



СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Елисеев С.Л., Ренёв Е.А., Катаев А.С. Формирование урожайности и качества клубней топинамбура при различных сроках уборки в Среднем Предуралье.....	5
Лощина А.Э., Вихорева Г.В., Шишкина С.В. Влияние агротехнологий на продуктивность озимой ржи в Верхневолжье.....	10
Сабирова Т.П., Цвик Г.С., Коновалов А.В., Сабиров Р.А. Урожайность и качество зерна ярового ячменя (<i>Hordeum distichon</i> L.) при различных технологиях возделывания с применением биопрепаратов.....	15
Ториков В.Е., Погоньшев В.А., Погоньшева Д.А. Ресурсосбережение в сфере сельского хозяйства.....	24

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Глухова Э.Р., Кичеева Т.Г., Фисенко С.П. Показатели метаболической активности костной ткани у поросят при дефиците кальция в рационе.....	33
Завалеева С. М., Чиркова Е. Н., Садыкова Н. Н., Чалкина А. В. Структурные особенности поджелудочной железы зайца-русака и зайца-беяка.....	36
Панина О.Л., Шувалов А.Д., Мазилкин И.А., Архипова Е.Н. Откорм бройлеров при различных системах содержания.....	39
Позднякова В.Ф., Мельникова Л.Э., Масленникова А.В., Костерин Д.Ю. Сравнительная характеристика мясной продуктивности коров молочного и молочно-мясного направления....	43

ИНЖЕНЕРНЫЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЕ НАУКИ

Алдошин Н.В., Цыгуткин А.С., Мосяков М.А., Сибирёв А.В. Энерго- и ресурсосбережение при возделывании смешанных посевов.....	48
Давыдова С. А., Чаплыгин М. Е., Попов Р. А. Машины и оборудование для селекции, семеноводства, возделывания и уборки технических культур.....	54
Николаев В.А. Определение параметров дорожки полуавтоматической зерноочистительной машины.....	64
Родимцев С.А., Еремин Л.П., Гуляева Т.И. Использование автоматической метеостанции, при отсутствии GSM-соединения.....	71

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Балдин К.Е. Сельскохозяйственная пропаганда земств во Владимирской губернии в начале XX века.....	83
Иткулов С. З., Комиссаров В. В. Спорные вопросы истории биологической дискуссии в СССР в 1930–1960-е гг.	93
Карманова Г.В. Практика студентов Ивановской ГСХА в фермерских хозяйствах Германии – важная составляющая практико-ориентированного обучения.....	99
Аннотации	113
Список авторов	121



CONTENTS

AGRONOMY

Eliseev S. L., Renev E. A., Kataev A. S. FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF TOPINMABUR TUBERS AT DIFFERENT HARVESTING PERIODS IN THE MIDDLE URALS.....	5
Loshchinina A.E., Vikhoreva G.V., Shishkina S.V. IMPACT OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES ON WINTER RYE PRODUCTIVITY IN THE UPPER VOLGA REGION.....	10
Sabirova T. P., Tsvik G.S., Konovalov A.V., Sabirov R.A. PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF SPRING BARLEY (<i>HORDEUM DISTICHON</i> L.) WITH VARIOUS CULTIVATION TECHNOLOGIES USING BIO PREPARATIONS	15
Torikov V. E., Pogonyshchev V. A., Pogonyshcheva D. A. RESOURCE SAVING IN THE FIELD OF AGRICULTURE.....	24

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNY

Glukhova E.R., Kicheeva T.G., Fisenko S.P. INDICATORS OF METABOLIC ACTIVITY OF BONE TISSUE IN PIGLETS WITH CALCIUM DEFICIENCY IN DIET.....	33
Savelieva S. M., Chirkova E. N., Sadykova N. N., Chalcina A. V. STRUCTURAL FEATURES OF BROWN HARE AND WHITE HARE PANCREAS.....	36
Panina O. L. Shuvalov, A. D., Mazilkin I. A., Arkhipova E. N. FATTENING OF BROILERS UNDER DIFFERENT HOUSING SYSTEMS.....	39
Pozdnyakova V. F., Melnikova L. E., Maslennikova A.V., Kosterin D. Yu. COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MEAT PRODUCTIVITY OF DAIRY AND DAIRY-MEAT COWS.....	43

ENGINEERING AGROINDUSTRIAL SCIENCE

Aldoshin N.V., Tsygutkin A.S., Mosyakov M.A., Sibiryov A.V. ENERGY AND RESOURCE SAVING IN MIXED CROP CULTIVATION.....	48
Davydova S.A., Chaplygin M.E., Popov R.A. MACHINES AND EQUIPMENT FOR BREEDING, SEED PRODUCTION, CULTIVATION AND HARVESTING OF INDUSTRIAL CROPS.....	54
Nikolaev V. A. DETERMINATION OF TRACK PARAMETERS OF A SEMI-AUTOMATIC GRAIN CLEANING MACHINE.....	64
Rodimtsev S.A., Eremin L.P., Gulyaeva T.I. USE OF AN AUTOMATIC WEATHER STATION WITHOUT GSM CONNECTION.....	71

SOCIO-ECONOMIC SCIENCES AND HUMANITIES

Baldin K. E. AGRICULTURAL PROPAGANDA OF ZEMSTVO IN VLADIMIR PROVINCE IN THE EARLY 20 TH CENTURY.....	83
Itkulov S.Z., Komissarov V.V. DISPUTED ISSUES OF THE HISTORY OF BIOLOGICAL DISCUSSION IN THE USSR IN THE 1930-1960 S.	93
Karmanova G.V. IVANOVO STATE AGRICULTURAL ACADEMY STUDENTS' PRACTICE IN GERMAN FARMS AS A COMPONENT OF A PRACTICE-ORIENTED TRAINING.....	99
List of authors	113
CONTENTS OF THE JOURNAL FOR 2020	121

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ УБОРКИ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Елисеев С.Л., ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ;

Ренёв Е.А., ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ;

Катаев А.С., ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ

В статье представлены результаты двухлетних исследований влияния срока уборки клубней и зеленой массы на урожайность и качество клубней топинамбура при весенней посадке. Двухфакторный полевой опыт закладывали в 2018-2019 гг. на базе учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ по схеме: Фактор А – срок уборки клубней: A_1 – осенний, A_2 – весенний (при физической спелости почвы). Фактор В – срок уборки зеленой массы: B_1 – через 10 дней после фазы цветения, B_2 – через 20 дней после фазы цветения, B_3 – перед уборкой клубней в осенний период. Результаты исследований показали, что наибольшая урожайность клубней топинамбура отмечена при их осенней уборке – 20,5 т/га, а также при скашивании зеленой массы перед уборкой клубней – 14,5 т/га. Густота стояния растений при уборке зеленой массы перед уборкой клубней выше на 0,1-0,2 шт./м². Это обусловлено увеличением выживаемости растений, которая составила 92 %, что на 3-5 % больше, чем при более ранних сроках уборки зеленой массы. Больше количество клубней в кусте формируется при их осенней уборке – 18,2 шт./куст, что на 12,5 шт. больше, чем при весенней уборке. Средняя масса клубня в урожае топинамбура не зависит от срока уборки зеленой массы и срока уборки клубней. В урожае топинамбура при весенней уборке доля клубней мелкой фракции составила 70 %, что на 15 % больше, чем при осенней уборке. Доля клубней посадочной фракции при осенней уборке на 12 % больше, чем при весенней и составила – 34 %. Доля клубней продовольственной фракции не зависит от срока уборки зеленой массы. Больше содержание сухого вещества отмечено при весенней уборке – 21,9 %, а витамина С при осенней уборке – 17,2 мг/кг. Содержание сухого вещества в клубнях топинамбура при позднем сроке уборки зеленой массы выше на 0,7-1,0 %, витамина С – на 0,9-1,1 мг/кг.

Ключевые слова: топинамбур, срок уборки клубней, срок уборки зеленой массы, выживаемость растений, густота растений, число клубней, масса клубня, фракционный состав клубней, биохимический состав клубней.

Для цитирования: Елисеев С.Л., Ренёв Е.А., Катаев А.С. Формирование урожайности и качества клубней топинамбура при различных сроках уборки в Среднем Предуралье // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С. 5-9.

Введение. Топинамбур (земляная груша) – высокопродуктивная экологически чистая культура разностороннего использования [1-4]. Выбор оптимального срока уборки является важным агротехническим фактором формирования высокой урожайности клубней топинамбура [5]. По данным исследований в условиях Красноярского края клубнеобразование у топинамбура продолжается до окончания осенней вегетации. В связи с этим уборка в более ранний период из-за погодных условий снижает урожайность клубней

[6]. Такого же мнения придерживаются ученые из Чувашии. Они рекомендуют проводить уборку клубней весной ввиду продолжающейся вегетации топинамбура вплоть до поздней осени. Это также обусловлено трудностью отделения клубней от столонов при осенней уборке и низкой их лежкостью при хранении в зимний период [7]. Считается, что клубни весенней уборки за счет большего содержания сахаров обладают более сладким вкусом, поэтому более пригодны для дальнейшей промышленной переработки [8].

Цель исследования – определить оптимальные сроки уборки зеленой массы и клубней топинамбура, обеспечивающие получение наибольшей урожайности клубней.

Задачи исследования:

- 1) определить урожайность клубней топинамбура и ее структуру;
- 2) определить фракционный и биохимический состав клубней.

Материалы и методы исследований. Двухфакторный опыт был заложен в 2018-2019 гг. на учебном научно-опытном поле Пермского ГАТУ по схеме: Фактор А – срок уборки клубней: А₁ – осенний, А₂ – весенний (при физической спелости почвы). Фактор В – срок уборки зеленой массы: В₁ – через 10 дней после фазы цветения, В₂ – через 20 дней после фазы цветения, В₃ – перед уборкой клубней в осенний период. Повторность в опыте – четырехкратная. Общая площадь деланки – 30 м², из которых учетная площадь составляет – 20 м². Исследуемый сорт – Скороспелка. Проводили следующие агротехнические мероприятия: дискование почвы БДМ-2,4 на глубину 10-12 см после уборки предшественника, зяблевую вспашку плугом ПЛН-4-35, в ранневесенний период проводили боронование зубовой бороной БЗТС-1,0, культивацию с боронованием на глубину 10-12 см культиватором КПС-4.

Нарезку гребней проводили перед посадкой клубней культиватором КОН-2,8. Внесение ми-

неральных удобрений проводили перед культивацией разбрасывателем D-Pol в дозе N221 P74 K374, определенной с учетом выноса с урожайностью клубней 25 т/га. Перед посадкой клубни просушивали и калибровали. Посадку клубней осуществляли весной на глубину 5-6 см вручную в 2018 году – 11 июня, в 2019 году – 13 мая. До появления всходов, по всходам и на высоте растений – 20 см проводили междурядную обработку культиватором КОН-2,8. Уборку клубней при посадке в 2018 году проводили 6 октября и 7 мая, при посадке в 2019 году – 5 октября и 3 мая. Опыт закладывали на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве по методике Б.А. Доспехова [9]. Наблюдения, полевые и лабораторные исследования проведены по общепринятым методикам и ГОСТам.

Результаты исследований. Урожайность клубней при осенней уборке сформировалась на 15,2 т/га больше, чем при весенней уборке и составила – 20,5 т/га. Это обусловлено вымерзанием клубней в зимний период, их поражением грибковыми заболеваниями и болезнями. Срок уборки зеленой массы также оказал влияние на урожайность клубней. Урожайность клубней при скашивании зеленой массы перед их уборкой составила – 14,5 т/га, что на 3,4 т/га больше, чем при более раннем сроке уборки зеленой массы, что может быть обусловлено оттоком питательных веществ из надземной массы в клубни (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность клубней в зависимости от срока уборки, среднее за 2018-2019 гг.

Срок уборки клубней (А)	Срок уборки зеленой массы (В)			Среднее по А
	через 10 дней после цветения	через 20 дней после цветения	перед уборкой клубней	
Осенний	17,6	20,4	23,5	20,5
Весенний	4,5	6,0	5,4	5,3
Среднее по В	11,1	13,2	14,5	
НСР ₀₅ гл. эф. по фактору А	5,2			
НСР ₀₅ ч. раз. по фактору А	9,0			
НСР ₀₅ гл. эф. по фактору В	2,0			
НСР ₀₅ ч. раз. по фактору В	2,8			

Выживаемость и густота растений перед уборкой не зависят от срока уборки клубней (табл. 2). Срок уборки зеленой массы оказал влияние на выживаемость и густоту растений. Наибольшие значения они имеют при скашивании ботвы перед

уборкой клубней – 92 % и 3,3 шт./м², что на 3-5 % и 0,1-0,2 шт./м² больше, чем при скашивании зеленой массы через 10 и 20 дней после фазы цветения. Это способствует формированию большей урожайности клубней – 14,5 т/га (см. табл. 1).

Таблица 2 – Густота стояния и выживаемость растений топинамбура, среднее за 2018-2019 гг.

Срок уборки (А)	Густота стояния растений перед уборкой, шт./м ²				Выживаемость растений, %			
	срок уборки з/м, дней после цветения (В)			Среднее по А	срок уборки з/м, дней после цветения (В)			Среднее по А
	10	20	перед уборкой клубней		10	20	перед уборкой клубней	
Осенний	3,2	3,2	3,3	3,2	90	88	91	89
Весенний	3,3	3,1	3,4	3,2	89	87	93	90
Среднее по В	3,2	3,1	3,3		89	87	92	
НСР гл. эф. по фактору А			$F_{\phi} \leq F_{05}$		$F_{\phi} \leq F_{05}$			
НСР ч. раз. по фактору А			$F_{\phi} \leq F_{05}$		$F_{\phi} \leq F_{05}$			
НСР гл. эф. по фактору В			0,1		3			
НСР ч. раз. по фактору В			0,2		4			

Из-за вымерзания клубней в зимний период при весенней уборке в одном кусте их было образовано в среднем 5,7 шт., что на 12,5 шт. меньше, чем при осенней уборке. Это предопределило большую урожайность клубней при осенней уборке – 20,5 т/га (см. табл. 1). Срок уборки

клубней и зеленой массы не оказал существенного влияния на среднюю массу клубня. Однако необходимо отметить тенденцию незначительного увеличения средней массы клубня на 1,8-1,9 г от более раннего срока уборки зеленой массы к более позднему (табл. 3).

Таблица 3 – Число клубней в кусте и средняя масса клубня топинамбура, среднее за 2018-2019 гг.

Срок уборки (А)	Количество клубней, шт./куст				Средняя масса клубня, г			
	срок уборки з/м, дней после цветения (В)			Среднее по А	срок уборки з/м, дней после цветения (В)			Среднее по А
	10	20	перед уборкой клубней		10	20	Перед уборкой клубней	
Осенний	17,1	18,3	19,4	18,2	35,9	37,5	36,6	36,7
Весенний	4,3	7,4	5,5	5,7	34,0	36,3	37,1	35,8
Среднее по В	10,7	12,8	12,4		35,0	36,9	36,8	
НСР гл. эф. по фактору А			4,6		$F_{\phi} \leq F_{05}$			
НСР ч. раз. по фактору А			8,0		$F_{\phi} \leq F_{05}$			
НСР гл. эф. по фактору В			$F_{\phi} \leq F_{05}$		$F_{\phi} \leq F_{05}$			
НСР ч. раз. по фактору В			$F_{\phi} \leq F_{05}$		$F_{\phi} \leq F_{05}$			

В урожае топинамбура независимо от срока уборки преобладают клубни мелкой фракции. Их доля при весенней уборке составляет 70 %, что на 15 % больше, чем при осенней уборке. Ввиду меньшей доли мелких клубней, доля посадочных клубней при осенней уборке оказалась на 12 % больше и составила 34 %. Доля клубней продовольственной фракции не зависела от срока их уборки и составила 8-10 %, в зависимости от срока уборки зеленой массы – 9-10 % (табл. 4).

При весенней уборке топинамбура содержание сухого вещества в клубнях составило 21,9 %, что на 0,3 % больше, чем при осенней уборке. Осенняя уборка клубней обеспечивает большее содержание в них витамина С – 17,2 мг/кг, что на 2,9 мг/кг больше, чем при весенней уборке. Наблюдается существенное увеличение сухого вещества в клубнях от более раннего срока уборки зеленой массы к более позднему на 0,7-1,0 %, витамина С – на 0,2-1,1 мг/кг (табл. 5).

Таблица 4 – Фракционный состав клубней топинамбура, среднее за 2018-2019 гг.

Срок уборки (А)	Фракция клубней, %											
	мелкая				посадочная				продовольственная			
	срок уборки з/м, дней после цветения (В)				срок уборки з/м, дней после цветения (В)				срок уборки з/м, дней после цветения (В)			
	10	20	перед уборкой клубней	среднее по А	10	20	перед уборкой клубней	среднее по А	10	20	перед уборкой клубней	среднее по А
Осенний	55	57	54	55	34	32	37	34	11	11	9	10
Весенний	73	69	69	70	21	22	23	22	7	9	9	8
Среднее по В	64	63	61		27	27	30		9	10	9	
НСР гл. эф. по фактору А	10				6				$F_{\phi} \leq F_{05}$			
НСР ч. раз. по фактору А	17				10				$F_{\phi} \leq F_{05}$			
НСР гл. эф. по фактору В	$F_{\phi} \leq F_{05}$				$F_{\phi} \leq F_{05}$				$F_{\phi} \leq F_{05}$			
НСР ч. раз. по фактору В	$F_{\phi} \leq F_{05}$				$F_{\phi} \leq F_{05}$				$F_{\phi} \leq F_{05}$			

Таблица 5 – Биохимический состав клубней топинамбура, среднее за 2018-2019 гг.

