	4040172,86277	-4018,76279	0,99938
Тренд усредненных данных	-7450,37505	3,72138	4040544,54200	-4019,13196	0,99947
Коэффициент γ	0,00558	0,00555	-0,00920	-0,00919	-0,00917

Таблица 5

Данные трендов для временного ряда чистой прибыли

Характеристики	ЧП, линейная модель		ЧП, квадратичная модель		
	a_0	a_1	a_0	a_1	a_2
Усредненные коэффициенты трендов	-2466,83783	1,22775	1415593,68204	-1408,025388	0,35013
Тренд усредненных данных	-2466,37519	1,22752	1415459,13896	-1408,89144	0,35009
Коэффициент γ	0,01876	0,01874	0,00951	-0,06147	0,00952





ратичные тренды с коэффициентами a_n , где n – степень члена полинома. Проанализированы два алгоритма усреднения и подсчета тренда. Первый – по расчету коэффициентов трендов для всех предприятий, с последующим усреднением. Второй алгоритм – обратный, где сначала были получены средние значения величин чистых активов и чистой прибыли по годам и по полученным значениям построен тренд. Коэффициент γ является коэффициентом нормированного изменения рассчитываемых коэффициентов, где отрицательные значения означают уменьшение абсолютной величины коэффициентов трендов, рассчитанных первым способом по сравнению с аналогичными коэффициентами, рассчитанными при помощи второго алгоритма, нормированные на величину последних и умноженные на 100 %. Формула представлена в следующем виде [4]:

$$\gamma = \frac{|\text{Усредненные Тренды}| - |\text{Тренд Усредненных Данных}|}{|\text{Тренд Усредненных Данных}|} \cdot 100\%$$

Во всех представленных случаях полученные числа оказались на много меньше 1 %, что говорит о малом влиянии данного фактора на результаты исследования. Поскольку в данном исследовании были рассмотрены временные ряды малой длины (4 точки или 4 года), то применение сложных методов анализа связи, таких как причинность по Грейнджеру, не представляется возможным. Исследование строится из предположения о том, что если имеется связь между двумя величинами и тренд в одной из них, то предполагается наличие тренда и в другой величине. В связи с чем, посчитана вероятность наличия связи между величинами с помощью трендов, для чего использована следующая формула:

$$\rho(\text{тренд}) = \frac{\sum_{k=1}^n a_k^1 \cdot a_k^2}{n} \cdot 100\%,$$

где k – номер предприятия, 1 и 2 – связанные величины, a – старший коэффициент в уравнении тренда.

Для квадратичной модели получена вероятность наличия связи 30 %, а для линейной 53,3 %. Таким образом, для получения прогнозов по изменению чистой прибыли и чистых активов в будущем недостаточно четырех лет исследования, но важно наличие около

шестидесяти объектов исследования (предприятий), рассчитанное среднее значение величин по трендам которых может дать более точные прогнозы. Прогноз изменения чистой прибыли в ходе мониторинга или бюджетирования (планирования) величины чистых активов, составления прогнозного бухгалтерского баланса предприятия дает возможность предприятию выбрать достижимые плановые ориентиры по результатам развития на среднесрочную перспективу, сопоставить параметры финансового состояния с результатами производственно-хозяйственной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алайкина Л.Н., Котар О.К., Исаева Т.А. Методы управления налоговым риском на предприятиях сельского хозяйства // Успехи современной науки и образования. – 2016. – №4. – Т. 2. – С. 92–99.
2. Андреев В.И., Котар О.К., Исаева Т.А. Совершенствование налогового учета сельскохозяйственных предприятий // Управленческий учет. – 2015. – № 8. – С. 71–79.
3. Андреев К.Л., Андреев В.И., Исаева Т.А. Анализ финансовых показателей сельскохозяйственных предприятий, дифференцированных по степени задолженности по налогам // Вестник Омского университета. Серия: экономика. – 2016. – № 1. – С. 166–173.
4. Влияние интервала выборки на эффект ложной связи осцилляторов с различными параметрами собственных колебаний / С.Н. Крылов [и др.] // Письма в Журнал технической физики. – 2015. – № 11. – Т. 41. – С. 94–102.
5. Внедрение системы планирования платежей в бюджет налоговым агентом с целью снижения налоговых санкций / Л.Н. Алайкина [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 7. – С. 63–70.
6. Лытнева Н.А., Кыштымова Е.А. Методика оценки и прогнозирования чистых активов коммерческих предприятий по данным бухгалтерской (финансовой) отчетности // Фундаментальные исследования. – 2015. – №4. – С. 218–223.
7. Оценка налоговой нагрузки как фактора экономического развития на макро- и микроуровне / Л.Н. Алайкина [и др.]. – Саратов: Саратовский источник, 2016. – 223 с.
8. Финансовое состояние и стратегия развития сельскохозяйственных предприятий Базарно-Карабулакского района Саратовской области / К.Л. Андреев [и др.]. – Саратов: Наука, 2013. – 200 с.

Кузнецов Николай Иванович, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой «Экономика агропромышленного комплекса», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл. 1.

Тел.: (8452) 23-32-92; e-mail: rector@sgau.ru.



Андреев Виктор Иванович, канд. экон. наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия. 410012, г. Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-27-83.

Крылов Сергей Николаевич, магистрант 2-го курса по направлению «Экономика», Поволж-

ский институт управления им. П. А. Столыпина, РАНХиГС. Россия. 410012, г. Саратов, ул. Соборная, д. 23/25. Тел.: 89063025194.

Ключевые слова: чистые активы; обязательства; чистая прибыль; финансовый результат; сельскохозяйственное предприятие; рентабельность.

THE ANALYSIS OF NET ASSETS AND PROFIT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Kuznetsov Nikolai Ivanovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Chair "Economics of Agricultural Production Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Andreev Victor Ivanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Accounting, Analysis and Audit", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Krylov Sergey Nikolaevich, Magisrandt, Stolypin Volga Region Institute of Management. Russia.

Keywords: net assets; obligations; net profit; financial results; agricultural enterprise; profitability.

The article examines trends in the change of the net profit of agricultural enterprises with the consideration of its impact on the value of enterprise's assets. The importance of the aspect of calculation and presentation of the net wealth is reflected in the article. The calculation of indicators of the net assets' efficient use at agricultural enterprises is presented. The correlation between net profit and net wealth value is revealed at group of companies, and in the time series. The problem of forecasting the financial results of the enterprise, depending on the changes in its financial position, or in particular, the net wealth value is also covered in this article.

УДК 331.108.244:631

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

МОРЕНОВА Елена Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЧЕРНЕНКО Елена Владимировна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

БУТЫРИНА Юлия Александровна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Рассмотрены проблемы управления персоналом в сельскохозяйственных предприятиях региона, использующие традиционные направления кадровой работы. Учитывая кризисное состояние экономики страны, предлагается использовать стратегические аспекты работы с персоналом, такие как планирование потребности в персонале, отбор, деловая оценка, обучение и др. Обосновывается целесообразность применения системного подхода к рассмотрению стратегии управления персоналом. На основе экспертной оценки руководителей и работников сельскохозяйственных организаций по вопросу управления персоналом обоснованы конкретные направления по разработке стратегии управления персоналом в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области.

Проведенные в России экономические реформы существенно изменили отношения в сфере управления и использования персонала предприятий и организаций, появились новые экономические и правовые регуляторы этих отношений. Изменились отношения не только между работниками и работодателем, но и между руководителями и подчиненными, между менеджерами и персоналом предпри-

ятия. На предприятиях разработаны новые системы и применяются механизмы управления персоналом, соответствующие реалиям рыночной экономики.

Одна из важнейших составляющих управленческой деятельности – управление персоналом, как правило, основывается на стратегии управления «обобщенное представление о месте человека в производственном

процессе и реализации целей предприятия». В управлении трудовыми ресурсами на таких предприятиях ведущее место занимают специфическая подготовка персонала, направленная на овладение трудовыми приемами, и упорядоченность отношений между членами коллектива, разработаны и успешно реализуются кадровая стратегия и кадровая политика, действует система управления персоналом предприятия, в рамках которой реализуются функции управления персоналом.

В настоящее время большинство сельскохозяйственных предприятий России работают нестабильно и находятся на грани кризиса или в кризисном состоянии. Прежде всего, это относится к предприятиям, работающим в условиях нестабильного спроса на выпускаемую продукцию, вызванного отсутствием денежных средств потребителей. Это снижает конкурентоспособность предприятия на рынке [5].

В этих условиях современным инструментом развития предприятия становится разработка и выбор соответствующей стратегии управления, которая приведет к длительной жизнеспособности предприятия в изменяющихся условиях.

Стратегическое управление опирается на человеческий потенциал как основу организации, ориентирует производственную деятельность на запросы потребителей, гибко реагирует и проводит своевременные изменения в организации, отвечающие вызову со стороны окружения и позволяющие добиваться конкурентных преимуществ, что в совокупности дает возможность организации выживать в долгосрочной перспективе, достигая при этом своей цели.