Срок уборки (А)	Сухое вещество, %				Витамин С, мг/кг			
	срок уборки з/м, дней после цветения (В)			Среднее по А	срок уборки з/м, дней после цветения (В)			Среднее по А
	10	20	перед уборкой клубней		10	20	перед уборкой клубней	
Осенний	21,4	21,1	22,4	21,6	16,7	17,2	17,6	17,2
Весенний	21,1	22,6	22,0	21,9	14,0	13,7	15,2	14,3
Среднее по В	21,2	21,9	22,2		15,3	15,5	16,4	
НСР гл. эф. по фактору А	0,3				1,1			
НСР ч. раз. по фактору А	0,6				1,9			
НСР гл. эф. по фактору В	0,3				0,5			
НСР ч. раз. по фактору В	0,5				0,8			

Выводы

1. Наибольшая урожайность клубней топинамбура отмечена при их осенней уборке – 20,5 т/га, а также при скашивании зеленой массы перед уборкой клубней – 14,5 т/га.

2. Густота стояния растений при уборке зеленой массы перед уборкой клубней выше на 0,1-0,2 шт./м². Это обусловлено увеличением выживаемости растений, которая составила 92 %, что на 3-5 % больше, чем при более ранних сроках уборки зеленой массы.

3. Большее количество клубней в кусте формируется при их осенней уборке – 18,2 шт./куст, что на 12,5 шт. больше, чем при весенней уборке. Средняя масса клубня в урожае топинамбура не зависит от срока уборки зеленой массы и срока

уборки клубней.

4. В урожае топинамбура при весенней уборке доля клубней мелкой фракции составила – 70 %, что на 15 % больше, чем при осенней уборке. Долю клубней посадочной фракции при осенней уборке на 12 % больше, чем при весенней и составила 34 %. Доля клубней продовольственной фракции не зависит от срока уборки зеленой массы.

5. Большее содержание сухого вещества отмечено при весенней уборке – 21,9 %, а витамина С при осенней уборке – 17,2 мг/кг. Более поздний срок уборки зеленой массы обеспечивает большее содержание сухого вещества в клубнях топинамбура на 0,7-1,0 %, витамина С – на 0,9-1,1 мг/кг по сравнению с более ранней уборкой ботвы.

Список используемой литературы

1. Мокина С.А., Панкратов Ю.В. Влияние органо-минерального удобрения «Биоплант флора» на урожайность топинамбура сорта Скороспелка // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии: сборник научных трудов по итогам 66-й международной научно-практической конференции. Кострома: Издательство «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», 2015. С. 26-30.
2. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. Агрометодика выращивания топинамбура // Техника и технологии в АПК. 2017. № 1. С. 7-13.
3. Усанова З.И., Павлов М.Н. Развитие и семенная продуктивность разных по скороспелости сортов топинамбура (*helianthus tuberosus* L.) при изменении фотопериода и удобрения // Вестник ТвГУ. 2017. № 2. С. 111-121.
4. Stanley J.K., Stephen F.N. Biology and chemistry of Jerusalem Artichoke: *helianthus tuberosus* L. London; New York: CRC Press, 2007.
5. Данилов К.П., Щипцова Н.В. Влияние срока уборки на урожайность листостебельной массы и сбор клубней топинамбура // Агрономия и лесное хозяйство. 2015. № 4. С. 34-36.
6. Цугленок Н.В., Г.И. Цугленок Г.И., Аникиенко Т.И. Высокоэнергетическая кормовая культура топинамбур в кормопроизводстве Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2007. № 4. С. 127-130.
7. Данилов К.П., Шашкаров Л.В. Опыт возделывания топинамбура в Чувашии // Земледелие. 2013. № 2. С. 38-39.
8. Пыткин А.Н., Баландин Д.А., Тимошина Е.В. Актуальные проблемы развития сельского хозяйства Пермского края. Екатеринбург: «Институт экономики», 2010.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд., стереотип. М.: ИД Альянс, 2011.

References

1. Mokina S.A., Pankratov Yu.V. Vliyanie organo-mineralnogo udobreniya «Bioplant flora» na urozhaynost topinambura sorta Skorospelka // Trudy Kostromskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii: sbornik nauchnykh trudov po itogam 66-y mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kostroma: Izdatelstvo «Kostromskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya», 2015. S. 26-30.
2. Starovoytova O.A., Starovoytov V.I., Manokhina A.A. Agrometodika vyrashchivaniya topinambura // Tekhnika i tekhnologii v APK. 2017. № 1. S. 7-13.
3. Usanova Z.I., Pavlov M.N. Razvitie i semen-naya produktivnost raznykh po skorospelosti sortov topinambura (*helianthus tuberosus* L.) pri izmenenii fotoperioda i udobreniya // Vestnik TvGU. 2017. № 2. S. 111-121.
4. Stanley J.K., Stephen F.N. Biology and chemistry of Jerusalem Artichoke: *helianthus tuberosus* L. London; New York: SRS Press, 2007.
5. Danilov K.P., Shchiptsova N.V. Vliyanie sroka uborki na urozhaynost listostebel'noy massy i sbor klubney topinambura // Agronomiya i lesnoe khozyaystvo. 2015. №4. S. 34-36.
6. Tsuglenok N.V., G.I. Tsuglenok G.I., Anikienko T.I. Vysokoenergeticheskaya kormovaya kultura topinambur v kormoproizvodstve Krasnoyarskogo kraya // Vestnik KrasGAU. 2007. № 4. S. 127-130.
7. Danilov K.P., Shashkarov L.V. Opyt vozde-lyvaniya topinambura v Chuvashii // Zemledelie. 2013. № 2. S. 38-39.
8. Pytkin A.N., Balandin D.A., Timoshina Ye.V. Aktualnye problemy razvitiya selskogo kho-zyaystva Permskogo kraya. Yekaterinburg: «Insti-tut ekonomik», 2010.
9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov is-sledovaniy). 6-e izd., stereotip. M.: ID Alyans, 2011.

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Лощина А.Э., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;

Вихорева Г.В., Ивановский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ

«Верхневолжский ФАНЦ»;

Шишкина С.В., Ивановский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ

«Верхневолжский ФАНЦ»

На дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах Ивановской области изучали агротехнологии возделывания озимой ржи, предусматривающие использование различных систем обработки почвы, удобрений и гербицидов. Цель исследований – определить влияние агротехнологий разной интенсивности на свойства почвы, развитие и урожайность озимой ржи. Наблюдения за динамикой плотности показали, что наиболее рыхлое сложение пахотного слоя при выращивании культуры достигается в вариантах с отвальной обработкой почвы после ее проведения в осенний период – $1,20-1,31 \text{ г/см}^3$. Содержание водопрочных агрегатов было наибольшим в вариантах с плоскорезной обработкой – 37,8 %. К уборке наблюдалось снижение количества водопрочных агрегатов по всем вариантам на 3-5 %. Минерализация льняной ткани интенсивнее происходила также на вариантах с плоскорезной обработкой почвы. В слое почвы 0-20 см минерализация льняного полотна составила 45,4-46,5 %, что на 6 % превышало отвальную обработку почвы. Применение минеральных удобрений способствовало увеличению распада льняного полотна на 3 % по сравнению с контролем. По количеству дождевых червей наблюдалась такая же тенденция, как и по распаду льняной ткани. Больше их количество насчитывалось на вариантах с плоскорезной обработкой почвы 47-50 шт/м², что на 9 % превышало отвальную обработку почвы. Засоренность посевов озимой ржи была выше в 1,5 раза на вариантах с плоскорезной обработкой почвы, по сравнению с отвальной обработкой. Учет засоренности перед уборкой продемонстрировал значительное снижение численности сорняков от применения гербицидов на всех вариантах опыта. В целом их техническая эффективность на однолетних сорняках составила 80,0 %, а на многолетних – 70,4 %. Изучение различных приемов агротехники выявило целесообразность комплексного их применения. Наибольшая прибавка урожайности озимой ржи была получена на фоне применения удобрений и гербицидов -16,2-16,7 ц/га.

Ключевые слова: озимая рожь, обработка почвы, удобрения, гербициды, урожайность.

Для цитирования: Лощина А.Э., Вихорева Г.В., Шишкина С.В., Влияние агротехнологий на продуктивность озимой ржи в Верхневолжье // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С. 10-14

Введение. Озимая рожь является традиционно национальной зерновой культурой. Она способна успешно произрастать в регионе со сложными почвенно-климатическими условиями. В благоприятные годы и в трудные времена озимая рожь обеспечивала население хлебом, а животноводство – кормами. Зерно этой культуры имеет высокое содержание крахмала, благоприятный белковый состав, ряд важных биологически актив-

ных веществ и витаминов. В последние годы ввиду конъюнктурных и других причин популярность озимой ржи неоправданно занижена. На текущий период ее посевная площадь составляет чуть более 1,5 млн. гектаров и урожайность колеблется на уровне 2 т/га. Увеличение урожайности зависит от потенциальных возможностей сорта, научно-обоснованного применения удобрений и средств защиты [1].

Озимая рожь – культура больших потенциальных возможностей, характеризующаяся высокой кормовой и пищевой ценностью. Это типичная продовольственная культура, из которой производят муку, используемую преимущественно на хлеб, крахмал, а также для производства спиртосодержащей продукции. Рожь является одной из самых распространенных и наиболее ценных зерновых культур. Она эффективно подавляет сорняки, болезни и вредителей (особенно нематоду), оказывает структурирующее (разрыхляющее) действие на почву, делая ее более водопроницаемой. Её корневая система проникает вглубь до 1,5 м и более, она менее чем другие зерновые культуры чувствительна к кислотности почвы. Хорошо растет при pH 5,3-6,5, поэтому ее можно выращивать на малопродуктивных дерново-подзолистых почвах [2].

Потенциальные возможности этой культуры в условиях Ивановской области высоки, урожайность в зависимости от сорта и обеспеченности факторами жизни может достигать 50 ц/га и более. В последние годы площадь по области под озимой рожью составляет 2,5 – 3,0 тыс.га. при урожайности – 13 – 18 ц/га, что указывает на недоработки в агротехнике культуры [3].

Среди агротехнических мероприятий, направленных на получение стабильных сельскохозяйственных культур, важная роль принадлежит удобрениям, обработке почвы и средствам защиты растений. Роль их, как слагаемых урожая, неравнозначна.

Эффект от применения удобрений и средств защиты растений неразрывно связан с обработкой почвы. Наиболее важная ее роль обусловлена универсальностью воздействия на почву, растения и окружающую их среду. На сегодняшний день при широком ассортименте удобрений и химических средств защиты растений обработка почвы продолжает оставаться фундаментальной основой земледелия, хотя изменились не только орудия, но и многие приемы, а также последовательность их выполнения [4,5].

Цель исследований – определить влияние агротехнологий разной интенсивности на свойства почвы, развитие и урожайность озимой ржи.

Методика исследований. Экспериментальные исследования проводились в 2017 – 2019 гг. в отделе земледелия Ивановского НИИ сельского хозяйства. Опытное поле института расположено

на среднесуглинистых дерново-подзолистых почвах, которые в регионе занимают около 80 % земель. Это почвы, имеющие следующие агрохимические и агрофизические показатели: пахотный слой – 18-20 см, плотность пахотного слоя – 1,25-1,37 г/см³, плотность твердой фазы почвы – 2,6 г/см³, содержание гумуса – 1,65 %, содержание подвижных форм фосфора – 170 мг/кг почвы, обменного калия – 140 мг/кг почвы, рН_{KCl} – 5,8. Почвы бедны поглощенными основаниями – 3,5-6,7 мг – экв. на 100 г почвы, особенно калием и магнием.

Схема эксперимента, заложенного методом расщепленных делянок, предусматривала изучение следующих факторов: А-системы обработки почвы, В-удобрения (У), С-гербициды (Г). Сравнивали две системы обработки почвы: ежегодная отвальная – общепринятая для Верхневолжья (контроль): ежегодная плоскорезная.

В течение вегетационного периода проводили учеты и анализы почвы и растений по общепринятым методикам. Определяли влажность, плотность, структурно-агрегатный состав почвы, густоту стояния, засоренность посевов, структуру и качество урожая.

Результаты. Наиболее существенными показателями агрофизических свойств почвы являются плотность сложения, пористость, количество агрономически ценных агрегатов и их водопрочность. Одним из основных средств регулирования агрофизических свойств является обработка почвы.

Наблюдения за динамикой плотности показали, что наиболее рыхлое сложение пахотного слоя при выращивании озимой ржи достигается в вариантах с отвальной обработкой почвы после ее проведения в осенний период – 1,20-1,31 г/см³(табл.1)

Предпосевная культивация на глубину 10-12 см изменяет величину этого показателя незначительно на 0,03 г/см³. При плоскорезной обработке на ту же глубину с использованием противозерозионного культиватора КПЭ – 3,8, плотность почвы после обработки и в начальные фазы роста и развития озимой ржи была на 0,05-0,10 г/см³ выше, чем при отвальной обработке. Перед уборкой почва уплотнилась в среднем на 0,05г/см³ по всем вариантам опыта

**Таблица 1 – Агрофизические и биологические свойства почвы
в слое 0-20 см (2017-2019 гг.)**

Обработка почвы	Фон	Плотность, г/см ³	Водопрочность агрегатов, %	Распад льняной ткани, %	Количество дождевых червей, шт/м ²
Отвальная	Без У и Г	1,31	31,0	42,7	43
	У	1,25	35,4	43,4	45
	Г	1,24	34,2	42,8	44
	У и Г	1,20	39,7	43,9	46
	Средняя	1,25	35,1	43,2	44
Плоскорезная	Без У и Г	1,41	34,3	45,4	47
	У	1,27	37,5	46,4	49
	Г	1,29	35,8	45,5	48
	У и Г	1,25	43,5	46,5	50
	Средняя	1,30	37,8	45,8	48

В вариантах с плоскорезной обработкой содержание водопрочных агрегатов было наибольшим – 37,8 %. К уборке наблюдалось снижение количества водопрочных агрегатов по всем вариантам на 3-5 %.

Одним из значимых показателей агрохимической оценки почвы является ее биологическая активность, определяемая скоростью разложения бактериями льняного полотна. Бактерии участвуют также в минерализации вносимого органического удобрения, пожнивных и корневых остатков культур, в переводе из труднодоступных для растений элементов питания в доступную форму, трансформации вносимого в почву минерального удобрения. В опыте оценивали активность почвы методом разложения льняного полотна.

Минерализация льняной ткани интенсивнее происходила на вариантах с плоскорезной обработкой почвы. В слое почвы 0-20 минерализация льняного полотна составила 45,4–46,5 %, что на 6 % превышало отвальную обработку почвы.

Применение минеральных удобрений способствовало увеличению распада льняного полотна на 3 % по сравнению с контролем. Этому,

по нашему мнению, способствовал более высокий объем оставляемых растительных остатков.

По количеству дождевых червей наблюдалась такая же тенденция, как и по распаду льняной ткани. Большее их количество насчитывалось на вариантах с плоскорезной обработкой почвы 47-50 шт/м², что на 9 % превышало отвальную обработку почвы.

Необходимо обратить внимание на то, что в верхнем слое почвы численность дождевых червей была выше, и по отвальной, и по плоскорезной обработкам почвы. Объясняется это большим содержанием кислорода и органического вещества необходимых для их жизнедеятельности.

Возделывание в сельскохозяйственном производстве различных растений, как правило, сопровождается появлением в их посевах сорных растений. Обилие сорняков в различных агрофитоценозах определяется конкурентной способностью возделываемых культур (высокая, средняя, низкая), уровнем агротехнологии и эффективностью применяемых гербицидов.

Засоренность посевов напрямую зависела от обработки почвы. Кратность обработки, глубина заделки растительных остатков, в том числе

семян, корневищ, корнеотпрысковых и других органов размножения определяется выбранным способом обработки почвы. Правильно проведенная основная обработка – одно из важнейших средств агротехнической борьбы с сорной растительностью.

На делянках опыта сложился малолетне-

корнеотпрысковый тип засоренности. Засоренность посевов (по численности и массе сорных растений) была различной, однако общей закономерностью стало увеличение числа сорняков перед обработкой посевов гербицидами на фоне плоскорезной обработки почвы в 1,5 раза, по сравнению с отвальной (табл. 2).

Таблица 2 – Засоренность озимой ржи, шт/м² (2017-2019 гг.)

Обработка почвы	Удобрения	До обработки гербицидами			Перед уборкой		
		Одно-летних	Много-летних	Всего	Одно-летних	Много-летних	Всего
Отвальная	0	64	18	82	12	8	20
	(NPK) ₉₀	64	20	84	14	8	22
	Средняя	64	19	83	13	8	21
Плоскорезная	0	96	26	122	20	10	30
	(NPK) ₉₀	98	28	125	22	10	32
	Средняя	97	27	124	21	10	31

Учет засоренности перед уборкой продемонстрировал значительное снижение численности сорняков от применения гербицидов на всех вариантах опыта. В целом техническая эффективность на однолетних сорняках составила 80,0 %, на многолетних – 70,4 %.

Из изучаемых элементов агротехнологии (обработка почвы, удобрения, гербициды) наибольшее влияние на урожайность озимой ржи оказали удобрения, причем прибавка была высокой как по отвальной, так и по плоскорезной обработкам (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность озимой ржи, ц/га (2017-2019 гг.)