Стержнем стратегического управления организацией выступает система стратегий, включающая и стратегию управления персоналом, представляющую собой приоритетное направление, разработанное руководством организации, направленное на формирование конкурентоспособного высокопрофессионального, ответственного и сплоченного трудового коллектива, ориентированного на достижение долгосрочных целей и реализацию общей стратегии организации.

В процессе стратегического управления происходят качественные изменения в сфере работы с персоналом. Они заключаются в том, что в рамках традиционных направлений кадровой работы всё большее значение приобретают стратегические аспекты. Объединяясь со стратегическими технологиями, такие конкретные направления работы с персоналом, как планирование потребности в персонале, отбор, деловая оценка, обучение и ряд других выступают как составляющие стратегии управления персо-

налом, приобретают новое качество и единую целевую направленность, созвучные с целями и стратегическими задачами организации.

Цель стратегического управления персоналом – обеспечение скоординированного и адекватного состояния внешней и внутренней среды, формирование трудового потенциала организации в расчете на предстоящий длительный период.

Стратегическое управление персоналом позволяет решать следующие задачи:

обеспечение организации необходимым трудовым потенциалом в соответствии с ее стратегией;

формирование внутренней среды организации таким образом, что внутриорганизационная культура, ценностные ориентации, приоритеты в потребностях создают условия и стимулируют воспроизводство и реализацию трудового потенциала и самого стратегического управления;

исходя из установок стратегического управления и формируемых им конечных продуктов деятельности можно решать проблемы, связанные с функциональными организационными структурами управления, в том числе управления персоналом, а методы стратегического управления позволяют развивать и поддерживать гибкость организационных структур.

Специфика сельскохозяйственного производства оказывает большое влияние на концепцию стратегического управления персоналом, так развитие персонала во многом определяется экономической состоятельностью организации.

Стратегический анализ экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий рассматривали на примере трех предприятий Перелюбского района Саратовской области (ООО «Степная Нива», ООО «Родина» и ОАО «Сельхозтехника») (табл. 1).

Анализ экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий Перелюбского района Саратовской области, а также проведенный SWOT-анализ показали, что самым прибыльным предприятием является ОАО «Сельхозтехника». Его прибыль в 2015 г. составила 218 883 тыс. руб., а уровень рентабельности достиг 56 %. Самая низкая прибыль у ООО «Степная Нива» (18 671 тыс. руб.), но в этом предприятии уровень рентабельности выше (29 %), чем в ООО «Родина» (23 %). Прибыль предприятия ООО «Родина» в 2015 г. составила 26 921 тыс. руб.

Стоит отметить, что у каждого предприятия экономические показатели колеблются в течение исследуемого периода. Для того





Сравнительная оценка экономических показателей сельскохозяйственных предприятий в 2015 г.

Показатель	ООО «Степная Нива»	ООО «Родина»	ОАО «Сельхозтехника»	В среднем по трем предприятиям
Полная себестоимость проданных товаров, продукции и услуг, тыс. руб.	65 379	11 9245	394 104	192 909
Выручка от реализации товаров, продукции и услуг, тыс. руб.	84 050	146 166	612 987	281 068
Прибыль (+), убыток (-), тыс. руб.	18 671	26 921	218 883	88 158
Уровень рентабельности, %	29	23	56	36

чтобы повысить уровень рентабельности, необходимо не только увеличивать финансовые ресурсы за счет использования внутренних резервов предприятий, но и совершенствовать систему управления персоналом.

В целях исследования стратегического управления персоналом было проведено анкетирование 24 сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, расположенных в Аткарском, Вольском, Энгельском, Пугачевском, Перелюбском, Красноармейском, Марковском, Калининском, Хвалынском и Ершовском районах. Анкетирование проводилось как с руководителями, так и с работниками сельскохозяйственных организаций.

По результатам проведенного исследования было выявлено, что руководители сельскохозяйственных предприятий считают, что большее количество их работников частично устраивает величина их заработков (44,4 %). В то же время большинство работников также отметили, что они отчасти удовлетворены своей зарплатой (40,6 %) (рис. 1).

Непрерывное обучение персонала включает в себя подготовку «новых» рабочих; переподготовку и обучение рабочих вторым (смежным) профессиям; повышение квалификации. В отношении специалистов и руководителей обучающая функция предприятия проявляется, прежде всего, в организации повышения их квалификации.

Было выявлено, что необходимо постоянно совершенствовать систему управления персоналом, улучшая организацию подготовки и переподготовки кадров.

Анализ управления персоналом на предприятиях Перелюбского района Саратовской области показал, что в повышении экономической эффективности деятельности данных хозяйств важную роль играет результативность работы кадров, т. к. явно ощущается возрастающий дефицит руководящих работников, специалистов и рабочих.

По данным исследования было выявлено, что 63,6 % руководителей и 65,6 % работников сельхозпредприятий хотели бы, чтобы на их предприятии было введено непрерывное обучение кадров (с выездом на предприятие сотрудников и преподавателей СГАУ) (рис. 2).

Для управления карьерой работника необходимо ориентировать на самоуправление и анализ процесса. По результатам исследования было установлено, что многие работники сельскохозяйственных предприятий утверждают, что руководство поощряет их стремление воспользоваться возможностями карьерного

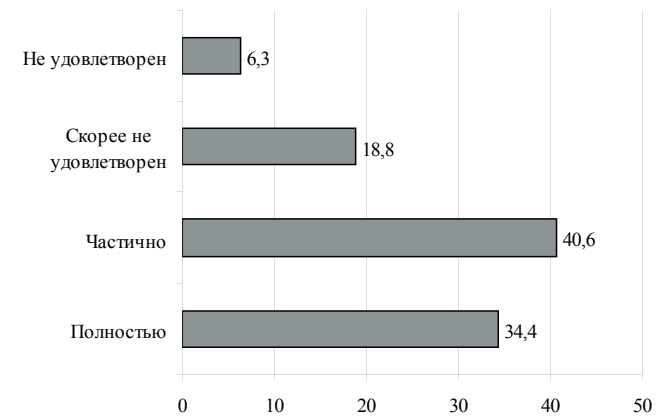


Рис. 1. Распределение ответов работников сельскохозяйственных предприятий на вопрос: «Насколько Вы удовлетворены своей зарплатой?», %

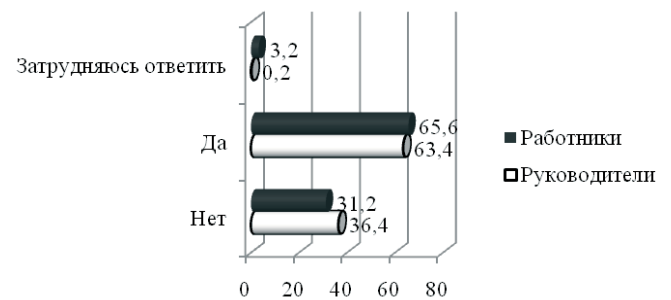


Рис. 2. Распределение ответов на вопрос: «Хотели бы Вы, чтобы на предприятии ввели непрерывное обучение кадров? (с выездом на ваше предприятие сотрудников и преподавателей СГАУ)», %



роста как внутри самого предприятия (71,9 %), так и в отдельном структурном подразделении (65,6 %). Но есть и такие, кто не видит какой-либо системы поощрения внутри предприятия (6,3 %) и в структурном подразделении (9,4 %) (рис. 3). Некоторые респонденты отметили, что руководство в полной мере использует их возможности и навыки (67,7 %), одновременно часть других считает, что их не в полной мере (29 %) или же совсем не использует (3,2 %).

Исходя из вышеизложенного, можно сформулировать следующие направления совершенствования кадрового обеспечения с.-х. предприятий Саратовской области:

развитие социальной инфраструктуры села;
создание единых образовательных комплексов;

интеграция образовательных учреждений Саратовской области и предприятий АПК;

формирование системы мониторинга трудовых ресурсов (рис. 4).

Несмотря на отсутствие нормативно-методической базы для проведения оценки стратегического управления персоналом, авторы полагают, что основные индикаторы эффективного формирования стратегий управления персоналом должны стремиться к значениям, представленным в (табл. 2).

Основными задачами совершенствования стратегического управления персоналом на перспективу должны стать увеличение количества квалифицированных кадров в сельхозпредприятиях области до 40 % специалистов, снижение текучести кадров (до 80 % работников предприятий), повышение уровня заработной платы (до 10 % работников), обеспечение социального развития персонала (до 80 % работников), увеличение прибыли предприятий (до 20 %), а также после предложенных направлений должен повыситься уровень конкурентоспособности предприятий до 60 %.

Для того чтобы создать эффективную систему управления трудовыми ресурсами на с.-х. предприятиях Саратовской области, рекомендуется практиковать заключение многосторонних договоров между Саратовским государственным аграрным университетом им. Н.И. Вавилова, работодателем и студентом.

Механизм организации целевой переподготовки специалистов может осуществляться по двум направлениям:

1) традиционному, при котором прием производится на основании за-

ключенных трехсторонних договоров между абитуриентом, вузом и предприятием или муниципальным органом власти. В рамках традиционной системы предполагается, что студент приобретает фактические умения и навыки, преимущественно во время прохождения различных видов практик. Выбор предприятий и организаций АПК для прохождения практик жестко не регламентируется, данная система практического обучения имеет недостатки и, к сожалению, не гарантирует приобретение реального практического опыта студентами [1, 4].

2) инновационному, когда непосредственно сельхозтоваропроизводитель напрямую с вузом заключает на взаимовыгодных условиях договор на подготовку будущего специалиста определенной специализации из числа уже обучающихся студентов старших курсов, с которым заключается договор, гарантирующий его трудоустройство, либо на переподготовку (повышение профессиональной квалификации)

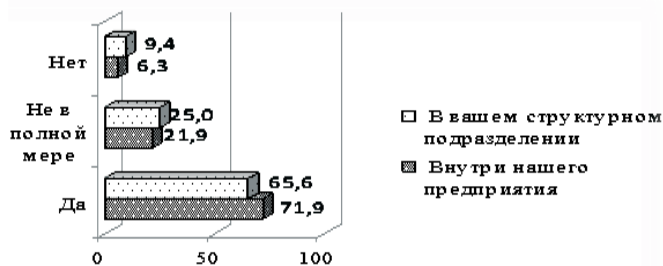


Рис. 3. Распределение ответов на вопрос: «Поощряет ли руководство Ваше стремление воспользоваться возможностями карьерного роста?», %

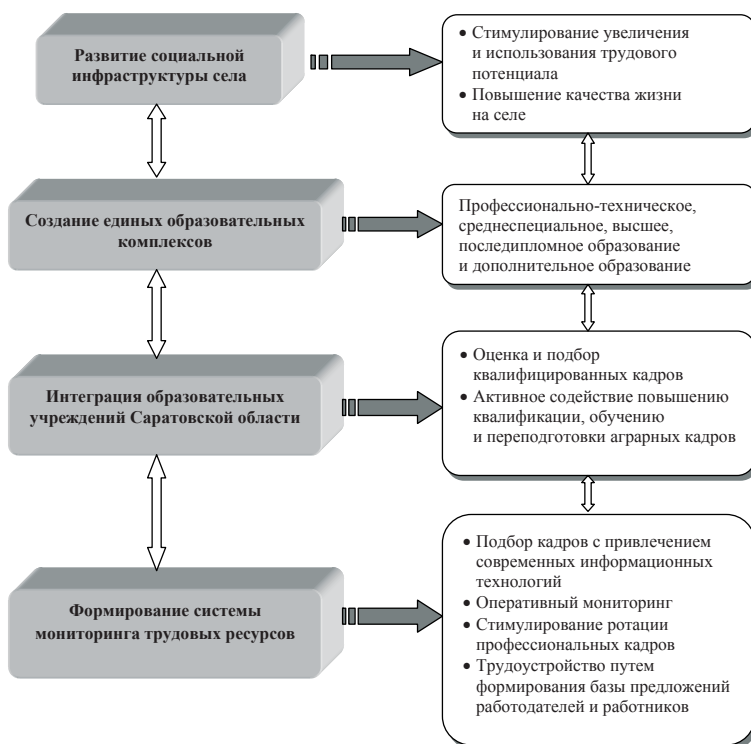


Рис. 4. Направления совершенствования кадрового обеспечения с.-х. предприятий Саратовской области

Предполагаемый эффект совершенствования стратегического управления персоналом

Показатель	Предполагаемый эффект
Квалифицированные кадры	До 40 % специалистов
Снижение текучести кадров	До 80 % работников
Повышение заработной платы	До 10 % работников
Социальное развитие персонала	До 80 % работников
Увеличение прибыли предприятий	До 20 % после совершенствования управления персоналом
Повышение уровня конкурентоспособности предприятий	До 60 %

работников сельскохозяйственных предприятий (рис. 5).

В результате проведенных исследований предложены направления совершенствования кадрового обеспечения сельскохозяйственных предприятий, включающие в себя развитие социальной инфраструктуры села, создание единых образовательных комплексов, интеграцию образовательных учреждений Саратовской области и предприятий АПК, формирование системы мониторинга трудовых ресурсов.

Для улучшения целевой профессиональной переподготовки кадров с.-х. предприятий Саратовской области необходимо взаимодействие муниципальной власти, Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова и сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Необходимо наладить реальное стратегическое партнерство всех участников рынка труда молодых специалистов путем законодательной фиксации задач, полномочий и ответственности всех участников [3, 6].

Для привлечения молодого поколения в АПК необходимо разработать концепцию, направленную на развитие престижа профессий, обеспечения материального стимулирования труда молодых специалистов и закрепления их на селе [2, 6].

Необходимо также совершенствование действующих и разработка новых мер социально-экономической поддержки выпускников в

период пребывания в статусе молодого специалиста; совершенствование систем материального, морального и профессионального стимулирования труда, введение инновационных, используемых в других отраслях, стимулирующих систем (стипендиальные программы, программы обучения и повышения квалификации, профессиональные стажировки, включая зарубежные, стимулирование свободным временем, организация системы профессиональных конкурсов и премий и др.) [2].

Со стороны предприятий необходимо активное их участие в разработке основных образовательных программ вуза, в том числе в разработке компетенций, необходимых для дальнейшей работы выпускника в отрасли; содействие в подготовке студентов для прохождения различных видов практик и других направлений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глебов И.П., Черненко Е.В. Воспроизводство человеческого капитала: Саратов: ЦВП «Саратовский источник», 2015. – 169 с.
2. Глебов И.П., Александрова Л.А., Моренова Е.А., Черненко Е.В. Направления повышения закрепления молодых специалистов в сельском хозяйстве // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 2. – С. 76–81.
3. Моренова Е.А., Черненко Е.В. Воспроизводство человеческого капитала в аграрном секторе в современных условиях глобализации экономики Направления импортозамещения на продовольственном рынке: сб. статей Международной научно-практической конференции / под ред. И.П. Глебова. – Саратов, 2016. – С. 98–102.
4. Моренова Е.А., Черненко Е.В., Бутырина Ю.А. Факторы способствующие инновационному развитию АПК России в современных условиях // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 5. – С. 95–99.
5. Разинькова О.П. Управление персоналом предприятия в условиях нестабильного производства. – Тверь, 2006. – 144 с.

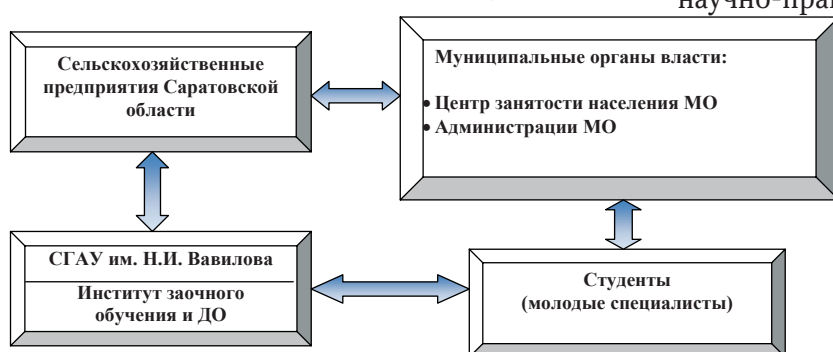


Рис. 5. Механизм подготовки студентов и переподготовки молодых специалистов по целевым программам



6. Сельский рынок труда молодых специалистов: взгляд стейкхолдеров на проблемы и их решение / Л.А. Александрова [и др.] // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 3. – С. 66 – 73.

Моренова Елена Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Черненко Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры «Менеджмент в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Бутырина Юлия Александровна, канд. экон. наук, доцент кафедры «Организация производства и управление бизнесом в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8456) 23-72-60.

Ключевые слова: стратеги; персонал; управление персоналом; кадровое обеспечение; направления; молодые специалисты; сельское хозяйство; социологический опрос; работодатели; предложения; повышение; трудоустройство.

PERSONNEL MANAGEMENT STRATEGY IN THE AGRICULTURAL ENTERPRISES OF THE SARATOV REGION

Morenova Elena Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Management in Agrarian and Industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Chernenko Elena Vladimirovna, Senior Teacher of the chair "Management in Agrarian and Industrial Complex", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Butyrina Yulia Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the chair "Organization of Production and Business Control in AIC", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: strategy; personnel; personnel management; staffing; directions; young professionals; agriculture; opinion poll; employers; offers; increase; employment.