Система обработки почвы	Фон	Урожайность	Прибавка (+/-)			
			Обработка почвы	Удобрения	Гербициды	Удобрения и гербициды
Отвальная (контроль)	Без У и Г	20,8	-			
	У	30,1		9,3		
	Г	25,2			4,4	
	У и Г	37,5				16,7
	Среднее	28,4				
Плоскорезная	Без У и Г	26,1	5,3			
	У	35,0		8,9		
	Г	33,7			7,6	
	У и Г	42,3				16,2
	Среднее	34,3				

НСР₀₅ -7,10 ц/га

Комплексное применение удобрений и гербицидов на фоне различных систем обработки почвы способствовало получению высоких урожаев озимой ржи. Следует отметить, что плоскорезная обработка почвы имела преимущество в среднем за три года перед отвальной и обеспечила прибавку в урожайности 5,3 ц/га. Наибольшие прибавки урожая были получены при совместном применении удобрений и гербицидов – 16,2-16,7 ц/га.

Заключение. Таким образом, из изучаемых элементов агротехнологий наиболее значимое влияние на рост, развитие и урожайность озимой ржи оказали минеральные удобрения (39 %). Влияние гербицидов и системы обработки почвы было одинаковым, прибавка составила по 25 %.

Список используемой литературы

1. Прокопенко А.Г. Влияние технологий возделывания на урожайность и качество зерна сортов озимой ржи в Центральном Нечерноземье: автореф. дис. ... к. с.-х. н. М., 2013. С 3.
2. Шрамко Н.В., Мельцаев И.Г., Разумов К.Г., Багрова Е.Б. Рекомендации. Технологические основы возделывания озимых зерновых культур в Ивановской области. Иваново, 2008. С. 14
3. Шрамко Н.В., Вихорева Г.В. Агроэкономическая эффективность возделывания озимых зерновых культур на дерново-подзолистых почвах в севооборотах Верхневолжья // Владимирский земледелец. 2017. N 3 (81) С. 9-14
4. Еськов А.И. Повышение эффективности использования растительных остатков в ресурсосберегающих технологиях // Совершенство-

вание научных основ технологий производства и применения органических удобрений: сборник научных статей. Владимир, 2013. С. 506-512.

5. Кульков В., Данилов А., Шишкин А. Почвозащитная и минимальная обработка чистого пара под озимую рожь в Саратовской области // Главный агроном. 2013. N 7. С. 9-11.

References

1. Prokopenko A.G. Vliyanie tekhnologiy vozdelvaniya na urozhaynost i kachestvo zerna sortov ozimoy rzhi v Tsentralnom Nечernozeme: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. M., 2013. S 3.
2. Shramko N.V., Meltsaev I.G., Razumov K.G., Bagrova Ye.B. Rekomendatsii. Tekhnologicheskie osnovy vozdelvaniya ozimyykh zernovykh kultur v Ivanovskoy oblasti. Ivanovo, 2008. S.14
3. Shramko N.V., Vikhoreva G.V. Agroekonomicheskaya effektivnost vozdelvaniya ozimyykh zernovykh kultur na dernovo-podzolistykh pochvakh v sevooborotakh Verkhnevolzhya // Vladimirskiy zemledelets. 2017. N3 (81) S. 9-14
4. Yeskov A.I. Povyschenie effektivnosti ispolzovaniya rastitelnykh ostatkov v resursosberegayushchikh tekhnologiyakh // V sbornike nauchnykh statey «Sovershenstvovanie nauchnykh osnov tekhnologiy proizvodstva i primeneniya organicheskikh udobreniy». Vladimir, 2013. S.506-512.
5. Kulkov V., Danilov A., Shishkin A. Pochvozashchitnaya i minimalnaya obrabotka chistogo para pod ozimuyu rozh v Saratovskoy oblasti // Glavnyy agronom. 2013. N 7. S. 9-11.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ (*HORDEUM DISTICHON* L.) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

Сабирова Т.П., Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»;

Цвик Г.С., Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»;

Коновалов А.В., Ярославский НИИ животноводства и кормопроизводства – филиал ФГБНУ ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»;

Сабиров Р.А., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Ячмень (*Hordeum distichon* L.) в Северо-Западном регионе является основной кормовой культурой, выращиваемой на зерно. Высокая концентрация легкопереваримых углеводов обеспечивает высокую энергетическую питательность его зерна. Целью исследований являлось изучение технологий возделывания ячменя (экстенсивная технология – без применения удобрений (контроль); органическая технология – органические удобрения (сидерат); биологизированная технология – органические удобрения + $N_{30}P_{30}K_{45}$; интенсивная технология – органические удобрения + $N_{60}P_{60}K_{90}$; высокоинтенсивная технология – органические удобрения + $N_{90}P_{90}K_{120}$) и обработка семян биопрепаратами (мизорин-7, ризоагрин) на его урожайность и качество. Исследования проводились на опытном поле Ярославского НИИЖК – филиале ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», в севопольном кормовом севообороте, заложенном в 2017 г, с чередованием культур: однолетние травы с подсевом многолетних трав (люцерна синяя + тимopheевка луговая + овсяница луговая), 3 года многолетние травы, озимая тритикале и поукосно посев рапса на сидерат, ячмень, кукуруза. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая с содержанием гумуса 1,87 %, P_2O_5 – 278 мг/кг почвы, K_2O – 128 мг/кг почвы, pH – 5,8. Изучаемые показатели определялись по общепринятым методикам. Изучаемые технологии возделывания влияли на высоту растений, элементы структуры урожая, урожайность и продуктивность ячменя. Урожайность ячменя сорта «Памяти Чепелева» по экстенсивной технологии составила 3,3 т/га, по органической – 3,9 т/га, по биологизированной – 4,2 т/га, по интенсивной – 5,0 т/га, по высокоинтенсивной – 5,5 т/га. Обработка семян биопрепаратами влияла на качество зерна, увеличивая содержание протеина и энергии в нем.

Ключевые слова: ячмень, технология возделывания, урожайность, переваримый протеин, обменная энергия, биопрепарат, мизорин-7, ризоагрин, полевая всхожесть, сохранность, выживаемость.

Для цитирования: Сабирова Т.П., Цвик Г.С., Коновалов А.В., Сабиров Р.А. Урожайность и качество зерна ярового ячменя (*Hordeum distichon* L.) при различных технологиях возделывания с применением биопрепаратов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С.15-23.

Введение. В Северо-Западном регионе основной отраслью сельского хозяйства является животноводство. Повышение продуктивности животных и качества их продукции напрямую связано с кормлением их высокопитательными кормами. Ячмень (*Hordeum distichon* L.) – одна из основных кормовых культур в регионе. Он является

отличным диетическим кормом для животных всех видов и возрастных групп. При кормлении молочных коров ячменной дертью или мукой получают молоко и масло хорошего качества. Особенно ценится ячмень в свиноводстве, так как при скормливании его в сочетании с другими кормами получают мясо и сало высокого качества. Высокая

концентрация легкопереваримых углеводов обеспечивает высокую энергетическую питательность зерна ячменя 11,8 МДж обменной энергии (КРС) в 1 кг [1, с. 204; 2, с. 28-29]. В современном производстве при выращивании полевых культур используются различные по интенсивности технологии, выбор которых зависит от наличия в хозяйстве необходимых материально-технических ресурсов. Экстенсивная технология выращивания сельскохозяйственных культур основана на естественном плодородии почв. При интенсивных технологиях применяют минеральные удобрения, химические средства защиты [3, с. 6]. Производство экологически безопасных кормов для экологически чистой продукции достигается при биологизации технологий возделывания при сокращении доз минеральных удобрений. В последние годы в России проявляется всё больший интерес к органическому земледелию. Органическое сельскохозяйственное производство основано на преимущественном применении органических удобрений (навоз, компосты, сидераты) и биологического азота (азотфиксация у бобовых растений), севооборотов и интегрированной системы защиты растений (использование биометода, устойчивых и толерантных сортов) [4, с. 588-589]. Повышение продуктивности ячменя невозможно без совершенствования технологий возделывания. В настоящее время в целях повышения продуктивности сельскохозяйственных растений большое внимание уделяется использованию биопрепаратов, изготавливаемых на основе ассоциативных азотфиксирующих штаммов бактерий [5, с. 1875-1883; 6, с. 6-15; 7, с. 1673-1685]. Применение бактериальных препаратов позволяет усиливать ростовые процессы и улучшать минеральное питание растений, особенно азотом, защищать их от патогенов, а значит, снижать химическую нагрузку на окружающую среду и уменьшать действие от стрессовых условий [8, с. 100-103; 9, с. 23; 10, с. 227-238]. По данным ряда исследователей установлено, что применение биопрепаратов увеличивает урожайность зерновых культур, и в частности ячменя, на 10-15 %. Во ВНИИСХМ в различных почвенно-климатических условиях установлено, что при использовании биопрепаратов урожай зерновых культур повышался в среднем от 10 % (овес) до 35 % (сорго) [11, с. 4-5]. Наибольшая эффективность на озимой и яровой пшенице, овсе и рисе получена от препарата ризоагрин, на кукурузе и озимой ржи – флавобактерина, на ячмене, просе и гречихе

– азорина, на сорго, подсолнечнике и рапсе от препарата мизорин. На картофеле, сахарной свекле, томатах и моркови использование флавобактерина повышало урожайность на 20-30 % [9, с. 25]. В то же время имеются сведения, что препараты ассоциативных diaзотрофов могут двояким образом влиять на аккумуляцию азота в растениях – либо повышают массу зерна без увеличения содержания белка, либо увеличивают содержание белка в зерне, не изменяя продуктивности [12, с. 8-9]. Х.А. Хусайнов сообщал о более высокой эффективности препаратов ассоциативных diaзотрофов на культуре ячменя в годы при недостатке атмосферных осадков, но по величине урожая зерна [13, с. 102-103]. Отмеченная выше особенность действия инокуляции семян ячменя ризоагрином: повышение содержания сырого белка в зерне без существенного увеличения урожая – может быть основой использования биопрепарата в технологии возделывания кормового ячменя.

В связи с этим целью наших исследований являлось выявить влияние технологий возделывания ячменя с применением биопрепаратов на его урожайность и качество. В задачи исследований входило определить влияние вышеуказанных факторов на рост и развитие растений, урожайность зерна и его качество.

Методика исследований. Исследования проводились на опытном поле Ярославского НИИЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», в семипольном кормовом севообороте, заложенным в 2017 году, с чередованием культур: однолетние травы с подсевом многолетних трав (люцерна синяя + тимopheевка луговая + овсяница луговая), 3 года многолетние травы, озимая тритикале и покосно посев рапса на сидерат, ячмень, кукуруза. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая с содержанием гумуса 1,87 %, P_2O_5 – 278 мг/кг почвы, K_2O – 128 мг/кг почвы, pH – 5,8. Площадь учетной делянки 30 м² в 3-х кратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. В 2019 г. в опыте изучались технологии возделывания ячменя в севообороте с применением биопрепаратов.

Схема полевого двухфакторного (5x3) стационарного опыта:

Фактор А – технология возделывания культуры:

- 1) экстенсивная технология (ЭТ) – без применения удобрений (контроль);
- 2) органическая технология (ОТ) – органические удобрения (сидерат);

3) биологизированная технология (БТ) – органические удобрения + $N_{30}P_{30}K_{45}$;

4) интенсивная технология (ИТ) – органические удобрения + $N_{60}P_{60}K_{90}$;

5) высокоинтенсивная технология (ВТ) – органические удобрения + $N_{90}P_{90}K_{120}$.

Фактор В – обработка семян биопрепаратами:

- 1) без обработки;
- 2) мизорин-7;
- 3) ризоагрин.

Предшественником ячменя являлись озимая тритикале на зеленую массу и промежуточная культура яровой рапс на сидерат. Осенью проводилось измельчение зеленой массы рапса дисковыми боронами и его запахка на органической, биологизированной, интенсивной и высокоинтенсивной технологиях. На экстенсивной технологии зеленую массу рапса скосили и убрали с поля, запахали только пожнивно-корневые остатки. Минеральные удобрения вносили под предпосевную культивацию в форме диаммофоски с добавлением аммиачной селитры, хлористого калия согласно технологиям возделывания. Урожайность определяли на учетных площадках. Содержание питательных веществ в зерне ячменя определяли в химико-аналитической лаборатории института. Химический анализ зерна и статистическая обработка данных урожайности проводились по известным в науке методикам [14-20]. Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа с помощью программы Disant [21, с. 263]. Материалом исследований являлся яровой ячмень сорта Памяти Чепелева – высокоурожайный, кормового назначения, устойчивый к болезням, полеганию и недостатку влаги в первой половине лета, благодаря более развитой корневой системе [22, с. 51-52]. Норма высева 5 млн. всхожих семян на гектар. Обработку семян биопрепаратами мизорин-7 и ризоагрин проводили перед посевом из расчета 800 г препарата на гектарную норму семян. Мизорин – создан на основе штамма ассоциативных азотфиксирующих бактерий, относящихся к роду *Arthrobacter* (*A. Mysorens*, *штамм 7*). Высокая эффективность препарата проявляется в посевах пшеницы, ячменя и других культур. Обработка препаратом увеличивает всхожесть семян, стимулирует рост и повышает устойчивость растений к корневым гнилям и грибным болезням. Повышает содержание переваримого протеина в кор-

мах на 1-3 %, улучшая при этом аминокислотный состав белка. Ризоагрин – создан на основе штамма ассоциативных азотфиксирующих бактерий, относящихся к роду *Agrobacterium* (*A. radiobacter*, *штамм 204*). Бактерии хорошо приживаются в ризосфере пшеницы, риса, ряда кормовых злаков. При использовании этого бактериального препарата урожайность пшеницы повышается на 0,2-0,5 т/га, ячменя на 0,3-0,6 т/га, при увеличении содержания белка на 0,5-1,0 % [23, с. 348-352]. Биопрепараты получены из ФГБНУ Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии.

Агрометеорологические условия в 2019 году резко различались в ходе вегетационного периода. В мае на территории Ярославской области, по данным агрометеорологической станции, наблюдалась преимущественно теплая, в отдельные периоды жаркая, солнечная погода. В среднем за май температура воздуха составила 13-15°С, что на 2-3°С выше климатической нормы. Осадков выпало 33 мм, что составило 60 % от климатической нормы. В то же время в ночные часы минимальная температура воздуха колебалась от 1-6°С до 7-12°С, и всего в течение 2-9 ночей поднималась до 13-18°С, а 18-19 и 21 мая наблюдались заморозки интенсивностью -0, -6°С. Средняя температура почвы на глубине 10 см составляла в первой декаде мая 11°С и поднималась в третьей декаде до 16°С. В июне преобладала теплая, временами жаркая и сухая, с обильными осадками и прохладной в третьей декаде погодой. Средняя температура почвы на глубине 10 см составляла 20-19°С. В июле наблюдалась преимущественно прохладная, с частыми, в отдельные дни обильными осадками погода. В большую часть месяца среднесуточная температура воздуха была на 1-8°С ниже климатической нормы и удерживалась в основном в пределах 11-16°С, в отдельные дни понижаясь до 9-10°С. В ночные часы температура воздуха в большую часть месяца была ниже нормы и варьировала от 5-10°С до 11-14°С. На поверхности почвы в наиболее холодные ночи месяца минимальная температура понижалась до 4-9°С, местами до -1°С. Средняя температура почвы на глубине 10 см составляла в июле 16-17°С. За месяц выпало 140 % месячной нормы осадков.

Результаты. По результатам наших исследований были получены следующие данные. Важным

условием выращивания высокого урожая является своевременное получение дружных и полных всходов. В формировании урожая показатель полевой всхожести играет большую роль потому, что как изреженные, так и загущенные посевы снижают урожайность полевых культур. По данным исследователей, полевая всхожесть у зерновых культур составляет 65-85 % [24, с. 10; 25, с. 28-29]. Она зависит от качества семян, агротехники и экологических условий в период посева – всходы. Посев ячменя провели 30 апреля при средней температуре почвы 8°C и воздуха 8,9 °C за третью декаду апреля. Полные всходы появились через десять дней по всем вариантам опыта. В год исследования самая высокая полевая всхожесть

ячменя отмечена на экстенсивной технологии, и она составила 60,8 %, а самая низкая – на интенсивной (44,8 %) и высокоинтенсивной технологиях (44,5 %) (таблица 1). В среднем по фактору технология возделывания имелась тенденция увеличения полевой всхожести по органической технологии на 1,3 % и биологизированной – на 1,5 %. В то же время применение минеральных удобрений под предпосевную культивацию в более высоких дозах повлияло на небольшое понижение полевой всхожести на 1,2 % на интенсивной и 1,0 % на высокоинтенсивной технологиях. Обработка семян перед посевом мизорином-7 существенно повышала полевую всхожесть на 8,3 %, а ризоагрином – существенно ее снижала на 8,4 %.

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на полевую всхожесть, сохранность и выживаемость ячменя

Вариант	Полевая всхожесть, %	Сохранность, %	Выживаемость, %
Фактор А. Технология возделывания			
ЭТ (К)	52,3	87,5	45,9
ОТ	53,6	80,9	42,6
БТ	55,1	80,3	44,0
ИТ	51,5	87,2	43,7
ВТ	51,3	82,4	42,6
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	3,58	$F_{\phi} < F_{05}$
Фактор В. Обработка семян биопрепаратом			
Без обработки	52,8	86,9	45,6
Мизорин-7	61,1	77,4	45,5
Ризоагрин	44,4	86,7	38,6
НСР ₀₅	3,81	4,33	3,68

В резко отличающийся по агрометеорологическим условиям вегетационный период изучаемые технологии не способствовали повышению сохранности растений, и обработка семян мизорином-7 приводила к ее снижению. Варьирование по вариантам полевой всхожести и сохранности растений в течение вегетации привело к тому, что в конечном итоге выживаемость растений в среднем по фактору технологии возделывания изменялась в пределах 42,6-45,9 % и существенно не различалась. Обработка семян ризоагрином приводила к существенному снижению выживаемости растений на 7,0 %. Анализируя варианты опыта, надо отметить, что обработка семян мизорином-7 увеличивала выживаемость растений на технологиях с применением органических (сидерат рапс) и минеральных удобрений. Невысокая полевая всхожесть семян способствовала интенсивному кущению растений, и на ее увеличение влияли техноло-

гии возделывания. Так по экстенсивной технологии к уборке продуктивная кустистость составила 1,9, то по органической и биологизированной – 2,1, интенсивной – 3,2 и высокоинтенсивной – 2,9. Обработка семян биопрепаратами не приводила к увеличению продуктивной кустистости, так без обработки она равнялась 2,44, а при обработке семян мизорином-7 и ризоагрином она снижалась до 2,12 и 2,38 соответственно. Мощное кущение растений в мае привело к тому, что к уборке по вариантам сформировалось от 422,7 до 665,3 шт./м² продуктивных стеблей.