We consider the problem of personnel management in the agricultural enterprises of the region, using the traditional areas of personnel work. Given the critical state of the economy, it is encouraged to use the strategic aspects of HR, such as planning of staffing need, selection, business valuation, training, etc. It is grounded the feasibility of the use of a systematic approach to the consideration of HR strategy. On the basis of expert assessment of managers and employees of the agricultural organizations on personnel management they are grounded specific areas of human resource management strategies in the agricultural enterprises of the Saratov region.

УДК 659.235:636.22/28.034

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СТАДА

УКОЛОВ Андрей Игоревич, Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева

КОЗЛОВ Вячеслав Васильевич, Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева

НОВОТОРОВ Петр Владимирович, официальный представитель Cooperative Resources International в странах Восточной Европы

В статье проанализированы основные факторы, влияющие на развитие эффективного молочного скотоводства. Разработана модель, реализующая сценарий повышения молочной продуктивности животных и производства молока в регионе для случая ведения работ с использованием механизмов целевой адресной поддержки. Построена прогнозная матрица продуктивности на основе модели инновационного развития молочного скотоводства. Произведена оценка уровня погрешности такого прогнозирования и упущенных выгод для случая иных действий.

За истекшие полвека молочное скотоводство в мире стабильно развивалось: удвоилось производство коровьего молока (с 313,6 млн т в 1961 г. до 625,8 млн т в 2012 г.); постоянно расширялся список стран, все более активно

занимающихся улучшением молочного скота; рост молочного производства обеспечивался главным образом за счет увеличения молочной продуктивности в странах-лидерах этой отрасли, особенно в США, Канаде, Израиле, Дании и



Швеции [4]. При этом можно выделить следующие особенности развития отрасли:

в США был создан новый, высокопродуктивный голштино-фризский тип скота, а впоследствии, голштинская порода, что позволило стране на десятилетия занять лидирующее положение в мировом производстве молока. Именно американский тип голштинов, так называемый «коммерческий тип», в отличие от канадского и усредненного западноевропейского типа характеризуется отменным здоровьем. Обладает способностью успешно выносить все тяжести интенсивного производства молока в индустриальных условиях современного молочного комплекса, обладая высоким уровнем продуктивного долголетия;

генетикам удалось найти варианты адаптации молочного скота под условия даже тех стран, в которых ранее молочное производство не было представлено, а за счет разделения по полу семени быков-улучшателей и последующего искусственного осеменения обеспечить появление телочек в более 90 % всех отелов;

с появлением геномики удалось практически в 20 раз ускорить весь селекционный процесс скотоводства, сократив, таким образом, интервал поколений;

были найдены варианты генетической адаптации коров под производство молока с заданными свойствами (под производство цельномолочной продукции, под детское питание, под производство сыров и т.п.). Это стало возможно за счет геномики, поскольку именно эта новая технология позволяет заниматься ускоренной селекцией животных с заданными параметрами физиологии и продуктивности животных;

в процессах развития условий содержания молочного стада и кормовой базы в США перешли на индустриальный тип молочных ферм с 3–5 тыс. коров в рамках фермерского хозяйства всего с 15–19 наемными и полностью подконтрольными фермеру работниками. Пожалуй, с самыми низкими издержками производства молока среди развитых стран мира (при этом все корма покупные и нет, так называемого, ремонтного стада – выращиванием телок занимаются другие фермеры).

В целом молочное скотоводство мира можно разделить на 6 групп по уровню продуктивности коров.

К первой группе можно отнести 9 стран – Израиль, Саудовскую Аравию, Южную Корею, США, Канаду, Швецию, Данию и Финляндию – с годовым удоем более 8000 кг в расчете на одну корову.

Во второй группе – 19 стран – практически все страны Евросоюза – с годовым надоем

6000–7999 кг на одну корову. Надой на корову в год – основополагающий показатель продуктивности коров, но не экономической эффективности молочного производства.

Этот показатель уже давно потерял актуальность и не отражает реальной экономической эффективности того или иного элитного генотипа КРС. Такую роль наиболее эффективно играют экономические комплексные индексы, среди которых наиболее известен ТРІ (Total Performance Index) – общий индекс эффективности (животного) – представляет собой метод ранжирования коров (дочерей быков-производителей) с использованием принятой в США методики, ее задача – определить коров, которые дают лучшие показатели в трех категориях: продуктивность, здоровье и экстерьер. С помощью ТРІ отбирают элитных животных, которые имеют лучшее сочетание желаемых качеств. Разработанный компанией CRI (Cooperative Resources International) новый индекс, получивший название LNM (Lifetime Net Merit, с англ. – Индекс Пожизненной Прибыли), гораздо более точно отражает экономическую эффективность дочерей конкретного быка, показывает конкретную сумму в долларах, которую получает фермер от данной коровы дополнительно за всю ее жизнь. LNM уже очень широко используется по всему миру, и как показала практика, этот индекс стал лучшим на сегодняшний день инструментом для выбора быков-производителей для каждого конкретного молочного стада. Кроме этого с помощью геномной оценки за относительно небольшие деньги можно определить LNM отдельно взятых животных в стаде или, если нужно, всего стада. Это дает возможность заниматься селекцией собственного стада и, соответственно максимизировать прибыль от производства молока (см. рисунок).

Российская Федерация с ее 4521 кг в 2012 г. по разным оценкам балансирует в конце *тре-*



Диаграмма любезно предоставлена Cooperative Resources International (USA)
Индекс пожизненной прибыли



твей (4000–5999 кг молока на одну корову) группы, насчитывающей 20 стран, занимая позицию в пятом десятке, что воспринимается неоднозначно с учетом пятой позиции РФ в списке крупнейших мировых молочных держав, в то время как в России оно имеет многовековую историю. Низкий по мировым меркам уровень молочной продуктивности прослеживается в большинстве регионов России, в том числе и в Нижегородской области, которая по этому показателю среди российских регионов примерно соответствует месту России среди стран – производителей молока.

Молочная продуктивность – это результирующий показатель, обусловленный влиянием многих факторов: генотипом животных, уровнем кормления и содержания, продуктивным долголетием коров.

Точная формализация этой зависимости выходит за пределы настоящего исследования, однако с помощью *эмпирических соотношений* можно определить диапазон значений молочной продуктивности в зависимости от сочетания этих факторов при реализации инновационных технологий развития животноводства [1, 2, 6, 7].

С 1997 по 2004 г. в Нижегородской области были последовательно реализованы две целевые программы развития АПК, в рамках которых на основе системного подхода и при всемерном использовании инноваций велась работа по развитию молочного скотоводства. Совместно с канадской фирмой SEMEX производилась адаптация инноваций под условия конкретных хозяйств и продвижение их сельскохозяйственными консультантами в хозяйства, активно участвовавшие в реализации этих программ. То есть в полной мере реализовывался экстенсивный сервис. При этом, что немаловажно, хозяйствам оказывалась адресная финансовая поддержка. Этот успешный опыт нашел отражение в работе [3]. Было показано, что, не смотря на достигнутые высокие результаты к 2004 г., областное правительство стало реализовывать введенную в России с 2005 г. практику субсидирования процентной ставки коммерческих кредитов. Такое решение в последующие 8 лет практически свело на нет все предыдущие достижения, и в этой работе была дана оценка упущенной выгоды.

В этой работе был разработан прогноз возможного развития молочного скотоводства исходя из эмпирических данных и выявилась необходимость построения прогнозной матрицы, которая бы учитывала необходимые генетические преобразования среднего стада с заданной начальной продуктивностью для достижения

эффективных результатов при сбалансированном кормлении и адекватном уровню развития стада его содержания, и многого другого. Поэтому была поставлена не зоотехническая, а экономико-технологическая задача, опирающаяся на современные достижения в области развития генетики КРС и другие достижения в зоотехнии молочного стада.

При создании модели молочной продуктивности учитывались:

время начала продуктивного использования коров и структура отелов;

продолжительность продуктивного периода в лактациях, выбытие коров и выбраковка стада (ежегодно на уровне 30 %);

геномная оценка исходного поголовья коров и их потомства в первом поколении по каждому стаду, участвующему в этом исследовании и соответствующая ему продуктивность по лактациям;

интенсивное использование семени, разделенного по полу, для получения большего количества собственного молодняка и исключения завоза его извне, что, прежде всего, позволяет исключить завоз болезней извне и вести более эффективно и целенаправленно селекционную работу у себя в стаде;

уровень кормления.

В модели принято, что оптимальный возраст для первого осеменения составляет не более 18 месяцев (380–400 кг). Продуктивное использование коровы начинается на третий год (27 месяцев) с момента ее рождения по достижению телкой веса 450 кг.

Анализ всех возможных факторов показал, что выбытие коров, ввод первотелок и лактационный цикл – это процесс, происходящий непрерывно в течение года, и строгое отображение этого процесса ведет к очень существенному усложнению модели, но незначительному повышению ее точности. В модели принято допущение, что исходя из 27-месячного возраста начала продуктивного использования коровы, весь лактационный период и последующий отел вводимых в стадо первотелок укладывается в годовой цикл (третий, четвертый, пятый год и т. д.). Иными словами, начало каждой новой лактации привязано в модели к началу календарного года и длится до окончания продуктивного использования коровы.