В начальные фазы развития ячменя (всходы и кущения) изучаемые факторы не влияли на высоту растений (таблица 2). В дальнейшем в ходе вегетации изучаемые технологии способствовали существенному увеличению высоты растений, а обработка семян биопрепаратами существенно не влияла на этот показатель.

Таблица 2 – Влияние изучаемых факторов на высоту ячменя по фазам развития, см

Вариант	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Восковая спелость
Фактор А. Технология возделывания					
ЭТ (К)	7,7	25,2	40,6	68,7	70,3
ОТ	8,0	24,4	38,5	69,0	70,3
БТ	8,1	25,3	44,1	66,7	76,4
ИТ	8,0	26,3	49,7	75,4	81,8
ВТ	8,3	26,5	46,7	74,6	76,8
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	6,72	6,68	3,34
Фактор В. Обработка семян биопрепаратом					
Без обработки	7,9	25,6	43,1	71,7	75,5
Мизорин-7	8,1	25,7	43,5	70,1	74,6
Ризоагрин	8,1	25,4	45,2	70,9	75,3
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$

Хотя напрямую высота растений так не связана с урожайностью зерна, как зеленая масса, в то же время она косвенно влияет на ее увеличение. Так как более высокие растения формировали и более длинный колос на 0,3-0,9 см, а это в свою очередь увеличивало количество зерен в колосе на 0,9-2,0 шт. Если обработка семян биопрепаратами, как фактор, не оказывал существенного влияния на элементы структуры урожая, то наибольшая длина колоса 8,1-8,0 см, масса зерна с колоса 1,33-1,35 г, число зерен в колосе 20,9-20,8 шт., масса 1000 семян 63,7-61,2 г получены по интенсивной и высокоинтенсивной технологиям при обработке семян мизорином-7 и ризоагрином, а без обработки семян биопрепаратами по этим технологиям длина колоса составляла 7,7-7,1 см, масса зерна с колоса 1,35-1,11 г, число зерен в колосе 22,1-19,6 шт., масса 1000 семян 61,1-56,5 г.

Интенсивное кущение и более высокие показатели структуры урожая на технологиях с применением удобрений как только органических, так и совместно органических и минеральных, способствовало существенному повышению урожайности, а в целом и продуктивности ячменя (таблица 3). В среднем по органической технологии урожайность ячменя увеличилась на 18 %, по биологизированной – на 27 %, по интенсивной – на 52 % и высокоинтенсивной – на 67 %. Такая же закономерность прослеживается и по продуктивности ячменя. В среднем по фактору обработки семян биопрепаратами наблюдается тенденция снижения урожайности на 6,5 % при применении мизорина-7 и на 10,8 % при применении ризоагрина. Это можно объяснить тем, что на интенсивность микробиологической деятельности

огромное значение имеет сочетание условий температуры и влажности: как высокая, так и низкая температура подавляет эти процессы в почве, а интенсивнее всего они идут при 20-30°C и при влажности почвы, приближающейся к 60 % полной влагоемкости [23, с. 271-275]. Если в июне температура почвы была более оптимальной для микробиологической деятельности (19-20°C), то сухая погода способствовала снижению влажности почвы, а в третьей декаде июня и июле при избыточной влажности температура почвы понизилась до 16°C. По-видимому, такие погодные условия и способствовали снижению микробиологической деятельности, и как следствие, и привели к некоторому снижению урожайности, но разница несущественная.

При производстве ячменя на кормовые цели важно получать зерно с более высоким содержанием протеина в 1 кормовой единице. По зоотехническим нормам в 1 кормовой единице должно содержаться переваримого протеина не менее 105-110 г. В среднем по фактору технологии возделывания по экстенсивной технологии содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице было ниже нормы на 30 %, по органической – на 40 %, по биологизированной – на 26 %, по интенсивной – на 23 % и по высокоинтенсивной – на 16 %. В среднем по фактору обработки семян биопрепаратами этот показатель был ниже от 31 % на вариантах при обработке мизорин-7 и до 29 % на вариантах без обработки, и при обработке ризоагрином. При сочетании технологий возделывания и использования биопрепаратов наиболее высокие показатели переваримого протеина получены по высокоинтенсивной технологии с использованием

ризоагрина, где его содержание достигло 92,4 % без применения биопрепарата по данной г/к.ед, что превышает на 10,4 г/к.ед или на 12,7 технологии.

Таблица 3 – Влияние изучаемых факторов на продуктивность ячменя

Вариант	Урожайность, т/га	Сбор с 1 га				Содержание переваримого про- теина в 1 к.ед., г
		СВ, т	ОЭ, ГДж	тыс. к. ед.	сырой протеин, т	
Фактор А. Технология возделывания						
ЭТ (К)	3,3	2,9	37,5	3,9	0,3	76,9
ОТ	3,9	3,4	43,9	4,5	0,3	66,6
БТ	4,2	3,8	47,7	4,9	0,4	81,6
ИТ	5,0	4,5	57,0	5,9	0,5	84,7
ВТ	5,5	4,9	62,6	6,5	0,6	92,3
НСР ₀₅	0,58	0,72	2,48	0,67	0,15	2,37
Фактор В. Обработка семян биопрепаратом						
Без обработки	4,6	4,1	51,6	5,3	0,4	77,8
Мизорин-7	4,3	3,9	49,8	5,2	0,4	76,1
Ризоагрин	4,1	3,7	47,7	4,9	0,4	77,4
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	2,45	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅

Под посев ячменя была запахана зеленая масса ярового рапса. По экстенсивной технологии заделаны только его корневые остатки. Рапс является биологическим очистителем почвы от болезнетворных организмов. По-видимому, это оказало влияние на формирование высокой урожайности ячменя 3,3 т/га даже по экстенсивной технологии.

Основными показателями качества растительного сырья для производства корма явля-

ются содержание в сухом веществе обменной энергии и переваримого протеина [26, с. 1-4]. На увеличение содержания протеина в зерне ячменя существенно повлияли изучаемые технологии возделывания. Наибольшее его содержание в среднем достигнуто по высокоинтенсивной технологии, и оно составило 11,30 %, что на 1,61 % выше среднего значения по экстенсивной технологии (таблица 4).

Таблица 4 – Питательность зерна ячменя в зависимости от изучаемых факторов

Вариант	Содержание питательных веществ в СВ, %							в 1 кг СВ		
	сырой протеин	сырая клетчатка	сырая зола	сырой жир	БЭВ	фосфор, г/кг	калий	корм.ед., кг	ОЭ, МДж	переваримый протеин, г/кг
Фактор А. Технология возделывания										
ЭТ (К)	9,69	3,54	2,28	2,39	82,10	3,04	0,59	1,33	12,80	65,13
ОТ	9,76	4,03	2,59	2,42	81,20	3,30	0,66	1,31	12,73	65,40
БТ	9,62	3,98	2,53	1,99	81,88	3,22	0,57	1,30	12,67	64,85
ИТ	10,49	3,42	2,21	2,18	81,71	3,18	0,61	1,32	12,77	70,40
ВТ	11,30	3,22	2,44	2,62	80,42	3,41	0,65	1,33	12,82	75,93
НСР ₀₅	0,80	0,40	F _ф <F ₀₅	0,35	1,02	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	5,04
Фактор В. Обработка семян биопрепаратом										
Без обработки	10,17	3,58	2,42	1,93	81,89	3,28	0,62	1,31	12,70	67,94
Мизорин-7	10,09	3,66	2,34	2,47	81,43	3,17	0,57	1,33	12,80	67,82
Ризоагрин	10,25	3,67	2,46	2,55	81,07	3,23	0,66	1,32	12,79	69,27
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	0,41	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅

Возделывание ячменя по высокоинтенсивной технологии способствовало некоторому увеличению содержания сырой золы, сырого жира, фосфора и калия в сухом веществе. Обработка семян ризоагрином приводила к увеличению содержания сырого протеина в сухом веществе и увеличению его содержания в 1 кг до 69,27 г.

Удовлетворение потребности животных в энергии – одно из основных условий достижения высокого уровня их продуктивности. Проблема энергетического питания занимает центральное положение в теории кормления. Для получения высокой молочной продуктивности важное значение имеет обеспечение рационов энергией. При балансировании рационов по энергии и питательным веществам учитывают содержание сухого вещества и концентрацию энергии и питательных веществ. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества должна быть не менее 10-11 МДж [27, с. 24]. Зерно ячменя является кормом с высоким содержанием энергии, в среднем по различным технологиям возделывания в 1 кг сухого вещества ее содержание достигало 12,67-12,82 МДж. В среднем по фактору обработки семян биопрепаратами содержание энергии 12,8 МДж в 1 кг сухого вещества было получено только при обработке семян мизорином-7 и ризоагрином.

Заключение. Таким образом, в условиях Ярославской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой с высоким содержанием фосфора, средним – калия, слабокислой почве при использовании ярового рапса на сидерат была получена урожайность ячменя сорта «Памяти Чепелева» по экстенсивной технологии 3,3 т/га, по органической – 3,9 т/га, по биологизированной – 4,2 т/га, по интенсивной – 5,0 т/га, по высокоинтенсивной – 5,5 т/га. Обработка семян биопрепаратами влияла на качество зерна, увеличивая содержание протеина и энергии в нем.

Список используемой литературы

1. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для вузов. Калуга: Издательство «Ноосферв», 2012.
2. Воронова В.А., Сабиров Р.А., Сабирова Т.П. Урожайность и качество зерна ярового ячменя при различных технологиях возделывания // Ресурсосберегающие технологии в земледелии: ма-

териалы IV Международной научно-практической конференции. Ярославль, 2019. С. 28-33.

3. Байбеков Р.Ф. Природоподобные технологии – основа стабильного развития земледелия // Земледелие. 2018. № 2. С. 3-6.

4. Чирак Е. Л., Орлова О. В., Аксенова Т. С., Кичко А. А., Чирак Е. Р., Проворов Н. А., Андронов Е. Е. Динамика микробного сообщества типичного чернозема при биodeградации целлюлозы и соломы ячменя // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52 (3). С. 588-596.

5. Lindow S.E., Brandl M.T. Microbiology of the phyllosphere. Appl. Environ. Microbiol., 2003.

6. Kuiper I., Legendijk E.L., Bloemberg G.V., Lugtenberg B.J. Rhizoremediation: a beneficial plant—microbe interaction. Mol. Plant-Microbe Interact., 2004, 17: 6-15.

7. Berg G., Eberl L., Hartmann A. The rhizosphere as a reservoir for opportunistic human pathogenic bacteria. Environ. Microbiol., 2005, 7: 1673-1685.

8. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация. М.: Изд-во МГУ, 1986.

9. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: ВНИИА, 2005.

10. Тихонович И.А., Борисов А.Ю. и др. Интеграция генетических систем растений и микроорганизмов при симбиозе // Успехи современной биологии. 2005. № 3. С. 227-238.

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

12. Сарычева А.А., Виноградова Л.В., Бирюкова О.В. Сортовая специфика отзывчивости яровой пшеницы на инокуляцию ассоциативными diaзотрофами // Бюлл. ВИУА. 1997. № 110. С. 8-9.

13. Хусайнов Х.А. Роль азотного удобрения и биопрепаратов в формировании урожайности сортов ячменя // Бюлл. ВИУА. 2000. № 113. С. 102-103.

14. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. Взамен ГОСТ 13496.4-84; Введ. с 1995-01-01. Москва: Изд-во стандартов, 1993.

15. ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы опре

деления содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации. Введ. с 2013-07-01. Москва: Стандартинформ, 2014.

16. ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира (с Изменением N1). Взамен ГОСТ 13496.15-85; Введ. с 1999-01-01. Москва: Изд-во стандартов, 1998.

17. ГОСТ 26176-91 Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов. Взамен ГОСТ 26176-84; Введ. с 1993-01-01. Москва: Изд-во стандартов, 1992.

18. ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора. Взамен ГОСТ 26657-85; Введ. с 1999-01-01. Москва: Изд-во стандартов, 1999.

19. ГОСТ 32250-2013 (ISO 7485:2000) Корма, комбикорма. Метод определения содержания калия и натрия с применением пламенно-эмиссионной спектрометрии (с Поправкой). Введ. с 2015-07-01. Москва: Стандартинформ, 2014.

20. Новосёлов Ю.К., Киреев В.Н. и др. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: Россельхозакадемия, 1997.

21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: «Колос», 1973.

22. Максимов Р. А., Киселев Ю. А. Новый сорт кормового ячменя Памяти Чепелева // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 8. С. 51-53.

23. Емцев В.Т. Микробиология: учебник для вузов. М.: Дрофа, 2008.

24. Цвик Г.С., Таран Т.В., Гусев Г.С. Продуктивность озимой тритикале при разных сроках посева // Вестник АПК Верхневолжья. 2017. № 3(39). С. 8-12.

25. Никитин А.Н., Пузик А.А., Птицына Н.В., Перепичай М.И. Фитосанитарное состояние посевов ячменя в звене севооборота в зависимости от элементов технологии возделывания // Вестник Орел ГАУ. 2019. № 5 (80). С. 26-32.

26. Сабирова Т.П., Цвик Г.С., Сабиров Р.А., Ошкина Г.К. Продуктивность и питательность люцернозлаковой смеси первого года пользования в условиях Ярославской области // АгроЗооТехника. 2019. Т. 2. № 1. С. 1-4.

27. Сабирова Т.П. Щукин С.В., Сабиров Р.А., Соколов И.М., Ошкина Г.К., Паюта А.А., Богданова А.А. Продуктивность культур севооборота в зависимости от различных технологий // Кормопроизводство. 2018. № 12. С.23-26.

References

1. Makartsev N.G. Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: Uchebnik dlya vuzov. 3-e izd. Pererab. i dop. Kaluga: Izdatel'stvo «Noosferv», 2012 g.

2. Voronova V.A., Sabirov R.A., Sabirova T.P. Urozhaynost i kachestvo zerna yarovogo yachmenya pri razlichnykh tekhnologiyakh vozdel'yvaniya // Resursosberegayushchie tekhnologii v zemledelii: Materialam IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2019. S. 28-33.

3. Baybekov R.F. Prirodopodobnye tekhnologii osnova stabil'nogo razvitiya zemledeliya // Zemledelie. 2018. №2. S. 3-6.

4. Chirak Ye. L., Orlova O. V., Aksenova T. S., Kichko A. A., Chirak Ye. R., Provorov N. A., Andronov Ye. Ye. Dinamika mikrobnogo soobshchestva tipichnogo chernozema pri biodegradatsii tsellyulozy i solomy yachmenya // Selskokhozyaystvennaya biologiya, 2017. Tom 52 (3). S. 588-596.

5. Lindow S.E., Brandl M.T. Microbiology of the phyllosphere. Appl. Environ. Microbiol., 2003, 69: 1875-1883.

6. Kuiper I., Lagendijk E.L., Bloemberg G.V., Lugtenberg B.J. Rhizoremediation: a beneficial plant—microbe interaction. Mol. Plant-Microbe Interact., 2004, 17: 6-15.

7. Berg G., Eberl L., Hartmann A. The rhizosphere as a reservoir for opportunistic human pathogenic bacteria. Environ. Microbiol., 2005.

8. Umarov, M.M. Assotsiativnaya azotfiksatsiya/M.M. Umarov. M.: Izd-vo MGU, 1986

9. Zavalin A.A. Biopreparaty, udobreniya i urozhay. M.: VNIIA, 2005.

10. Tikhonovich I.A., Borisov A.Yu. i dr. Integratsiya geneticheskikh sistem rasteniy i mikroorganizmov pri simbioze // Uspekhi sovremennoy biologii. 2005. № 3. S. 227-238.

11. Kozhemyakov A.P., Khotyanovich A.V. Perspektivy primeneniya biopreparatov assotsiativnykh azotfiksiruyushchikh mikroorganizmov v selskom khozyaystve//Byull. VIUA. 1997. Vyp. 110. S. 4-5.

12. Sarycheva A.A., Vinogradova L.V., Biryukova O.V. Sortovaya spetsifika otzyvchivosti yarovoy pshenitsy na inokulyatsiyu assotsiativnymi diazotrofami // Byull. VIUA №110. 1997. S. 8-9.
13. Khusaynov Kh. A. Rol azotnogo udobreniya i biopreparatov v formirovanii urozhaynosti sortov yachmenya // Byull. VIUA, 2000. № 113. С. 102-103.
14. GOST 13496.4-93. Korma, kombikorma, kombikormovoe syre. Metody opredeleniya sodержaniya azota i syrogo proteina. Vzamen GOST 13496.4-84; Vved. s 1995-01-01. Moskva: Izd-vo standartov, 1993.
15. GOST 31675-2012 Korma. Metody opredeleniya sodержaniya syroy kletchatki s primeneniem promezhutochnoy filtratsii. Vved. s 2013-07-01. Moskva: Standartinform, 2014.
16. GOST 13496.15-97 Korma, kombikorma, kombikormovoe syre. Metody opredeleniya sodержaniya syrogo zhira (s Izmeneniem N1). Vzamen GOST 13496.15-85; Vved. s 1999-01-01. Moskva: Izd-vo standartov, 1998.
17. GOST 26176-91 Korma, kombikorma. Metody opredeleniya rastvorimyykh i legkogidrolizuemykh uglevodov. Vzamen GOST 26176-84; Vved. s 1993-01-01. Izd-vo standartov, 1992.
18. GOST 26657-97 Korma, kombikorma, kombikormovoe syre. Metody opredeleniya sodержaniya fosfora. Vzamen GOST 26657-85; Vved. s 1999-01-01. Izd-vo standartov, 1999.
19. GOST 32250-2013 (ISO 7485:2000) Korma, kombikorma. Metod opredeleniya sodержaniya kaliya i natriya s primeneniem plamenno-emissionnoy spektrometrii (s Popravkoy). Vved. s 2015-07-01. Moskva: Standartinform, 2014.
20. Novoselov Yu.K., Kireev V.N. i dr. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kulturami – M.: Rosselkhozakademiya, 1997.
21. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta. M.: «Kolos», 1973.
22. Maksimov R. A., Kiselev Yu. A. Novyy sort kormovogo yachmenya Pamyati Chepeleva // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. №8. S. 51-53.
23. Yemtsev V.T. Mikrobiologiya: uchebnik dlya vuzov / V.T. Yemtsev, Ye.N. Mishustin. 7-e izd., stereotip. M.: Drofa, 2008.
24. Tsvik G.S., Taran T.V., Gusev G.S. Produktivnost ozimoy tritikale pri raznykh srokakh poseva // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2017. № 3(39). S. 8-12.
25. Nikitin A.N., Puzik A.A., Ptitsyna N.V., Perepichay M.I. Fitosanitarnoe sostoyanie posevov yachmenya v zvene sevooborota v zavisimosti ot elementov tekhnologii vozdeleyvaniya // Vestnik OrelGAU. 2019. №5 (80). S. 26-32.
26. Sabirova T.P., Tsvik G.S., Sabirov R.A., Oshkina G.K. Produktivnost i pitatelnost lyutsernozlakovoy smesi pervogo goda polzovaniya v usloviyakh Yaroslavskoy oblasti // AgroZo-oTekhnika. 2019. T. 2. № 1. S. 1-4.
27. Sabirova T.P. Shchukin S.V., Sabirov R.A., Sokolov I.M., Oshkina G.K., Payuta A.A., Bogdanova A.A. Produktivnost kultur sevooborota v zavisimosti ot razlichnykh tekhnologiy // Kormoproduktstvo. 2018. №12. S. 23-26.

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ториков В. Е., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;

Погонышев В.А., ФГБОУ ВО Брянский ГАУ;

Погонышева Д. А., ФГБОУ ВО Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

В статье рассматриваются теоретические и методические вопросы ресурсосбережения и цифровизации в точном земледелии. Так, внедрение модуля «Агрорешения» приведет к росту производительности труда почти в 2 раза в расчете на одного работника, к снижению доли материальных затрат в себестоимости единицы продукции более чем на 20 %. Ресурсосбережение как важнейшая составляющая при внедрении инновационных технологий в сфере АПК рассматривается как научно-техническая и практическая деятельность. Она включает современные экономические и агроэкологические подходы, существующие ресурсосберегающие технологии, цифровые решения в растениеводстве, базирующиеся на современных достижениях науки и техники. В процессе реализации комплекса организационно-технических мероприятий особое внимание уделяется поэтапному сопровождению стадий жизненного цикла объектов производственной деятельности и направлен на рациональное использование и расходование имеющихся ресурсов и средств. Основная и конечная цель ресурсосбережения заключается в производстве высококачественной и биологически ценной сельскохозяйственной продукции при условии оптимизации экономии материально-технических, финансовых, трудовых и энергетических ресурсов. Для проведения цифровой трансформации в ближайшие годы предстоит создать цифровые методы, алгоритмы, технологии, технические средства для сбора цифровых данных о растениях, животных и полезных микроорганизмах, методы картографии почв, актуализации и использования селекционного и генетического материала; внедрить цифровые инструменты для отдельных рыночных субъектов; создать технологии и технические средства для автоматизации, роботизации и интеллектуализации отрасли с элементами BigData и AI; внедрять технологии Интернета-вещей, блокчейн для управления сельскохозяйственными объектами; создать системы электронного документооборота между участниками аграрного рынка; создать современную образовательную среду; обеспечить рост конкурентоспособности экспортной продукции; обеспечить высокоскоростную связь и др. Итак, в условиях цифровизации отрасли внедрение технологии точного земледелия обеспечит максимально возможный прирост урожая сельскохозяйственных культур, позволит получить значительную финансовую выгоду и снизит до минимума нагрузку на окружающую среду.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, агропродовольственный рынок, ресурсосбережение, экономия затрат, цифровизация, точное земледелие, рациональное природопользование, качество жизни, устойчивость сельского хозяйства.

Для цитирования: Ториков В.Е., Погонышев В.А., Погонышева Д. А. Ресурсосбережение в сфере сельского хозяйства // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С. 24-32.

Введение. Сельское хозяйство обеспечивает экономическую и продовольственную безопасность страны, формирует агропродовольственный рынок, трудовой и поселенческий потен-

циал. Аграрная сфера характеризуется применением новых технологий, вызванных необходимостью ресурсосбережения в процессе производства сельскохозяйственной продукции,

соответствия потребностям современного рынка, быстро изменяющимся требованиям стандартов и нормативных документов [10, с. 6]. В настоящее время трендом развития аграрной отрасли выступает цифровая трансформация ключевых бизнес-процессов [1].

Цель исследований. Анализ состояния ресурсосбережения в сельском хозяйстве, цифровых технологий в аграрном секторе и возможности их интеграции в точном земледелии.

Материалы и методы. Материалы и методы исследования представляют собой аналитический обзор существующих ресурсосберегающих технологий, цифровых решений в растениеводстве, базирующихся на современных достижениях науки и техники.

Результаты и обсуждение. Аграрному производству присущ ряд специфических особенностей, включающих участие в сложных бизнес-процессах людей, техники, живых организмов, порождающих в связи с этим возникновение многочисленных ситуаций неопределенности и риска; отмечается распределенность отслеживаемых объектов, параметров, присущий им случайный характер.

В настоящее время ресурсосбережение в аграрной сфере представляет собой актуальную проблему. В соответствии со стандартом России ГОСТ Р 52104–2003 «Ресурсосбережение. Термины и определения» ресурсосбережение – это экономическая, организационная, техническая, научная, практическая и информационная деятельность, включает методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов. Ресурсосбережение нацелено на производство высококачественной продукции отрасли при условии экономных затрат материально-технических, финансовых, трудовых, энергетических и информационных ресурсов, обеспечения рационального природопользования.

По оценкам ученых, ежегодно происходят потери более 20 млрд. тонн верхнего плодородного слоя почвы. В нашей стране находится около 10 % пашни. Однако сельскохозяйственная перепись в 2016 года показала, что около 40 % сельхозугодий в России не используется. Доля сельского хозяйства в валовой добавленной

стоимости страны составляет около 5 %, а доля занятых в аграрной сфере близка к 10 %. По экспорту пшеницы Россия занимает первое место среди стран мира. Отметим, что в структуре продукции отрасли в 2019 году крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения составляют около 42 %. Ведущей отраслью является растениеводство, доля животноводства составляет около 45 %. А в Центральном федеральном округе животноводческие хозяйства занимают более 50 %, тогда как растениеводческие – около 49 %. Отметим, что в структуре сельхозпроизводства по типам хозяйств сельскохозяйственные организации занимают более 50 %, хозяйства населения составляют около 35 %, на долю фермеров приходится более 10 %. Около 60 % посевной площади занято зерновыми и зернобобовыми культурами, в том числе под пшеницу занято более 33 %, ячмень – более 10 %. Рассматривая структуру производства в КФХ, отметим, что производство зерна составляет около 30 %, картофеля около 13 %, овощей 20 %. Традиционно в структуре производства хозяйствами населения производство зерна составляет около 1 % зерна, более 65 % приходится на картофель, около 50 % составляют овощи. Россия является крупным экспортером сельхозпродукции.

В России востребованы высокие затраты технических и топливно-энергетических ресурсов, так как агроклиматический потенциал в 2-3 раза ниже, чем в ряде западных стран. Уровень производительности труда в отрасли в настоящее время существенно ниже, чем в странах-лидерах; достаточно высока энергоемкость производимой продукции; отмечается наличие нерациональной комплектации технико-технологических и энергетических средств, низкий коэффициент полезного использования; высока доля потребления природных энергоресурсов; до сих пор используется устаревшее технологическое оборудование и коммуникации; ощущается дефицит квалифицированных кадров. Отметим, что, несмотря на научно-технические достижения, проблема повышения эффективности сельского хозяйства и ресурсосбережения по-прежнему актуальна для России [10, с. 8].

Согласно исследованиям ученых и практиков, почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие предусматривает сокращение обра-

ботки почвы (т.н. нулевая обработка почвы, проводимая без вспашки и предпосевной обработки земли, посев осуществляется прямым способом по растительным остаткам, при этом возможна обработка не более 20-25 % поверхности почвы); мульчирование; уменьшение количества поверхностных стоков воды и испарения; рост продуктивности почвы; повышение уровня качества физических, химических и биологических свойств; использование научно обоснованных севооборотов; предоставление сельским товаропроизводителям альтернативных вариантов возделывания культур, минимизирующих экономические риски и др. Как показывает опыт практиков, почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие применимо к достаточно широкому диапазону систем земледелия [10, с.7, 11].

Одним из путей снижения затрат ресурсов в отрасли является минимизация числа обработок почвы, не приводящая к снижению уровня культуры земледелия, использующая комбинированные агрегаты. Отметим, что минимальная технология возделывания культур предусматривает сокращение технологических мероприятий до 10-13 по сравнению с традиционной технологией, включающей от 15 до 16 операций. В то же время при нулевой обработке количество операций не превышает 10. Сокращение технологических операций возделывания зерновых культур может привести к снижению затрат около 15 % по реализации минимальной технологии и около 25 % при использовании нулевой технологии, более чем на 40-60 % уменьшается расход ГСМ. Наиболее затрат на глубокая вспашка, уменьшение же глубины обработки земли сокращает энергозатраты до 40 %. Ресурсосбережение при предпосевной обработке почвы и посеве уменьшает глубину предпосевного рыхления до 8 см, снижая тем самым расход топлива. [10, с. 25]

Повышение энерговооруженности труда и энергообеспеченности 1 га пашни выступает главным ресурсом роста производительности труда. Исследования ученых и опыт практиков показывают целесообразность замены однооперационных агрегатов на более мощные многофункциональные универсально-комбинированные, достаточно легко адаптируемые к условиям выращивания культур. Вследствие этого возможно сокращение числа сельскохозяйственных ма-

шин, значительное уменьшение капиталовложений. Устойчивое функционирование гибких систем земледелия, высокопродуктивных комплексов происходит в результате адаптации средств производства к биологическим объектам, к агроландшафтам, к социально-экономическим характеристикам субъектов аграрной сферы и инфраструктуры, системе технического сервиса и сфере дилерских услуг [2]. На государственном уровне поддержка ресурсосбережения происходит путем софинансирования разработки и внедрения новых технологий, в ходе приобретения техники в лизинг или в кредит; предоставляются дотации на ГСМ из федерального и регионального бюджетов и др.

В настоящее время трендом развития сельского хозяйства выступает цифровая трансформация. Агропромышленный комплекс представляет собой наукоемкую отрасль, у которой входящие и выходящие информационные потоки целесообразно обрабатывать с использованием цифровых технологий. Благодаря этому наборы данных генерируются, обрабатываются и могут храниться непосредственно у сельских товаропроизводителей. По данным Аналитического центра Минсельхоза России, доля ИТ-специалистов в сельском хозяйстве от общего числа работников АПК в стране составляет 2,4 %, при этом данный показатель в США – 4,3%, Германии – 4,5 %, в Великобритании – 4,1 % [3, 5].

Национальная платформа управления отраслью «Цифровое сельское хозяйство» ориентирует на технологический прорыв в «цифровых» рыночных субъектах. Ожидается, что внедрение модуля «Агрорешения» приведет к росту производительности труда почти в 2 раза в расчете на одного работника, к снижению доли материальных затрат в себестоимости единицы продукции более, чем на 20 % (рис.1).

Для проведения цифровой трансформации в ближайшие годы предстоит создать цифровые методы, алгоритмы, технологии, технические средства для сбора цифровых данных о растениях, животных и полезных микроорганизмах, методы картографии почв, использования селекционного и генетического материала; внедрить цифровые инструменты для отдельных рыночных субъектов; создать технологии и технические средства для роботизации и интеллектуализации отрасли с элементами BigData и

AI; внедрить технологии Интернета-вещей, блокчейн для управления сельскохозяйственными объектами; создать системы электронного документооборота между участника-

ми аграрного рынка; создать современную образовательную среду; обеспечить рост конкурентоспособности экспортной продукции; обеспечить высокоскоростную связь и др.



Рисунок 1 – Потенциал цифровой экономики в АПК по данным Минсельхоза России [2]

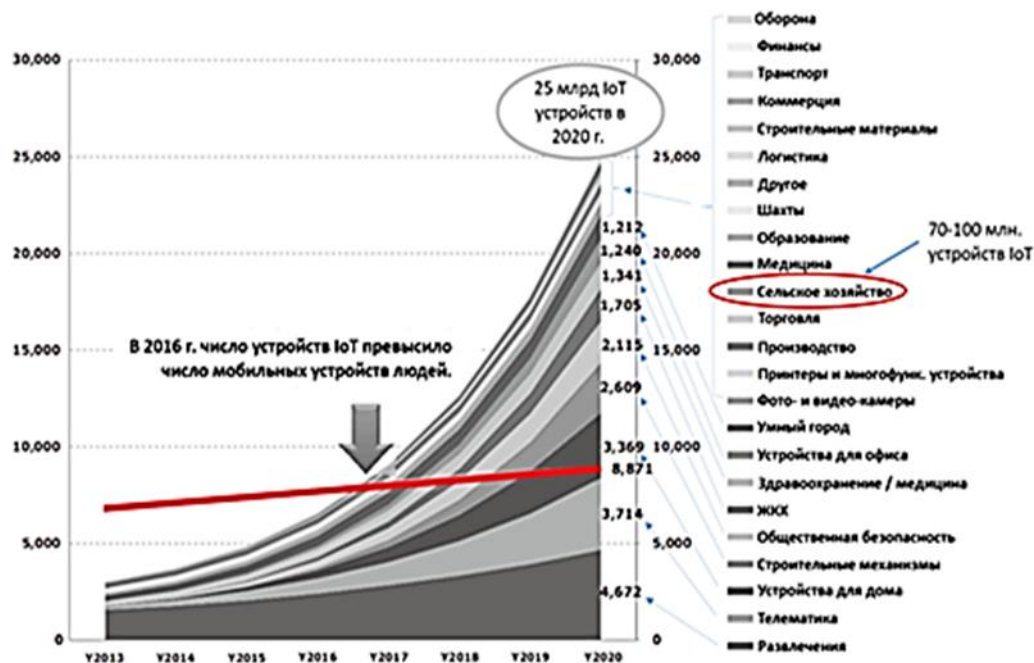


Рисунок 2 – Количество устройств IoT в мире, млрд (2013-2020 гг.) [3]

Цифровые технологии играют ключевую роль в «умном» управлении производством, сбережении ресурсов, повышении урожайности сельскохозяйственных культур и наиболее полной реализации генетического потенциала рас-

тений и животных, минимизации вложений капитала в расчете на единицу получаемой продукции. Ожидается, что спустя десятилетие более 75 % отечественных сельхозпредприятий будут широко использовать ИТ-решения.

К инструментам цифровизации отрасли относятся интеллектуальные системы поддержки решений в АПК; платформы «интернета вещей»; цифровой анализ качества почв, мониторинг посевов; цифровые устройства для внесения удобрений и гербицидов; матрицы цифровых решений при формировании научно обоснованных севооборотов; цифровые технологии управления адаптивным земледелием; аналитические цифровые инструменты и решения с использованием больших данных для борьбы с фрагментацией сельскохозяйственных земельных ресурсов и др. (рис. 2) [3].

Для повышения уровня знаний работников отрасли предусмотрено создание электронной среды «Земля знаний». Помимо этого, проект предусматривает проведение дальнейшей работы по подготовке современных специалистов, включая формирование у них необходимых компетенций в области цифровой экономики. Исследования показывают, что жители сельских территорий испытывают трудности при использовании компьютерных технологий, в том числе при копировании и перемещении файлов, папок, отправке сообщений с прикрепленными файлами, поиске, загрузке, установке и конфигурации программного обеспечения,

использовании для вычислений табличного процессора, создании электронных презентаций, написании программ для компьютера и др. Обучение в течение периода 2020-2021 гг. пройдут более 50 000 специалистов сельскохозяйственных предприятий. Очевидно, что свободный доступ к необходимым современным информационным ресурсам позволит оптимизировать производственные процессы, значительно снизить расходы производителей, что в дальнейшем может привести к повышению экономической эффективности отрасли.

Исследования ученых показывают, что в условиях цифровизации отрасли внедрение технологии точного земледелия обеспечит максимально возможный прирост урожая сельскохозяйственных культур, позволит получить значительную финансовую выгоду, снизит до минимума нагрузку на окружающую среду.