Ротация стада связана с продуктивным долголетием коров, которое определяется принципами, заложенными в само понятие эффективности молочного производства [2]. Различие в принципиальных подходах обусловлено главным образом в уровне доступа и использования



результатов проводимых в мире научных исследований и инновационных разработок в области молочного животноводства. Так в России, в силу начального периода ее интеграции в систему мировых инноваций, в основу понятия эффективности молочного животноводства в первую очередь заложена его высокая продуктивность. При этом в мире приоритетность уже давно отдана продуктовым качествам молока и определяется комплексом критериев, который можно обобщить как конкретную сумму в USD, которую приносит корова хозяину за свою жизнь. В силу этих различий продуктивное долголетие коров при интенсивном молочном производстве в России редко превышает 4 лактации, а очень часто даже не дотягивает и до этого показателя, когда как раз и начинает проявляться заложенный в корове потенциал. Коровы выбывают, не доживая до 6–7 лактаций.

По мнению ряда исследователей, экономически оправданным оптимальным сроком хозяйственного использования коров в стаде следует считать не менее 4–5 отелов. С появлением сексированного семени и ускорением генетического прогресса, в связи с очень интенсивным развитием геномики ученые ставят под вопрос целесообразности использования коров до 5–6 лактаций, что подтверждается исследованиями американских ученых. Тем не менее, зарубежная практика показывает (на примере тех же США), что продолжительность жизни коровы, ее продуктивного долголетия также практически не превышает четырех лактаций. Получается, что при непродолжительном интервале поколений и в условиях ускорения замены старой генетики на более новую, достигается непрерывное повышение экономической эффективности животных и стада в целом. Поэтому применительно к российским условиям в модели продуктивное долголетие коров определено продолжительностью в четыре лактации.

В литературе обычно представлены данные продуктивности по трем лактациям, а в четвертой часто принимается такой же, как и в третьей. Однако эту продуктивность можно рассчитывать, исходя из знания пожизненного надоя коровы, продуктивности по первой, второй и третьей лактациям и продуктивному долголетию в лактациях [1].

Накопленный опыт разработки рационов кормления показал целесообразность разработки рационов более высокой питательности с рождения и до достижения первотелкой 18-месячного возраста (возраста первого осеменения). Для чистокровных коров черно-пестрой породы было выявлено положительное влияние более высокой (повышенной на 20 %) питательности

рационов в период выращивания на последующие молочные качества первотелок. Для чистокровных коров черно-пестрой породы прирост в молочной продуктивности составил 9 %, по полукровным помесям – 17 %.

При построении прогнозной матрицы в модели изменения продуктивности до первых помесных первотелок генотипа $(1/2\text{ЧП}+1/2\text{Г})^1$ закладывался 10%-й рост продуктивности за счет сбалансированного кормления. В модели процесс кормления связан с этапами селекции. Первый этап обеспечивается средним уровнем кормовой базы и поддерживается до генотипа $(1/2\text{ЧП}+1/2\text{Г})$, начиная же с генотипа $(1/4\text{ЧП}+3/4\text{Г})$ и выше, устанавливается высокий уровень кормления. Такая схема кормления была выбрана для наибольшей степени соответствия возможностям хозяйств периода 1996–2004 гг. и максимального приближения модельных прогнозных показателей продуктивности к аналогичным ретроспективным показателям (табл. 1). При этом, начиная с 8-го года, в модели закладывается переход к семени, обеспечивающему развитие коров с использованием достижений геномики (Геном-1).

Селекция является основным способом повышения генетического потенциала [7], поэтому ни в коем случае нельзя говорить только о надое и качестве молока. Необходимо применение и других критериев, в том числе критериев здоровья, репродуктивных качеств и экстерьера животного.

В настоящее время в России стоимость 100 % племенных нетелей голштинской породы массой около 550 кг продуктивностью 10 000 кг составляет 125–135 тыс. руб. за 1 гол. Обновлять стадо только за счет приобретения такого дорогостоящего скота экономически невыгодно: из-за высокой стоимости такое обновление не может быть массовым. В то время как за счет правильных последовательных действий за 8 лет можно полностью обновить стадо – получить совсем других коров с высокими характеристиками продуктивности, адаптированных к российским условиям.

Сегодня в России более 80 % молочного стада составляют коровы черно-пестрой породы. При такой целенаправленной селекции сохраняются лучшие качества племенного скота черно-пестрой породы и эффективно расходуются средства хозяйств. В силу приведенного обоснования был смоделирован механизм последовательной селекции. Такой подход уже глубоко исследован в США и широко используется

¹ Ч-п+1/2Г – генотип помесной селекции, соответствующий 1/2 доли генотипа коров черно-пестрой породы и 1/2 коров голштино-фризской породы.



**Модель селекционного улучшения стада молочных коров
в обеспечение повышения их продуктивности (фрагменты)**

Год отсчета	Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы разных генотипов				
	Лактация	Генотип матери	Надой, кг		Генотип потомства
			текущий	средний за год	
0-й	1-я	Ч-п	3568	×	1/2Ч-п+1/2Г
	2-я	Ч-п	3493	×	1/2Ч-п+1/2Г
	3-я	Ч-п	3876	×	1/2Ч-п+1/2Г
	4-я	Ч-п	4349	×	1/2Ч-п+1/2Г
					3770
1-й	2-я	Ч-п	3842	×	1/2Ч-п+1/2Г
	3-я	Ч-п	4264	×	1/2Ч-п+1/2Г
	4-я	Ч-п	4784	×	1/2Ч-п+1/2Г
	1-я	1/2Ч-п+1/2Г	4899	×	1/4Ч-п+3/4Г
					4457
4-й	4-я	1/2Ч-п+1/2Г	5495	×	1/4Ч-п+3/4Г
	3-я	1/2Ч-п+1/2Г	5495	×	1/4Ч-п+3/4Г
	2-я	1/2Ч-п+1/2Г	5200	×	1/4Ч-п+3/4Г
	1-я	1/4Ч-п+3/4Г	5700	×	1/8Ч-п+7/8Ч-п
					5484
8-й	4-я	1/4Ч-п+3/4Г	6384	×	1/8Ч-п+7/8Ч-п
	3-я	1/4Ч-п+3/4Г	6384	×	1/8Ч-п+7/8Ч-п
	2-я	1/8Ч-п+7/8Ч-п	6721	×	Геном-1
	1-я	1/8Ч-п+7/8Ч-п	6110	×	Геном-1
					6384
10-й	4-я	1/8Ч-п+7/8Ч-п	6843	×	Геном-1
	3-я	1/8Ч-п+7/8Ч-п	6843	×	Геном-1
	2-я	1/8Ч-п+7/8Ч-п	6721	×	Геном-1
	1-я	Геном-1	6653	×	Геном-2
					6751
11-й	4-я	1/8Ч-п+7/8Ч-п	6843	×	Геном-1
	3-я	1/8Ч-п+7/8Ч-п	6843	×	Геном-1
	2-я	Геном-1	7315	×	Геном-2
	1-я	Геном-1	6653	×	Геном-2
					6905
16-й	4-я	Геном-2	8100	×	Геном-3
	3-я	Геном-2	8100	×	Геном-3
	2-я	Геном-2	7690	×	Геном-3
	1-я	Геном-2	6862	×	Геном-3
					7600

в племенных программах хозяйств и ведущих их компаний, например Cooperative Resources International (CRL).

Продуктивное долголетие коров – многофакторная и неоднозначная категория, чем ниже уровень надоев, тем выше продуктивное долголетие коров. При высокой продуктивности коров задача генетиков-се-

лекционером сужается и акцентируется на продуктивном долголетии.

В настоящее время в связи с резким ускорением прогресса в геномных технологиях теряется экономическая целесообразность выведения новых пород молочного КРС. В работе [2] приведены статистические данные по динамике молочной продуктивности





и интенсивности выбытия коров черно-пестрой породы с продолжительностью продуктивного периода $3,86 \pm 0,27$ лактаций. Согласно этим данным продуктивность по лактациям представлена следующим образом: 1-я – 3568 кг; 2-я – 3493 кг; 3-я – 3876 кг; 4-я – 4349 кг; 5-я – 4081, 6-я – 3869, 7-я – 3670 кг. Интенсивность выбытия после окончания лактации для исходной совокупности в 288 коров: 1-я – $\frac{288}{288}$; 2-я – $\frac{235}{288}$; 3-я – $\frac{208}{288}$; 4-я – $\frac{175}{288}$; 5-я – $\frac{127}{288}$; 6-я – $\frac{58}{288}$; 7-я – $\frac{11}{288}$.