Точное земледелие включает технологии и системы, основанные на компьютерных и спутниковых системах с целью оптимизировать использование разнообразных ресурсов. В зависимости от финансовых возможностей предприятия и задач, решаемых им, эти технологии можно использовать как в комплексе, так и по отдельности (рис. 3).



Рисунок 3 – Рейтинг востребованности решений в точном земледелии [4]

Геоинформационные системы применяются для составления карт используемых земельных

ресурсов, погодно-климатических и гидрологических условий, агрохимических данных, со

стояния растений и др. В дальнейшем на основе анализа полученных карт разрабатываются необходимые мероприятия, учитывающие конкретные условия возделывания культур. Системы точного земледелия активно внедряются такими производителями, как JohnDeere, CaseIH и др. Благодаря использованию новейших приемников спутниковых сигналов сельскохозяйственная техника способна сократить ширину перекрытий между проходами до $\pm 2,5$ см. Использование систем отключения секций позволяет исключить вероятность повторной обработки при посеве, опрыскивании, внесении удобрений. Создание карт урожайности с помощью картографической съемки и специального программного обеспечения дает возможность определять нормы внесения удобрений, более точно оценивать урожайность и организовывать финансовое планирование [3, 5].

В последнее время наблюдается развитие систем автопилотирования в сельском хозяйстве. Компанией CNH Industrial разработана система NH Drive, которая позволяет превратить практически любой современный трактор, комбайн или другую сельскохозяйственную технику в робота, способного работать в автономном режиме 24 часа в сутки. Фермер может контролировать работу такой машины при помощи персонального компьютера, либо планшета или смартфона, на которые установлено соответствующее программное обеспечение. Машина, оборудованная камерами, сканером и другими техническими устройствами, способна самостоятельно различать препятствия на своем пути и автоматически прекращать работу. В этом случае фермер получает уведомление и предлагает свой вариант дальнейших действий, который сохраняется в памяти системы.

В России внедряется совместный проект российской компании Cognitive Technologies и Ростсельмаш. Производитель Ростсельмаш (Россия) предлагает инновационную систему дистанционного мониторинга и контроля агромашиной Agtrononic TM. Она позволяет определять местоположение техники, ее рабочие показатели, осуществлять контроль скорости выполнения операций, расход топлива и другие показатели. Другие области применения цифровых решений в сельском хозяйстве - это использование беспилотных летательных аппара-

тов, создание датчиков и соответствующего программного обеспечения для автоматического поддержания микроклимата и необходимого уровня освещения в помещениях, для выявления зон порчи зерна при хранении, для изучения поведения животных (например, на молочных фермах КРС при оценке влияния автоматических систем кормления), для разработки и продвижения интернет-сайтов, создания демонстрационных роликов для рекламы товаров и др. Таким образом, основой дальнейшего развития сельского хозяйства является широкое внедрение цифровых технологий, как наиболее эффективного средства интенсификации производства на основе энергоресурсосбережения.

Управление ресурсами любого элемента системы АПК можно будет осуществлять с учетом их индивидуализации, оптимизации, адаптации и предсказуемости. Эффективное функционирование аграрной сферы в реальном времени будет обеспечено с опорой на большие данные. За счет внедрения технологии блокчейн в лизинговых операциях, при покупках материально-технических ресурсов, в производственно-сбытовых цепочках можно будет обеспечить прозрачную прослеживаемость и полную координацию, создать рациональные модели управления сельскохозяйственными земельными ресурсами, культурами и животными. В результате существенно возрастет уровень продовольственной безопасности, устойчивости развития сферы АПК.

Брянская область располагает значительными земельными ресурсами. Сельские товаропроизводители используют более 1870 тысяч га сельскохозяйственных угодий, в том числе около 1170 тысяч га пашни. В аграрной сфере работают более 650 сельскохозяйственных организаций, около 300 организаций пищевой и перерабатывающей промышленности, около 250 тысяч личных подсобных хозяйств. В сфере АПК трудятся около 34 тысяч человек. Отметим, что за последнее время отмечается значительный рост объемов производства. В структуре валового регионального продукта доля сельского хозяйства существенно возросла с 10 % до 19 %. В несколько раз возросли урожайности основных сельскохозяйственных культур на основе внедрения высокоэффективных технологий, реализации крупных инвестиционных

проектов. Так, ключевая роль в увеличении объемов производства продовольственного зерна в регионе по-прежнему принадлежит пшенице, которой занято более 145 тысяч га, что составляет более 37 % от всех зерновых. Брянская область по праву входит в пятерку лучших по урожайности зерновых в стране. Отметим, что средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур в 2019 году составила более 50 ц/га. Высокие результаты демонстрируют КФХ и индивидуальные предприниматели. [8, с. 4-10, 9, с. 6-13].

Брянская область выступает безусловным лидером в выращивании картофеля. В регионе развивается садоводство, производится экологически чистая и безопасная продукция, обладающая высокими потребительскими свойствами. Если в 2020 году прогноз объема производства продукции отрасли в регионе составляет около 103 млрд. рублей, то в 2022 году ожидается на уровне 120 млрд. рублей, и к 2024 году достигнет уровня 146 млрд. рублей. Достижение данного показателя в 2020-2024 годах запланировано за счет дальнейшего роста эффективности производства.

В Брянском регионе активно внедряются ресурсосберегающие технологии, обновляются технические средства. По оценкам специалистов, по зерновым культурам и сахарной свекле доля ресурсосберегающих технологий составляет более 90 %, по картофелю – около 40 %. Техничко-технологическая модернизация отрасли происходит с использованием зарубежных образцов, имеющих высокую производительность, надежность. Широко внедряются результаты научных исследований, полученные учеными Брянского государственного аграрного университета [8, с. 4-10, 9, с. 6-13].

В Брянской области активно осваиваются технологии точного земледелия, преимущественно на основе использования спутниковых систем, ГИС, а также систем мониторинга и контроля работы сельскохозяйственной техники, цифровые технологии в животноводстве и др. ЗАО СП «Брянсксельмаш», как лидер российского рынка, занимающийся выпуском сельхозтехники и запасных частей, уделяет внимание применению искусственного интеллекта. С 2017 года используются дистанционные системы онлайн-мониторинга и парамет-

рического контроля Wialon Hosting, оценивающие около 20 параметров работы зерноуборочных комбайнов марки «ДЕСНА-ПОЛЕСЬЕ». ООО «Геокомплекс» более 10 лет проводит кадастровые и геодезические работы в регионе на основе использования беспилотных летательных аппаратов. В ближайшее время в Брянской области будут подготовлены электронные карты сельскохозяйственных земель, электронный реестр земель, содержащий информацию о свободных и занятых землях [6].

Как показывает опыт практиков, с целью эффективного ведения хозяйства КФХ целесообразно использовать минитракторы, например, выпускаемые компанией «Тойота» марки «Кубота» мощностью 16 л.с. При сроке использования 7-10 лет данная техника весьма доступна владельцам небольших хозяйств. На обработку 1 га пашни потребуется около 7 часов рабочего времени. Расход топлива составит около 7-10 л. Качество обработки почвы высокое. Минитракторы данной марки достаточно надежны в эксплуатации, отсутствует дефицит запасных частей.

С целью проведения анализа и оценки уровня подготовленности региональных сельских товаропроизводителей к цифровизации целесообразно предварительно исследовать внешнее окружение и внутреннюю среду рыночных субъектов, оценивая текущее состояние и разрабатывая необходимые мероприятия по развитию приоритетных направлений. Для этого целесообразно использовать качественные и количественные характеристики для идентификации текущего технико-технологического состояния экономических субъектов, выявления существующих взаимосвязей и закономерностей происходящих процессов цифровой трансформации, формирования информационного обеспечения для удовлетворения информационных потребностей различных игроков агропродовольственного рынка. Для отслеживания процессов цифровой модернизации следует прежде всего выявить уровень инновационной активности рыночного субъекта, состояние технико-технологических средств, земельных ресурсов, инфраструктуры, дефицитные ресурсы, ограниченные объемы которых могут препятствовать полномасштабной цифровизации производства, в том числе материальные, трудовые, финансо-

вые, энергетические и другие, оценить эффективность технологий разработки и реализации управленческих решений. Использование цифровых технологий создает актуальную потребность в нормативно-правовых актах относительно правомерности использования циркулирующих потоков данных. Отсутствие готовых стандартов, устанавливающих права и обязанности участников информационного взаимодействия, может породить цифровое неравенство, особенно если учесть, что крупные компании продвигают цифровизацию в аграрной сфере в целях получения сверхприбыли, в то время как фермерские хозяйства внедряют цифровые технологии с целью решения насущных социальных проблем.

Считаем необходимым создание условий, определяющих формат цифровых трансформаций в регионе с учетом современных трендов:

- базовые условия: финансовая поддержка, страхование рисков, компьютерная грамотность участников агропродовольственного рынка, функционирование федерального и регионального электронного правительства;

- обеспечивающие условия: использование ресурсов информационного пространства, интегрированных облачных сервисов, мобильных телефонов и социальных сетей; устойчивые навыки работы сотрудников с цифровыми технологиями; развитие современной предпринимательской культуры; природоподобное управление бизнес-процессами в сфере АПК, опирающееся на ноосферную теорию и жизнедеятельностный подход [7, с. 168-173, 9, с. 6-13].

Важнейшая роль в цифровой трансформации АПК принадлежит молодым предпринимателям, обладающим современными знаниями об аграрной сфере и ее связям с другими аспектами жизнедеятельности общества. Сформированность предпринимательской культуры в информационном обществе значительно упрощает доступ к системам электронной торговли и цифровым платформам.

Выводы. Ресурсосбережение ориентирует экономические субъекты аграрной сферы на рациональное использование как материально-технических, финансовых, трудовых, так и энергетических ресурсов. Цели ресурсосбережения заключаются в максимальном выпуске продукции отрасли, обладающей современными

потребительскими свойствами, приводящей к росту экономической отдачи с единицы потребляемых ресурсов.

Цифровизация сельского хозяйства поддерживает принципиально новые подходы к ресурсосбережению, росту производства и реализации продукции.

Предпринимательская активность руководителей рыночных субъектов, обладающих способностью в сложных ситуациях риска и неопределенности принимать нестандартные управленческие решения, выступает ключевым фактором успеха организаций.

Глобальная экономическая и продовольственная безопасность, рациональное природопользование, рост уровня жизни сельских товаропроизводителей выступают главными целями ресурсосбережения, устойчивости сельского хозяйства.

Список используемой литературы

1. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения 17.04.2020).
2. Точное земледелие – мировой опыт и отечественные проблемы. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5cbcd355ae6cb600af8706b5/> (дата обращения 23.10.2020).
3. ИТ в агропромышленном комплексе России. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 3.11.2020).
4. https://agrophys.ru/Media/Default/Conferences/2018/DZZ2018/Soderzhaniye/07_Truflyak.pdf (дата обращения 23.12.2020)
5. Обзор цифровых технологий для агропромышленного комплекса: от ГИС до интернета вещей. URL: <https://integral-russia.ru/2020/07/30/> (дата обращения 3.11.2020).
6. Умные аграрии: IoT-решения для сельского хозяйства Брянской области. URL: <http://tochka-bryansk.ru/articles/6/detail4412.htm> (дата обращения 5.11.2020).
7. Горбов Н.М., Горбова Т. М., Погонишев В. А., Погонишева Д. А. Природоподобное управление регионом с использованием технологии блокчейн // Вестник Брянского государственного университета. 2019. № 1 (39). С. 168-173.

8. Ториков В.Е. Использование цифровых технологий в агропромышленном комплексе

Брянской области // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики: сб. материалов I междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2018. С. 4-10.

9. Ториков В.Е., Погоньшев В.А., Погоньшева Д.А., Дорных Г.Е. Состояние цифровой трансформации сельского хозяйства. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 9. С.6-13.

10. Труфляк Е. В. Ресурсосберегающие технологии и технические средства в растениеводстве: курс лекций. Краснодар: Кубанский ГАУ, 2015.

11. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: теория и методика исследований. URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/precise-farming-tech/> (дата обращения 23.11.2020).

References

1. Ob utverzhdenii programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii». URL:

<http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (data obrashcheniya 17.04.2020).

2. Tochnoe zemledelie – mirovoy opyt i otechestvennye problemy. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5cbcd355ae6cb600af8706b5> (data obrashcheniya 23.10.2020).

3. IT v agropromyshlennom komplekse Rossii. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (data obrashcheniya 3.11.2020).

4. https://agrophys.ru/Media/Default/Conferences/2018/DZZ2018/Soderzhaniye/07_Truflyak.pdf

(data obrashcheniya 23.12.2020)

5. Obzor tsifrovyykh tekhnologiy dlya agropromyshlennogo kompleksa: ot GIS do internet veshchey. URL:

<https://integral-russia.ru/2020/07/30/> (data obrashcheniya 3.11.2020).

6. Umnye agrarii: IoT-resheniya dlya selskogokhozyaystva Bryanskoy oblasti. URL: <http://tochka-bryansk.ru/articles/6/detail4412.htm> (data obrashcheniya 5.11.2020).

7. Gorbov N.M., Gorbova T.M., Pogonyshev V.A., Pogonysheva D.A. Prirodopodobnoe upravlenie regionom s ispolzovaniem tekhnologii blokcheyn. // Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2019. № 1 (39). S. 168-173.

8. Torikov V.Ye. Ispolzovanietsifrovyykh tekhnologiy v agropromyshlennom komplekse Bryanskoy oblasti / Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii i agrarnom sektore ekonomiki: sb. materialov I mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Bryansk, 2018. S. 4-10.

9. Torikov V.Ye, Pogonyshev V.A., Pogonysheva D.A., Dornych G.Ye. Sostoyanie tsifrovoy transformatsii selskogo khozyaystva // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskogokhozyaystvennoy akademii. 2020. № 9. S. 6-13.

10. Truflyak Ye. V. Resursosberegayushchie tekhnologii i tekhnicheskie sredstva v rastenievodstve: kurs lektsiy. Krasnodar: Kubanskiy GAU, 2015.

11. Pochvozashchitnoe i resursosberegayushchee zemledelie: teoriya i metodika issledovaniy. URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/precise-farming-tech/> (data obrashcheniya 23.11.2020).

ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ У ПОРОСЯТ ПРИ ДЕФИЦИТЕ КАЛЬЦИЯ В РАЦИОНЕ**Глухова Э.Р.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Кичеева Т.Г.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;**Фисенко С.П.,** ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В данной статье на основании изучения показателей остеогенеза у поросят в раннем постнатальном онтогенезе при длительном содержании на рационах дефицитных по кальцию установлено, что процессы формирования и созревания костной ткани замедлялись и сопровождалась изменением количества как органических, так и минеральных ее компонентов. Так, в условиях сбалансированного по кальцию питания поросят максимальные величины активности фермента щелочной фосфатазы обнаруживаются к концу первого месяца экспериментального периода. В последующем отмечается резкое снижение ее активности в 5-16 раз. При дефиците кальция в рационе пик ее активности обнаружен у поросят только в 3-месячном возрасте. В 4-месячном возрасте активность ее снижалась как в опытной, так и в контрольной группах, однако во всех изучаемых костях опытной группы ее активность была в 1,5-3 раза выше, чем в контрольной. Изучение фермента Са-зависимой АТФ-азы показало, что в первые два месяца у опытных животных ее активность была значительно ниже, чем в условиях сбалансированного питания, за исключением теменной кости, в 2-месячном возрасте, и позвоночнике, в возрасте 3 месяцев. Таким образом, формирование матрикса костной ткани имеет критические периоды, в которые возможны нарушения процессов остеогенеза, обусловленные внешними и внутренними факторами. При дефиците кальция в рационе в раннем постнатальном онтогенезе критическим периодом изменений является возраст поросят от 3 до 4 месяцев.

Ключевые слова: остеогенез, метаболическая активность, ферменты, дефицит кальция, рацион, поросята.

Для цитирования: Глухова Э.Р., Кичеева Т.Г., Фисенко С.П. Показатели метаболической активности костной ткани у поросят при дефиците кальция в рационе // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С. 33-35.

Введение. Костная ткань представляет собою динамическую структуру, основными составляющими которой являются остеотропные макро- и микроэлементы, выполняющие важнейшие функции в организме в целом, являясь регуляторами или непосредственными составляющими макромолекулярных структур [3, с. 57-59]. Скелет является не только опорным органом, но и самым значительным резервом минералов, а значит – важнейшим звеном минерального обмена веществ [4, с. 115-119]. Известно, что костная ткань обладает высокой чувствительностью, и в настоящее время определены отдельные эндогенные и экзогенные факторы, которые могут нарушить её структу-

ру. К их числу следует отнести генетические, антенатальные факторы, наличие болезней, дисбаланс или недостаток минеральных веществ и витаминов. Вопросы формирования скелета поросят в возрастном аспекте могут служить критерием для объективного суждения об эффективности различных режимов выращивания и кормления молодняка свиней. Рост и развитие нормального костяка большинство исследователей связывают с обеспеченностью растущего организма минеральными веществами, приоритет среди которых принадлежит кальцию и фосфору. Дефицит именно этих химических элементов лимитирует рост и развитие костей скелета, приводит к возникновению заболеваний.

Цель исследования: Установить влияние дефицита кальция в рационе поросят на показатели метаболической активности костной ткани в раннем постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования послужили подвздошная, теменная кости, метафизы локтевой кости и губчатое вещество грудных позвонков, взятых у поросят в период от рождения до 4 месяцев, выращенных в условиях Ивановской области. Для изучения влияния дефицита кальция в рационе после отъема, в возрасте 28 суток, были сформированы две группы, по 18 голов в каждой. Животные контрольной группы (2) получали сбалансированный полусинтетический рацион в соответствии с нормами. Поросята опытной (1) группы получали тот же рацион с сильно выраженным дефицитом кальция (0,2 % на воздушно-сухое вещество). В костях определяли активность щелочной фосфатазы [2] и Са-зависимой АТФ-азы [1, с. 76-78].

Результаты и обсуждение. При изучении

активности щелочной фосфатазы, которая может служить показателем интенсивности процессов минерализации и резорбции костной ткани, т.к. характеризует количество и функциональную активность остеобластов, было выявлено, что недостаток кальция в рационе приводит к существенному повышению активности щелочной фосфатазы на 2 и 3 месяце опытного периода. При нормальной обеспеченности организма поросят кальцием в период от рождения до 2-месячного возраста активность фермента увеличивается в 2-3 раза во всех исследуемых костях, что, возможно, связано с развитием дополнительных центров окостенения костей скелета. При дефиците кальция в рационе активность щелочной фосфатазы повышалась лишь к 3-месячному возрасту в 2,7 раза, что отражает запоздалое развитие вторичных очагов окостенения. К 4-месячному возрасту у поросят обеих групп активность фермента снижается и подтверждает общебиологическую закономерность созревания костной ткани к данному периоду роста животных (табл. 1).

Таблица 1 – Активность щелочной фосфатазы костной ткани поросят (мкМ неорганического фосфора/мг белка за 1 час инкубации при 37°C)

Возраст (мес)	Группа	Название кости			
		подвздошная	позвонок	теменная	локтевая
Новорожденные		14,05± 2,02	16,06 ± 3,66	40,87± 6,10	14,70± 5,12
2	1(опыт)	10,88± 2,31*	12,22 ± 3,95*	17,80 ± 8,50*	10,81± 5,30
	2 (контроль)	43,73± 6,10	25,64 ± 2,73	94,74 ± 1,44	25,39 ±1,42
3	1 (опыт)	35,83± 10,68	14,50 ± 4,53	49,90 ± 6,47*	28,57 ±5,88
	2 (контроль)	10,71± 9,19	8,58 ± 1,40	25,67± 3,15	10,65± 3,47
4	1 (опыт)	10,31± 0,69*	8,08 ± 1,37*	19,53± 5,83*	9,28 ±2,11
	2 (контроль)	5,13± 0,99	4,34 ± 0,32	5,68 ± 2,62	5,02 ±0,90

• - $P < 0,05$, по сравнению с контрольной группой

Активность Са-зависимой АТФ-азы в костной ткани поросят при сбалансированном уровне кальция в рационе достигала своего максимума к 2-месячному возрасту животных. У опытных поросят она была значительно ниже, за исключением теменной кости в 2-месячном возрасте и в позвонках – в возрасте 3 месяцев. В дальнейшем идет постепенное снижение активности фермента и к 4-месячному возрасту снижается в 4-6 раз, что подтверждает угнетение метаболической активности костной ткани, снижение затрат энергии на процессы обмена и созревания кости с увеличением возраста жи-

вотных, однако наблюдалось некоторое преобладание ее у поросят при недостатке кальция. При дефиците кальция наиболее выраженные различия обнаружены у поросят в возрасте 3 месяцев в подвздошной, теменной и локтевой костях, где активность фермента у контрольных животных была выше в 1,5-2 раза, чем у опытных (табл. 2). Можно полагать, что низкая активность Са-зависимой АТФ-азы связана с нарушением синтетических процессов в органическом матриксе кости и пониженной его минерализации у животных при дефиците кальция в рационе.

Таблица 2 – Активность Са-зависимой АТФ-азы костной ткани поросят (мкМ неорганического фосфора/мг белка за 1 час инкубации при 37°C)

Возраст (мес)	Группа	Название кости			
		подвздошная	позвонок	теменная	локтевая
Новорожденные		17,09± 1,74	10,95±2,98	9,72 ± 2,79	16,47±1,84
2	1 (опыт)	10,41± 0,95	10,75±0,43	10,62±1,00	11,45±3,27
	2 (контроль)	25,21±5,53	19,40±1.21	10,53±4,30	14,45±4,41
3	1(опыт)	7,04± 1,24	10,14± 2,78	5,07±1,33	8,52±2,08
	2 (контроль)	16,46±2,74	6,46± 1,51	9,74± 1,10	14,77± 0,67
4	1(опыт)	5,73± 0,09	4,79±0,71	5,64±0,73	4,06± 0,43
	2 (контроль)	4,03±2.07	4,38±1.05	4,06±0.73	3.04± 0,77

• - $P < 0,05$, по сравнению с контрольной группой

Таким образом, в условиях несбалансированности рационов по кальцию подавляются процессы дифференциации активных остеобластов в неактивные остеоны и увеличивается количество активных остеокластов. Это сопровождается сравнительно высокой напряженностью синтеза и катаболизма межклеточного вещества, коллагенообразования костной ткани. Соответственно замедляются процессы созревания кости и ее обызвествление.

Выводы.

1. Дефицит кальция в рационе (0,2 % против 1 %), приводит к снижению активности щелочной фосфатазы и Са-зависимой АТФ-азы, что свидетельствует о замедлении процессов созревания кости.

2. Изучение показателей метаболизма выявило критические периоды в формировании и минерализации костной ткани поросят. Наиболее выраженные изменения при дефиците кальция в рационе наблюдаются в период от 3 до 4-месячного возраста, что необходимо учитывать при выращивании молодняка.

Список используемой литературы

1. Абашидзе У.Э. К методике определения активности Са-зависимой АТФ-азы в тканях кур // Бюллетень ВНИИФБиП. 1974. Вып.3(33). С. 76-78.
2. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. Справочник. М.: КолосС, 2004.

3. Волкова М.В., Исаенков Е.А., Тимофеева Г.С., Козлов А.Б., Фисенко М.П. Возрастные особенности морфологических показателей большеберцовой кости, динамика содержания кальция и фосфора в крови и костной ткани у цыплят бройлеров кросса «КоббАвиан 48» //Аграрный вестник Урала. 2008. № 5(47). С.57-59.

4. Иванов А.А., Ильященко А.Н. Формирование минерального состава костной ткани цыплят бройлеров при включении в их рацион регуляторов минерального обмена // Известия ТСХА. 2010. № 3.С. 115-119.

References

1. Abashidze U.E. K metodike opredeleniya aktivnosti Sa-zavisimoy ATF-azy v tkanyakh kur // Byulleten VNIIFBiP . 1974. Vyp.3 (33). S. 76-78.
2. Kondrakhin I.P. Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki. Spravochnik. M.: KolosS, 2004.
- 3.Volkova M.V., IsaenkovYe.A., Timofeeva G.S., Kozlov A.B., Fisenko M.P. Vozrastnye osobennosti morfologicheskikh pokazateley bolshebertsovoy kosti, dinamika soderzhaniya kaltsiya i fosfora v krvi i kostnoy tkani u tsyplyat broylerov krossa «Kobb Avian 48»// Agrarnyy vestnik Urala. 2008. № 5(47). S. 57-59.
4. Ivanov A.A., Ilyashchenko A.N. Formirovanie mineralnogo sostava kostnoy tkani tsyplyat broylerov pri vklyuchenii v ikh ratsion regulyatorov mineralnogo obmena //Izvestiya TSKhA. 2010. № 3. S. 115-119.

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЗАЙЦА-РУСАКА И ЗАЙЦА-БЕЛЯКА

Завалеева С. М., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»;

Чиркова Е. Н., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»;

Садыкова Н. Н., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»;

Чалкина А. В., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Поджелудочная железа – орган пищеварительной системы, обладающий внешнесекреторной (выделение панкреатического сока, содержащего пищеварительные ферменты, которые участвуют в переваривании корма) и внутрисекреторной функциями (продуцирует гормоны). Она принимает участие в процессе пищеварения и регуляции углеводного, жирового, белкового обменов, играет важную роль в поддержании гомеостаза. Изучение строения данного органа актуально в настоящее время, так как любой вид животного характеризуется определёнными морфологическими особенностями, которые в совокупности определяют его биологическую специфику. Установлена масса поджелудочной железы: у русака $4,96 \pm 1,74$, у беляка $3,05 \pm 1,77$ г. Цвет органа желто-розовый (у обоих видов). Поджелудочная железа зайца-русака и зайца-беляка имеют много общего, диффузного типа и располагается в петле двенадцатиперстной кишки. Анатомически подразделяется на правую и левую древовидные лопасти. Основная масса железы представлена панкреатическими ацинусами, размером в среднем от 80 до 140 мкм у обоих видов. На базальной мембране в ацинусах расположены от семи до 12 ациноцитов конусовидной формы, в которых хорошо различимы гомогенная (базальная) и зимогенная (анимальная) зоны с ядром между ними. Панкреатические островки железы имеют разную форму, площадью в среднем у русака 56,60, у беляка 23, 23 мкм, и в разных долях локализованы неравномерно. Главный выводной проток железы впадает в двенадцатиперстную кишку на расстоянии $420 \pm 23,85$ мм от желудка у русака $370 \pm 21,60$.

Ключевые слова: поджелудочная железа, морфология, ацинусы, заяц-русак, заяц-беляк.

Для цитирования: Завалеева С.М., Чиркова Е.Н., Садыкова Н.Н., Чалкина А.В. Структурные особенности поджелудочной железы зайца-русака и зайца-беляка // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С. 36-38.

Поджелудочная железа выполняет особую роль в обмене веществ. Она отвечает за внешнюю секрецию, образуя панкреатический сок и продуцируя важнейшие гормоны. [3,5, 10].

Накоплены значительные сведения об экологии и биологии зайцев [2, 14, 15], о влиянии климата, питания [12], светового и температурного режима на деятельность систем органов животных, в том числе на функции поджелудочной железы. Имеются данные об уменьшении величины поджелудочной железы в холодный период года и увеличении её островковой ткани при преобладании углеводной пищи [4], о форме её у человека в зависимости от сезона

зачатия ребёнка [16].

Известно, что любой вид животного характеризуется определёнными морфологическими особенностями, которые в совокупности определяют его биологическую специфику [17].

Сведения о структуре поджелудочной железы диких животных, в том числе зайцев, в литературе незначительные.

Материалы и методы. Данная работа выполнена на материале, полученном в результате отстрела животных охотоведами в зимний период.

Возраст зайцев определяли по бугорку на переднем конце локтевой кости [7].

Проведено определение формы, массы, гистоструктуры железы.

После рассечения брюшной стенки и препарирования орган извлекали, осматривали, взвешивали [9, 11, 12].

Из левой лопасти вырезали кусочки для гистологического исследования. Гистопрепараты готовили по общепринятой методике с окраской срезов гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону [6].

Цифровой материал, полученный в процессе исследования, обработан методами вариационной статистики [1].

Результаты исследований. Расположена поджелудочная железа у зайцев, как и у кроликов, в брыжейке изгиба двенадцатиперстной кишки, между желудком и поперечной ободочной кишкой, что согласуется с данными литературы [8, 13].

Преобладающий цвет железы желто-розовый. У зайцев она относительно мала. При массе тела русака примерно $4300 \pm 1,50$ г; она весит $4,96 \pm 1,74$, у беляка, соответственно, $2440 \pm 1,64$ г; и $3,05 \pm 1,77$.

Железу формируют отдельные гроздевидные дольки, связанные рыхлой соединительной тканью со множеством кровеносных сосудов. Дольки имеют слегка яйцевидную форму, диаметром от 1,50 до 4,00 мм. Следовательно, данный орган у зайцев относится к диффузному типу.

Тем не менее дольки образуют две лопасти: правую и левую. Левая более компактная, длиной $48 \pm 1,26$ мм у русака и $26 \pm 1,04$ мм – у беляка, располагается вдоль малой кривизны желудка, доходя до селезенки. Правая лопасть у русака может достигать 140, у беляка – наибольшая её длина равна 90 мм.

Главный выводной проток железы впадает в двенадцатиперстную кишку на расстоянии $420 \pm 23,85$ мм от желудка у русака, $370 \pm 21,60$ мм – у беляка, и выявлен у всех исследованных животных. У трёх представителей обнаружен тонкий добавочный проток, входящий в одну и ту же кишку рядом с главным.

На гистосрезках отчетливо определяется соединительная ткань, которая окружает дольки железы. В её прослойках множество кровеносных сосудов, имеются выводные протоки, просвет которых четко гофрированный.

Основная масса железы представлена панкреатическими ацинусами, размером в среднем от 80

до 140 мкм у обоих видов. На базальной мембране в ацинусах расположены от семи до 12 ациноцитов конусовидной формы, в которых хорошо различимы гомогенная (базальная) и зимогенная (анимальная) зоны с ядром между ними.

Панкреатические островки железы представлены скоплениями мелких, светлых клеток, среди которых множество капилляров. Островки имеют разнообразную форму, площадью в среднем у русака 56,60, у беляка 23, 23 мкм и в разных долях локализованы неравномерно. В одном поле зрения при увеличении (ок. 15х об. 8) у русака чаще один островок, у беляка – два. Границы островков более четкие у зайца беляка.

Количество эндокриноцитов в одном поле зрения (исследовано по 50 полей у двух видов) при увеличении (ок. 15х об. 40) у русака составляло 85, 20, а у беляка 103, 12 в среднем.

Выводы. На основании полученных морфологических и морфометрических данных установлено, что поджелудочная железа зайца русака и зайца-беляка имеют много общего, диффузного типа и располагается в петле двенадцатиперстной кишки. Анатомически подразделяется на правую и левую древовидные лопасти. Основная масса железы представлена панкреатическими ацинусами, размеры которых и количество в них клеток у изученных видов примерно одинаковое.

Панкреатические островки крупнее у русака, но количество эндокриноцитов в них больше у беляка. Границы островков более четкие у беляка.

Выявленные межвидовые различия в макроструктуре поджелудочной железы, вероятно, можно связать с особенностями питания животных. Наличие копрофагии, изменение содержания клетчатки в растительных кормах по сезонам года и большее предпочтение грубым кормам у зайцев-русачков, особенно в зимний период времени.

Список используемой литературы

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: руководство. М.: Медицина, 1990.
2. Агафонов В. А. Суточная активность зайца-беляка и факторы её определяющие // Промышловая териология. М.: Наука, 1982. С. 231-238.
3. Александровская О. В., Радостина Т. Н., Козлов Н. А. Цитология, гистология, эмбриология. М.: Агропромиздат, 1987.
4. Астанин Л. П. Органы тела млекопитающих и их работа. М.: Советская наука, 1958.

5. Афанасьев Ю. И., Юрина Н. А., Котовский Е. Ф. Гистология: учебник. М.: Медицина, 2002.
6. Волкова О. В., Елецкий Ю. К. Основы гистологии с гистологической техникой. М: Медицина, 1982. С. 76-80,174-184.
7. Груздев В. В. Экология зайца-русака. М.: Изд-во Московского ун-та, 1974.
8. Жедёнов В. Н., Бигдан С. С., Лукьянова В. П. Анатомия кролика. М: Советская наука, 1957.
9. Завалеева С. М., Сизова Е. А. Позвоночные животные Оренбургской области и наблюдения за ними в природе. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006.
10. Завалеева С. М. Цитология и гистология: учебное пособие для студентов. Оренбург: ООО ИПК «Университет», С. 2012-216.
11. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И. А. Практикум по зоологии. М.: Высшая школа, 1981.
12. Наумова Е. И. Функциональная морфология пищеварительной системы грызунов и зайцеобразных. М.: Наука, 1981. С.213-215.
13. Ноздрачёв А. Д., Поляков Е. Л., Федин А. Н. Анатомия кролика. СПб.: изд-во С.-Петерб. ун-та, 2009.
14. Самигуллин Г. М. Особенности анатомии зайца-русака в Оренбургской области. Оренбург: изд-во ОГПИ, 1991.
15. Строганов С. У. Заяц-русак // Охота и охотничье хозяйство. 1997. № 3. С. 21-24.
16. Ульяновская С. А. Закономерности морфогенеза поджелудочной железы в пренатальном и раннем постнатальном онтогенезе в условиях северного региона: авторефер. дисс. ... д. мед. наук. Оренбург, 2015.
17. Шварц С. С., Павлинин В. Н., Данилов Н. Н. Животный мир Урала. Мир Урала. Свердловск: Свердловское областное изд-во, 1951.
1. Avtandilov G. G. Meditsinskaya morfometriya: rukovodstvo. M.: Meditsina, 1990.
2. Agafonov V. A. Sutochnaya aktivnost zaytsa-belyaka i faktory ee opredelyayushchie // Promyslovaya teriologiya. M.: Nauka, 1982. S. 231–238.
3. Aleksandrovskaya O. V., Radostina T. N., Kozlov N. A. Tsitologiya, gistologiya, embriologiya. M: Agropromizdat, 1987.
4. Astanin L. P. Organy tela mlekopitayushchikh i ikh rabota. M: Sovetskaya nauka, 1958.
5. Afanasev Yu. I., Yurina N. A., Kotovskiy Ye. F. Gistologiya: uchebnik. M.: Meditsina, 2002.
6. Volkova O. V., Yeletskiy Yu. K. Osnovy gistologii s gistologicheskoy tekhnikoy. M: Meditsina, 1982. S. 76-80,174-184.
7. Gruzdev V. V. Ekologiya zaytsa-rusaka. M.: Izd-vo Moskovskogo un-ta, 1974.
8. Zhedenov V. N., Bigdan S. S., Lukyanova V. P. Anatomiya krolika. M: Sovetskaya nauka, 1957.
9. Zavaleeva S. M., Sizova Ye. A. Pozvonochnye zhivotnye Orenburgskoy oblasti i nablyudeniya za nimi v prirode. Orenburg: IPK GOU OGU, 2006.
10. Zavaleeva S. M. Tsitologiya i gistologiya: uchebnoe posobie dlya studentov. Orenburg: ООО ИПК «Университет», 2012-216 s.
11. Kartashev N. N., Sokolov V. Ye., Shilov I. A. Praktikum po zoologii. M.: Vysshaya shkola, 1981.
12. Naumova Ye. I. Funktsionalnaya morfologiya pishchevaritelnoy sistemy gryzunov i zaytseobraznykh. M.: Nauka, 1981. S.213-215.
13. Nozdachev A. D., Polyakov Ye. L., Fedin A. N. Anatomiya krolika. SPB.: izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2009.
14. Samigullin G. M. Osobennosti anatomii zaytsa-rusaka v Orenburgskoy oblasti. Orenburg: izd-vo OGPI, 1991.
15. Stroganov S. U. Zayats – rusak // Okhota i okhotniche khozyaystvo. 1997. № 3. S. 21-24.
16. Ulyanovskaya S. A. Zakonomernosti morfogeneza podzheludochnoy zhelezy v prenatalnom i rannem postnatalnom ontogeneze v usloviyakh severnogo regiona. avtoreferat diss. na soiskanie uchenoy stepeni d.m.n., Orenburg, 2015.
17. Shvarts S. S., Pavlinin V. N., Danilov N. N. Zhivotnyy mir Urala. Mir Urala. Sverdlovsk: Sverdlovskoe oblastnoe izd-vo, 1951.