Опираясь на научно-практические результаты работ [1, 2, 5], была составлена модель прогнозного расчета продуктивности на 16 лет, в которой фигурируют 4 цикла по 4 периода в каждом, с использованием выражения

$$\bar{\Pi} = \frac{(\Pi_1 n_1 + \Pi_2 n_2 + \Pi_3 n_3 + \Pi_4 n_4)}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4},$$

где $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4$ – продуктивность по первой, второй, третьей и четвертой лактациям (в модели было выбрано число лактаций, равное четырем), кг; $n_1=288, n_2=235, n_3=208, n_4=175$ – численность коров в первой, второй, третьей и четвертой лактациях из исходной совокупности 288 гол. используются исключительно для определения пропорционального возрастного состава стада.

Используя обширную базу данных по Нижегородской области, авторы констатируют, что в области выход телят на 100 коров недостаточно высок и составляет 78–79 гол. Тем не менее, если рассматривать среднее хозяйство с 288 гол. и при условии неубывания стада, приплод составит 225–226 гол. ежегодно. При использовании спермы, разделенной по полу, рождаемость телочек может составить не менее 95 %. В этом случае телочек в приплоде из 225 гол. будет 213 особей, то есть с использованием современных генетических возможностей при научном подходе вопрос выбраковки и расширенного воспроизводства стада не является проблемным. Даже при высокой степени выбраковки молодняка необходимое количество ремонтного стада в 86 особей при 30%-м уровне ежегодных потерь будет обеспечено. При этом обязательно нужно учесть получение дополнительной прибыли от продажи собственного молодняка, который обязательно появится при широком использовании семени, разделенного по полу. Кроме этого нужно учесть уменьшение потерь от ввоза новых болезней и скрытых проблем при покупке молодняка извне.

В процессе селекции методом искусственного осеменения создаются следующие

генотипы коров: 1/2ЧП+1/2Г; 1/4ЧП+3/4Г; 1/8ЧП+7/8Г; Геном-1, Геном-2 (условное название). В этих генотипах приняты следующие условные обозначения пород коров: ЧП – черно-пестрая, Г – голштино-фризская.

В настоящее время практикуемая в России схема голштинизации коров черно-пестрой породы свыше уровня кровности 1/8Ч-п+7/8Г [1, 5, 7] не дает прироста продуктивности, однако существующие на Западе механизмы геномики позволяют решить эту проблему. В силу вышеизложенного в схеме селекции были отражены генотипы Геном-1, Геном-2, а в будущем Геном-3. Начальная продуктивность коров на момент включения целевой адресной поддержки составляет 3770 кг молока в год с каждой фуражной коровы. По окончании 16-летнего цикла продуктивность коров возрастет до 8000 кг за лактацию.

На основании модели прогнозная матрица строится достаточно просто: по горизонтали – выбором соответствующей продуктивности через фиксированный матрицей временной промежуток; по вертикали шаг равен 1 году. Показатели были взяты из статистических данных 1997–2004 гг. по хозяйствам Нижегородской области, при этом выделены показатели хозяйств, участвовавших в проекте по инновационному развитию молочного животноводства в рамках программ целевой адресной поддержки до 2000 и 2005 гг. Составленная прогнозная матрица продуктивности инновационного развития молочного скотоводства представлена в табл. 2.

Для проверки точности расчетов на основе данной матрицы были взяты фактические данные 27 хозяйств, из 56 начальных участников работ по инновационному развитию молочного скотоводства в Нижегородской области в 1996–2004 гг. на основе рассмотренной модели, реализованной при технической поддержке со стороны ADAS (Великобритания) и SEMEX (Канада). По объему произведенного молока полной совокупности хозяйств были получены следующие результаты: 2000 г.: прогноз – 414 533 ц, реальность – 427 452 ц, точность прогноза – –3,1 %; 2004 г. прогноз – 481 885ц, реальность – 464 712 ц, точность прогноза – +3,7 %.

Прогноз деятельности участников работ по данной модели (8,6 % от всех хозяйств области из числа новаторов и ранних последователей (по Э. Роджерсу) [8]), а также расширение охвата хозяйств за счет раннего большинства (34 %) показал на примере Нижегородской области [3] следующее: при продолжении развития молочного скотоводс-

Прогнозная матрица инновационного развития молочного скотоводства с 2004 по 2014 г.

Категории хозяйств (по среднему начальному уровню надоев молока в 2004 г. на 1 фуражную корову, кг)	Прогнозируемый надой на 1 фуражную корову по окончании 4-летнего цикла в 2008 г., кг	Прогнозируемый надой на 1 фуражную корову по окончании 6-летнего цикла в 2010 г., кг	Прогнозируемый надой на 1 фуражную корову по окончании 8-летнего цикла в 2012 г., кг	Прогнозируемый надой на 1 фуражную корову по окончании 10-летнего цикла в 2014 г., кг
1 (3770)	5484	5938	6384	6751
2 (4457)	5734	6240	6490	6905
3 (4809)	5828	6080	6678	7158
4 (5092)	6240	6490	6905	7228
5 (5484)	6384	6751	7045	7326
6 (5734)	6490	6905	7228	7475
7 (5938)	6751	7045	7326	7600
8 (6240)	6905	7228	7475	7700
9 (6384)	7045	7326	7600	7800
10 (6490)	7228	7475	7700	7900
11 (6751)	7326	7600	7800	8000

тва после 2004 г. на основе рассмотренной модели к 2014 г. область имела бы при скромных оценках прирост объема молока 120 % по сравнению с настоящими показателями и среднюю по области продуктивности коров 5822 кг.

Таким образом, можно считать, что разработанная матрица позволяет прогнозировать долгосрочное инновационное развитие молочного стада на основе совершенствования его генетического потенциала при условии соответствующего улучшения кормления и содержания. Однако для этого, как показали исследования [3], необходима реализации иной аграрной политики – применение эффективных механизмов целевой адресной материальной и технической поддержки этого развития с широким использованием возможностей экстенсивного сервиса, что уже с успехом реализуется во многих странах Центральной Европы из бывшего социалистического лагеря.

Эти исследования, по мнению авторов, предполагают дальнейшее развитие в направлении организации и экономики использования семени, разделенного по полу, достижений геномики и с учетом других инноваций в молочном скотоводстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бьданцева Е.Н.* Повышение продуктивного долголетия коров уральского типа черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока: дис. ... канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2014. – 144 с.
2. *Валитов Х.З., Карамеев С.В.* Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока. – Самара: РИЦ СГСХА, 2012. – 322 с.

3. *Козлов В.В., Уколов А.И.* Роль целевой адресной поддержки и экстенсивного сервиса в инновационном развитии молочного животноводства (на примере Нижегородской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 9. – С. 35–41.

4. О производстве молока в мире: новый рекорд, в чем его суть / В.Ф. Лищенко [и др.]; под общ. науч. ред. В.Ф. Лищенко // Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере молочной индустрии). – М.: Экономика, 2015. – С. 15–25.

5. *Такеев М.-А. Э.* Совершенствование молочных пород Северного Кавказа с использованием генофонда голштинского скота: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Черкесск, 2015. – 303 с.

6. *Хайсанов Д.П.* Молочная продуктивность коров в зависимости от генотипа, уровня кормления и технологий содержания // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4 (16). – С. 102–106.

7. *Часовищикова М.А.* Молочная продуктивность черно-пестрого скота в зависимости от кровности по голштинской породе // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 8 (118). – С. 82–85.

8. *Rogers Everett.* Diffusion of Innovations, 5th Edition. Simon and Schuster. (16 August 2003), P. 282–284.

Уколов Андрей Игоревич, старший преподаватель кафедры «Финансы», Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.

Козлов Вячеслав Васильевич, д-р экон. наук, проф. кафедры «Управление и сельское консультирование», Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева. Россия.



127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.
Тел.: (499) 976-0480.

Новоторов Петр Владимирович, официальный представитель Cooperative Resources International (США) в странах Восточной Европы. США.

117 East Green Bay, P.O. Box 469, Shawano WI 54'166.
United States.

Тел.: (1715) 526-2141.

Ключевые слова: модель; молочная продуктивность; калибровочный прогноз; прогнозная матрица; инновационный сценарий; экстенсив сервис.

PREDICTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF DAIRY FARMING

Ukolov Andrey Igorevich, Senior Teacher of the chair "Finance", Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Tимирязев. Russia.

Kozlov Vyacheslav Vasilyevich, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Management and Agricultural Consulting", Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Tимирязев. Russia.

Novotorov Peter Vladimirovich, authorized representative, Cooperative Resources International (USA) Eastern Europe. USA.

Keywords: model; dairy production; calibration forecast; predictive matrix; innovative scenario; extension service.

The article analyzes the main factors influencing the development of effective dairy farming. There is the model developed, which implements scenario of animal milk production increasing and in the region total milk production improving in case when a targeted address support mechanisms would be used. There is the forecast production matrix has been built based on the model of innovative development of dairy farming. The level of uncertainty of such prediction and lost benefits was assessed in case some other possible activities could be taken.

УДК 338.663.38

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

ШЕПИТЬКО Раиса Сергеевна, Волгоградский государственный аграрный университет
СЕРЕБРЯКОВА Мария Федоровна, Волгоградский государственный аграрный университет

Аргументировано влияние факторов неопределенности в сельском хозяйстве на экономику агропредприятий, выявлены источники неопределенности, среди которых выделена нестабильность конъюнктуры рынка аграрной продукции. Представлен анализ изменения спроса, предложения, цены на региональных рынках зерна, подсолнечника, молока Волгоградской области, позволивший выявить дистанционность цены от спроса и предложения, так же как и формирование последних независимо от рыночной цены. В сложившихся условиях диверсификация рассматривается как один из весомых факторов экономической устойчивости агропредприятий, раскрываются ее преимущества на примере сельскохозяйственных организаций Волгоградской области, особенности проявления в сельском хозяйстве. Представлен взгляд авторов на содержание диверсификации как экономической категории, показана ее связь со специализацией, границы и инструменты реализации в сельском хозяйстве. В качестве инструментов позиционируются концентрация и интеграция. В рамках объединений раскрыты функции, содержание, цели, принципы интеграции. Обоснована точка зрения авторов на диверсификацию как предпосылку структурной перестройки АПК посредством проникновения и взаимодовлетворения интересов ее сфер, прежде всего второй и третьей.

Сельское хозяйство как природно-биологическая и экономическая система функционирует в условиях неопределенности. К источникам неопределенности в аграрном производстве можно отнести: неопределенность внешней, в том числе макроэкономической среды; неопределенность погодных условий, конъюнктуры рынка, поведения экономических агентов, зако-

нодательной базы, влияния факторов интенсификации на урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных; чрезвычайные ситуации; многофункциональный характер сельского хозяйства и др. [4].

Игнорирование факторов неопределенности в достижении поставленных целей ведет к экономической неустойчивос-





ти агропредприятий, создает предпосылки возникновения различного рода рисков. В то же время управление эффективностью агробизнеса является сложной и труднореализуемой задачей. Ее решение связано с разработкой и построением множества моделей и сценариев, преследующих различные функциональные цели.

В основе их построения лежит производственный тип предприятия и свойственный данному типу характер неопределенностей. Например, зерново-технический (масличный) тип агропредприятий, ориентированный на производство зерна и семян масличных культур (подсолнечника, рапса, рыжика, льна сафлора) в большей степени испытывает неопределенность, обусловленную погодными условиями, нашествием саранчи, а промышленные животноводческие комплексы – болезнями, инфекциями. Вместе с тем все они находятся под властью нерегулируемых спроса и предложения (табл. 1).

Не менее интересная картина на рынке подсолнечника. Уровень рентабельности в этой сфере деятельности с 2006 г. не опускается ниже 50 %, за исключением 2013 г., когда предложение возросло на 60,2 %, а спрос всего на 28,9 %, что обеспечило снижение цены до 12203 руб./т. При этом отмечается необоснованный рост цены в 2007 г., также как и ее падение в 2009 и 2012 г. Следовательно, на изменение цены влияют не только рыночные факторы, также как спрос и предложение на сельскохозяйственную продукцию в отсутс-

твии государственного регулирования формируются независимо от рыночной цены [1].

На рынке молока относительно однородная картина по снижению объемов производства и реализации, а цена является не столько отражением падения спроса и предложения, сколько инфляционных процессов (рис. 1).

Однако ее поведение в 2007 г., 2008 и в 2010 г. не адекватно изменению спроса и предложения на молоко в эти годы, также как и рост в 2013 г. на 14,6 % при повышении спроса на 15,2 %, а предложения на 11,4 % (рис. 2).

Это еще раз подтверждает свободное перемещение кривых спроса и предложения в силу неэластичности последних на сельскохозяйственную продукцию и влияние на цену нерыночных факторов. С 2014 г. в связи с введением санкций и антисанкций цена на молоко значительно возросла. Однако у сельхозтоваропроизводителей нет уверенности в поведении данного сегмента рынка при смягчении или отмене санкций. Поэтому необходимо искать пути нивелирования условий неопределенности, упреждения или снижения непредвиденных рисков.

Проведенный нами анализ эффективности функционирования агробизнеса в разрезе сельскохозяйственных организаций Волгоградской области показал, что одним из весомых факторов экономической устойчивости агропредприятий является диверсификация. Особенно она проявляется в земледельческой деятельности, где рентабельность переработанной продукции в 2014 г. составила 140,8 %,

Таблица 1

Конъюнктура регионального рынка зерна и семян подсолнечника (Волгоградская область)

Год	Изменение на рынке зерна, %			Изменение на рынке подсолнечника, %		
	спроса	предложения	цены	спроса	предложения	цены
2006	-17,2	-14,1	36,8	9,3	1,1	7,1
2007	-11,2	-16,6	62,5	11,5	-11,7	84,5
2008	68,1	18,7	-10,5	-47,9	10,7	6,4
2009	-28,0	14,4	-14,5	85,5	-15,7	-1,0
2010	-56,9	-49,1	14,8	-10,0	-21,7	51,4
2011	15,7	73,7	27,9	14,4	89,3	-27,4
2012	32,6	3,0	36,0	-20,1	-34,0	-87,7
2013	-8,9	22,5	-10,6	28,9	60,2	-12,0
2014	39,7	23,3	7,9	42,1	-4,7	18,4
2015	-18,5	-25,3	38,7	-23,1	2,9	57,4

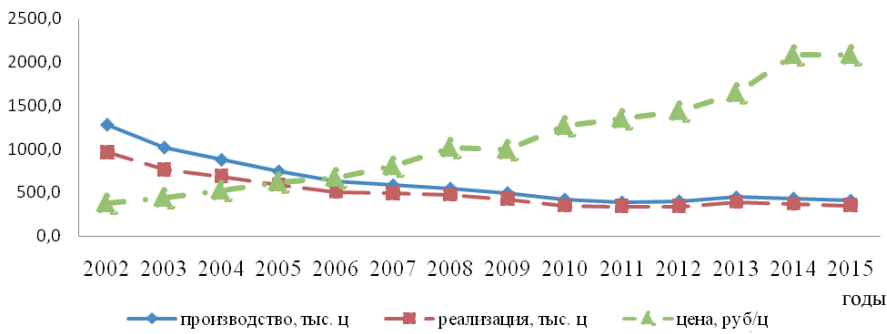


Рис. 1. Производство, реализация и цена молока в агропредприятиях Волгоградской области

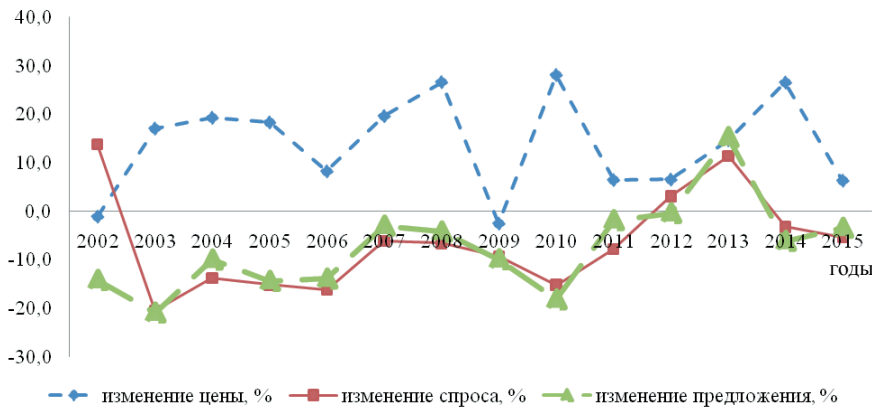


Рис. 2. Индексы изменения цены, спроса и предложения на рынке молока Волгоградской области

в 2015 г. – 43 %, а продажа 58,5 % и 30,1 % соответственно.

В сырьевом же секторе рентабельность продаж соответствовала 30,5 %, а производства – 43,9 %. Вместе с тем доля реализации переработанной продукции крайне низка – 2,8 % общей выручки растениеводства, что свидетельствует о дистанцированности перерабатывающей промышленности от сырьевой базы и перераспределении прибыли в смежные сферы – заготовку, переработку, реализацию, где и концентрируется прибыль.

Группировка хозяйств по уровню переработки растениеводческой продукции не выявила диверсифицированных предприятий в этой области. В основной выборке (75 % хозяйств) доля переработки в товарной продукции колеблется от 1 % до 5,5 %, 21 % агропредприятий имеют 8,5 % реализации переработанной продукции и только 4 % – свыше 11 %. При этом растет рентабельность производства и продаж от первой к третьей группе, свидетельствуя об эффективности концентрации в сфере переработки сельскохозяйственного сырья.

В животноводстве региона картина иная. На сырьевой сектор приходится 45 % выручки животноводческой продукции, а в переработанном виде реализуется 55 %. В основном это мясная продукция, но в силу высоких затрат на производство эффек-

тивность ее переработки не столь высока и находится на уровне средней по животноводству и сырьевому сектору. Однако отдельные диверсифицированные предприятия демонстрируют высокие результаты.

Агрофирма «Восток» Волгоградской области является производителем пищевого и племенного яйца, занимается инкубацией, переработкой мяса птицы и производством комбикормов из собственного сырья. Для этих целей птицефабрика располагает 25,5 тыс. га пашни, занятой в основном зерновыми культурами. На долю яйца в структуре товарной продукции приходится 71 %. Производство комбикормов на предприятии

обеспечило снижение себестоимости пищевого яйца на 11 % за счет затрат на корма. При этом уровень рентабельности птицеводческой деятельности составил 71,6 %.

В Большом экономическом словаре А.Б. Борисова [2, с. 181] диверсификация рассматривается с позиций распределения вложений капитала и с позиций расширения ассортимента, изменения вида продукции, производимой предприятием, освоения новых видов производств с целью повышения эффективности, получения экономической выгоды, предотвращения банкротства. Второе положение, на наш взгляд, наиболее полно отражает специфику реального сектора экономики, в том числе и аграрного.

В экономической литературе представлены различные определения диверсификации в трактовке отечественных и зарубежных авторов. Мы не ставим своей целью оценку подходов к раскрытию содержания «диверсификация», а рассматриваем ее как процесс, связанный со структурной перестройкой, модернизацией, инновациями и как фактор эффективного функционирования агропредприятий, который имеет конкретное наполнение, инструменты реализации. Именно это демонстрирует выше приведенный анализ. Поэтому следует согласиться с А.Н. Зайцевым, что диверсификации нельзя дать однозначного определе-





ния, важно распознать и истолковать эту концепцию применительно к конкретным обстоятельствам [3, с. 54].

Действительно, процесс диверсификации в сельском хозяйстве тесно переплетается со специализацией, рациональность которой оценивается относительно использования главного средства производства – земли. Разумеется, в агропроизводстве функционируют и узкоспециализированные предприятия промышленного типа с высоким уровнем технологизации, где земля выступает лишь местом возведения производственных и обслуживающих цехов. Но тенденция включения в свой состав сельскохозяйственных организаций, занимающихся производством кормов для животноводческих комплексов и птицефабрик очевидна. Или другой пример, заводы по переработке сахарной свеклы, производству растительных масел, молочной и мясной продукции объединяются с предприятиями, производящими для них сырье.

Таким образом, с одной стороны, рационализация использования земельных и других ресурсов, сглаживание сезонности труда, равномерность и гарантийность поступления денежных средств в течение года обуславливают сочетание видов деятельности в сельском хозяйстве и создают предпосылки развития диверсификации путем создания подсобных производств, промыслов, не свойственных основному виду деятельности.

С другой стороны, горизонтальная и вертикальная интеграция позволяет удли-

нить технологический процесс в сельском хозяйстве. В отрасли создаются не свойственные ей ранее продукты переработки сырья, новые промышленные производства, значительно возрастает доля добавленной стоимости в цене конечного продукта. Всё это свидетельствует об исчерпании возможностей специализации и переходу сельского хозяйства на новый качественный уровень – формированию агропромышленного производства на принципах концентрации и интеграции с перерабатывающей промышленностью, сферами заготовки и реализации.

В рамках сложных агропромышленных формирований меняется и распределение денежных потоков, инвестиций. Последние вкладываются не только в сельскохозяйственное производство, но и в другие производственные и непроизводственные объекты с целью повышения экономической устойчивости, снижения риска потерь капитала или дохода на него. Налицо второй признак диверсификации (по А.Б. Борисову) – распределение инвестируемого капитала.

Как свидетельствует хозяйственная практика, основным инструментом реализации диверсификации в сельском хозяйстве на современном этапе являются концентрация и интеграция. Их преимущества хорошо известны: экономический паритет межотраслевого обмена, снижения транзакционных издержек за счет упорядочения посредников, концентрация ресурсов и внимания на слабых звеньев технологический

Таблица 2

Модели функционирования агропредприятий

Модель агропредприятий	Функции	Содержание	Цель
Автономная	Агросырьевая, агропродовольственная	Производственная деятельность	Обеспечение устойчивого типа воспроизводства
В системе горизонтальной интеграции	Интегрирующая, агросырьевая, агропродовольственная	Гармонизация интересов, диверсификация деятельности	Обеспечение устойчивого типа воспроизводства
В системе вертикальной интеграции	Интегрирующая, агропродовольственная	Формирование структуры АПК, гармонизация интересов, диверсификация деятельности	Устойчивое социально-экономическое развитие предприятий АПК
В системе кластера	Интегрирующая, агропродовольственная, агросырьевая, территориально-ресурсная	Сбалансированное развитие предприятий АПК, формирование структуры АПК, гармонизация интересов	Устойчивое социально-экономическое развитие предприятий АПК, обеспечение продовольственной безопасности

цепи, высокая маневренность интеллектуальными, финансовыми, материально-техническими и трудовыми ресурсами внутри пространства, расширение возможностей использования инноваций и др. [5].

Интеграция в сфере агропромышленного производства осуществляется в рамках кооперации, вертикальной интеграции, союзов, ассоциаций, кластеров. Каждый из представленных объединений несет свою функциональную нагрузку, характеризуется свойственными ему содержательными признаками и преследует определенную цель (табл. 2).

Объединения различаются по уровню экономической и имущественной обособленности входящих в них участников. Но всех их объединяет один принцип формирования – экономическая целесообразность, ее суть сводится к удовлетворению экономического интереса каждого субъекта интеграции, и, в первую очередь, сельхозтоваропроизводителя, который больше других несет на себе нагрузку неэквивалентности распределительных отношений в сфере обмена и неопределенности конъюнктуры рынка.

Таким образом, диверсификации как фактору повышения экономической устойчивости агропредприятий способствуют процессы концентрации и интеграции, протекающие в сельском хозяйстве. Диверсификация создает предпосылки структурной перестройки АПК посредством проникновения и взаимоудовлетворения интересов ее сфер (сельского хозяйства и переработки). Поэтому диверсификацию следует рассматривать не только как процесс или как

фактор, но и как конкурентную стратегию агропредприятий в условиях неопределенности функционирования агробизнеса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашова Н.Н., Шепитько Р.С., Шепитько О.Л. Совершенствовать экономический механизм воспроизводства в сельском хозяйстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 1. – С. 27–29.
2. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. – М.: Книжный мир, 2010. – 859 с.
3. Зайцев Н.А. Экономика промышленных предприятий: учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 439 с.
4. Косиненко Н.С. Адаптация четкой модели определения структуры аграрных хозяйств к нечетким данным сельскохозяйственного производства // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 4. – С. 78–83.
5. Шепитько Р.С., Татаркина Г.А, Соловьева И.Н. Экономические отношения агропредприятий в условиях интеграции: отраслевой аспект. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2007. – 154 с.

Шепитько Раиса Сергеевна, д-р экон. наук, проф. кафедры «Экономика и маркетинг в АПК», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

400002, г. Волгоград, просп. Университетский, д. 26.
Тел.: (8442) 41-82-64; e-mail:ekived@yandex.ru.

Серебрякова Мария Федоровна, старший преподаватель кафедры «Менеджмент», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

400002, г. Волгоград, ул. Вавилова, д. 17.
Тел.: 89377404000; e-mail:vlserbryakov@yandex.ru.

Ключевые слова: фактор; неопределенность; конъюнктура рынка; диверсификация; концентрация; интеграция; специализация.

DIVERSIFICATION AS A FACTOR OF ECONOMIC SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY

Shepitko Raisa Sergeevna, Doctor of Economic Sciences, Professor of the chair "Economics and Marketing in Agro-industrial Complex", Volgograd State Agricultural University. Russia.

Serebryakova Mariya Fedorovna, Senior Teacher of the chair "Management", Volgograd State Agricultural University. Russia.

Keywords: factor; uncertainty; market conditions; diversification; concentration; integration; specialization

It is argued the influence of uncertainty factors in agriculture on the economy of the enterprise, they are identified sources of uncertainty, among which the instability of the market of agricultural products. It is presented an analysis of changes of demand, supply, prices in regional markets grain, sunflower, milk in the Volgo-

grad region, which allows determining the dissociation rates of supply and demand, as well as the formation of the latter regardless of the market price. In the current conditions the diversification is considered as one of the important factors of economic sustainability of agricultural enterprises, they are revealed its benefits on the example of agricultural organizations of the Volgograd region, peculiarities of agriculture. It is given the authors' opinion on the content of diversification as an economic category, as well as its relationship with specialization, borders and tools for the implementation in agriculture. Concentration and integration are positioned as tools. They are disclosed features, content, purposes, principles of integration. It is justified authors' opinion on diversification as a prerequisite for structural transformation of agriculture through the penetration and interaction interests of its fields, particularly II and III fields.