ОТКОРМ БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ СОДЕРЖАНИЯ

Панина О. Л., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Шувалов А. Д., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Мазилкин И. А., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Архипова Е. Н., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

Изучены рационы кормления цыплят-бройлеров кросса КОБ-500 на предмет сбалансированности их по основным питательным веществам в разные периоды откорма: стартовый, ростовой и финишный, а также основные зоотехнические показатели выращивания птицы-поголовья, такие как прижизненные и послеубойные мясные качества. К прижизненным можно отнести динамику живой массы и среднесуточный прирост. К послеубойным — качества тушек цыплят. Кроме того, проанализированы сохранность поголовья, как важный зоотехнический показатель при содержании в клетках и на полу в условиях промышленного предприятия; а также на разных этапах откорма птицы и продолжительность светового дня. В заключение была рассчитана экономическая эффективность. По результатам нашего анализа, фон кормления на птицефабрике достаточно высок во все периоды выращивания птицы. Обменной энергии в рационах цыплят содержалось от 300 до 317 ккал, сырого протеина от 19 до 22 %. Динамика живой массы увеличивалась при клеточной системе больше, чем при напольной на 1-3 %. Микроклимат в помещениях изменялся в соответствии с возрастом цыплят-бройлеров. Температура понижалась с 33⁰С до 16⁰С к концу откорма, уровень вентиляции также снижался с 2,75 до 0,80 куб.час., уровень относительной влажности воздуха изменялся от 30 до 70 %, а субъективный световой день с 24 часов до 20. Сохранность поголовья была выше при напольном содержании на в пределах 1-2 %. При производстве единицы продукции (1 тонны мяса) бройлеров клеточным способом выручка от реализации конечной продукции снижена на 4560 рублей или на 3,2 % по причине того, что в структуре полученной продукции 5,2 % мяса приходится на несортное.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, микроклимат, система содержания, живая масса, сохранность, качество тушек.

Для цитирования: Панина О.Л., Шувалов А. Д., Мазилкин И. А., Архипова Е.Н. Откорм бройлеров при различных системах содержания // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С. 39-42.

Введение. Для обеспечения продовольственной безопасности и по причине экономических санкций необходимо наладить собственное производство пищевых продуктов питания с хорошими вкусовыми качествами, составляющими основу диетического и детского питания, а к таковым относится мясо птицы, в частности цыплят-бройлеров.

Цель и задачи. Целью наших исследований стало изучение основных зоотехнических показателей выращивания цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 американской селекции, а также си-

стем их содержания в условиях ООО «Прод-Мит» (Ивановская область). Предприятие имеет замкнутый цикл производства. В среднем оборот по выращиванию бройлеров занимает здесь 40-42 дня, санитарный разрыв длится 7 дней [3, с. 17-23], [4, с. 62-65].

Методы исследований. Анализ проводился на двух типовых производственных площадках (размером каждая 18 х 96 м). Общеизвестно, что любая система содержания имеет свои преимущества и недостатки. К основным преимуществам клеточной системы содержания от-

носят экономию площадей в 3-5 раз, больший прирост живой массы, экономию кормов. Недостатки: металлоемкость производства, снижение вкусовых достоинств мяса, проблемы с опорно-двигательным аппаратом, намины, снижение качества тушек. Преимущества напольной системы таковы: птица приближена к естественным условиям жизни, высокая сохранность поголовья, отсутствуют проблемы с опорно-двигательным аппаратом, высокое качество тушек и вкусовые качества мяса, к недостаткам можно отнести повышение затрат кормов, необходимость в подстилке и др. На площадке №1 бройлеры содержатся на полу [2, с. 27-29]. Она оснащена кормушками с автоматическими кормораздатчиками и ниппельной системой поения. На площадке № 6 цыплят выращивают в клеточных трехъярусных батареях типа КБМ-3-6 блоков по 564 клетки. Здесь применяются кормушки желобкового типа и микрочашечные поилки клапанного типа. Микроклимат в этих помещениях поддерживается автоматически и соответствует нормативным показателям. С увеличением возраста птицы

вентиляцию в птичниках усиливают, в результате температура воздуха понижается с 33 до 16°C, а относительная его влажность повышается с 30 до 70 %. Продолжительность светового (субъективного) дня также изменяется по мере роста бройлеров. Если в суточном возрасте он длится 24 ч, то к 7 дню жизни составляет 23 ч, в возрасте 34 дней и старше – только 20 ч. Вместе с этим снижается и освещенность – с 25 люкс (до 7-дневного возраста) до 10 люкс (8 дней и старше). В полной темноте птица находится с 20.00 до 24.00 ч или с 23.00 до 24.00 ч [1, с. 284].

Вне зависимости от системы содержания на предприятии применяются одинаковые рационы кормления бройлеров в соответствии с нормами по питательности и возрастам. Корма подразделяются на три вида согласно фазам выращивания: старт – 1-10 дней, гроуэр (рост) – 11–22 дня, финиш 1– 23-34 дня, финиш 2 – 35 дней и более [5, с. 10-11], [6, с. 344]. Анализируя питательность стартового и финишного рациона, можно заключить, что уровень кормления на предприятии достаточно высокий (табл. 1).

Таблица 1 – Питательность комбикорма старт/финиш

Показатель	Норма	Факт, М+m
Обменная энергия, ккал/100 г	300,80/316,70	303,0 0± 2,20/317 ± 0,30
Сырой протеин, %	22,00/19,00	22,09 ± 0,90/19,35 ± 0,35
Лизин, %	1,32/1,05	1,4 ± 0,08/1,21 ± 0,16
Кальций, %	0,90/0,76	0,93 ± 0,30/0,77 ± 0,10
Фосфор усвояемый, %	0,45/0,38	0,45/0,39 ± 0,10

Таблица 2 – Динамика живой массы, г

Содержание	Возраст птицы, недели					Начальная живая масса
	первая	вторая	третья	четвертая	пятая	
В клетках	169 ± 3,25	400 ± 20,02	891 ± 86,25	1453 ± 102,56	2014 ± 28,85	50,70
На полу	166 ± 6,15	357 ± 0,16	650 ± 0,16	1041 ± 0,12	1480 ± 0,177	50,80

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что быстрее росли цыплята-бройлеры в клетках, что является несомненным преимуществом данной системы содержания. В первую неделю откорма разница по живой массе между птицей в этих двух системах содержания составляла 3 г, или 1,8 %. Далее эта тенденция сохранилась, раз-

ница увеличилась до 12–30 %. Более быстрый набор живой массы бройлерами в клетках связан в первую очередь с ограничением их в движении, в результате чего вся продуктивная энергия корма расходуется только на образование продукции (мяса).

Таблица 3 – Сохранность поголовья, %

Содержание	Возраст птицы, недели				
	первая	вторая	третья	четвертая	пятая
На полу	99,69 ± 0,69	99,36 ± 0,86	98,95 ± 0,69	98,67 ± 1,17	97,89 ± 1,39
В клетках	98,6 ± 0,50	97,9 ± 0,71	97,2 ± 0,53	96,3 ± 0,63	95,5 ± 1,21

Сохранность птицы в обоих птичниках была высокой (табл. 3). Тем не менее разница по этому показателю в первую неделю выращивания составила 1 %, во вторую и третью недели возросла соответственно до 1,5 % и 1,7 %, в четвертую и пятую недели – до 2,3 %. Разница была в пользу напольной системы содержания. Причиной падежа птицы при клеточном содержании может быть явление под названием «расклев».

Выход мяса зависит от многих факторов, но главные из них возраст, живая масса, уровень кормления. Согласно требованиям, которые предъявляет поставщик кросса, при показателе съемной или живой массы 2,4 кг убойный выход должен быть на уровне 73,54 % (при скормлива нии заявленного поставщиком КОББ-500 корма). Мясные качества цыплят-бройлеров как прижизненные, так и послеубойные неодинаковы при разных системах содержания.

Таблица 4 – Мясные качества (n = 30)

Содержание	Съемная масса, г	Убойная масса, г	Убойный выход, %
В клетках	2506,00 ± 48,15	1955,00 ± 15,32	78,00
На полу	1732,00 ± 0,01	1245,31 ± 0,01	71,90

Анализ таблицы позволяет заключить, что подтверждается преимущество клеточной системы выращивания по вышеприведенным показателям. Оценка тушек по упитанности, или категория тушки, является важным мясным показателем

после убоя. Выход тушек I категории был выше на площадке с напольным содержанием птицы соответственно на 10 %, чем при клеточном выращивании, тушек 2 категории было выше при выращивании цыплят в клетках на 4,8 % (табл. 5)

Таблица 5 – Выход тушек, %

Содержание	Категория		Нестандартные
	I	II	
В клетках	65	29,8	5,2
На полу	75	25	—

Таблица 6 – Экономические показатели выращивания бройлеров

Показатель	Содержание	
	в клетках	на полу
Сохранность в конце откорма, %	97,89	95,50
Убойный выход, %	78,00	71,90
Убойная масса 1 бройлера, г	1955,0	1245,3
Получено мяса всего, т (сделан перерасчет)	1	1
Мяса 1 категории, кг/цена/кг-150,0 р.	650,00	750,00
Мяса 2 категории, кг/цена/кг-120,0 р.	298,40	250,00
Нестандартного мяса, кг/цена/кг-90,0 р.	52,00	---
Выручка от реализации 1 т мяса, руб.	137940,00	142500,00

В отличие от напольной системы, не допускающей производство несортного мяса, еще одним недостатком содержания в клетках является выход нестандартных тушек в количестве 5,2 %. Причина тому так называемые намины на грудной части тела птицы, которые она получает при ограниченном движении.

Выводы. Анализ результатов экономической эффективности (табл. 6) показывает основные преимущества и недостатки обеих систем выращивания, о которых мы сообщали ранее. Главными недостатками клеточной системы выращивания, на наш взгляд, являются снижение качества тушек и вкусовых достоинств мяса (этот показатель изучить нам не представилось возможности). По результатам нашего расчета, при производстве единицы продукции (1 тонны мяса) бройлеров клеточным способом выручка от реализации конечной продукции чуть снижена, а именно на 4560 рублей или на 3,2 % по причине того, что в структуре полученной продукции 5,2 % мяса приходится на несортное.

Список используемой литературы

1. Буяров В. С. Научные основы ресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров: монография. Орел: Орел ГАУ, 2013.
2. Гальперн И. Клеточное содержание мясных кур: проблемы и перспективы. М.: Издательский дом «Животноводство», 2015. С. 27–29.
3. Егоров И. А. Развитие новых направлений в области селекции, кормления и технологии

бройлерного птицеводства // Вестник Орел ГАУ. 2011. № 6. С. 17–23.

4. Кавтарашвили А. Ш. Российские индексы эффективности производства яиц и мяса птицы // Птица и птицепродукты. 2015. № 1. С. 62–65.
5. Мастер класс от «КОББ»: кормление родительских стад бройлеров // Животноводство России. 2018. № 5. С. 10–11.
6. Фисинин В. И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. С. 344.

References

1. Buyarov V. S. Nauchnye osnovy resursosberegayushchikh tekhnologiy proizvodstva myasa broylerov: monografiya. Orel: Orel GAU, 2013.
2. Galpern I. Kletochnoe sodержanie myasnykh kur: problemy i perspektivy. M.: Izdatelskiy dom «Zhivotnovodstvo», 2015. S. 27–29.
3. Yegorov I. A. Razvitie novykh napravleniy v oblasti seleksii, kormleniya i tekhnologii broylernogo ptitsevodstva // Vestnik Orel GAU. 2011. № 6. S. 17–23.
4. Kavtarashvili A. Sh. Rossiyskie indeksy effektivnosti proizvodstva yaits i myasa ptitsy // Ptitsa i ptitseprodukty. 2015. № 1. S. 62–65.
5. Master klass ot «KOBБ»: kormlenie roditel'skikh stad broylerov // Zhivotnovodstvo Rossii. 2018. № 5. S. 10–11.
6. Fisinin V. I. Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: uchebnik. M.: GEOTAR–Media, 2011. S. 344.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ МОЛОЧНОГО И МОЛОЧНО-МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Позднякова В.Ф., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Мельникова Л.Э., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Масленникова А.В., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Костерин Д.Ю., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В настоящее время основное производство говядины осуществляется за счет разведения молочных и молочно-мясных пород крупного рогатого скота. Увеличился удельный вес выбракованных коров, которые реализуются на мясо средней и ниже средней упитанности. Поэтому изучение количественных и качественных показателей мясной продуктивности выбракованных коров является актуальным. В статье представлены результаты оценки мясной продуктивности коров голштинской и костромской пород, выбракованных по причине нарушений воспроизводительной способности и низкой молочной продуктивности. Проведены исследования по предубойной живой массе, убойной массе, массе туши, сравнительная характеристика анатомических частей туши, морфологический и химический состав мяса, рассчитан коэффициент мясности. На основании проведенных исследований сделаны выводы о влиянии породы на количественные и качественные показатели мясной продуктивности. Костромская порода превосходит голштинскую по выходу чистого мяса на 2,5 %, и меньше по выходу костей и сухожилий на 2,3 %. Удельный вес туш коров голштинской породы имеет больший процент по спиннореберной и поясничной, а костромской – по шейной, плечелопаточной и тазобедренной частям. Мясо, полученное от животных костромской породы, по сравнению с голштинской на 1,1 % содержит меньше влаги. По сухому веществу мясо от животных голштинской породы уступает костромской на 1,5 %, в том числе по протеину на 2 % и доминирует по показателям жира на 0,4 % и золы на 0,1 %.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, говядина, мясная продуктивность, морфологический состав, химический состав, коэффициент мясности.

Для цитирования: Позднякова В.Ф., Мельникова Л.Э., Масленникова А.В., Костерин Д.Ю. Сравнительная характеристика мясной продуктивности коров молочного и молочно-мясного направления // Аграрный вестник Верхневолжья. 2021. № 1 (34). С. 43-47.

Введение. Крупный рогатый скот является источником ценного продукта питания для человека – говядины. Наивысшие показатели мясной продуктивности у животных специализированных мясных пород, отличающихся скороспелостью, большей живой массой, высокими среднесуточными приростами, а после убоя – высоким убойным выходом и оптимальным химическим составом говядины. Мясо нежное, сочное, с хорошо выраженной «мраморностью», отличается высокими вкусовыми и кулинарными качествами. Но количество скота мясного направления

продуктивности составляет около 8,3 % от общего поголовья животных. Поэтому поиск резервов увеличения производства говядины на основе использования породных особенностей скота молочных и комбинированных пород является важной задачей для специалистов, руководителей хозяйств и предпринимателей.

В последнее время значительно вырос удельный вес коров, поступающих на убой, а подготовка взрослого скота к откорму практически не проводится, что значительно снижает как количество, так и качество получаемой мясной продукции.

Однако многочисленными исследованиями установлено, что животные молочных и комбинированных пород при интенсивном откорме также обладают хорошими показателями мясной продуктивности [2; 3; 4; 5, с. 12-13.].

Цель работы. Оценить показатели мясной продуктивности от выбракованных коров молочного и молочного - мясного направления по предубойной живой массе, массе туши, убойному выходу, морфологическому и химическому составу мяса. Тема является актуальной, так как в нашей стране основной процент говядины производится за счет скота молочных и комбинированных пород.

Материал и методика исследований. Для оценки мясной продуктивности нами подобраны выбракованные из-за низкой молочной продуктивности коровы голштинской и костромской пород по 3 головы в каждой группе, с учетом возраста, живой массы и упитанности. Внешний вид животных был оценен и разделен на категории согласно ГОСТ 34120-2017 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия» [1]. При оценке мясной продуктивности учитывали предубойную живую массу, массу парной и охлажденной туши, убойный выход, а также установили соотношение анатомических частей туши, морфологический и химический состав.

Коэффициент мясности рассчитывали по следующей формуле:

$$k_m = \frac{M_{с.ч.}}{M_k},$$

где K_m – коэффициент мясности;

$M_{с.ч.}$ – масса съедобных частей туши, кг;

M_k – масса костей, кг.

Результаты исследований. Контрольный убой подопытных животных проведен на базе мясокомбината ООО «Мясопродукты» г. Кострома.

Согласно требованиям ГОСТ 34120-2017 коров костромской и голштинской пород разделили на категории. Коровы костромской породы имели хорошо развитую мускулатуру, формы туловища были слегка угловатые, лопатки незначительно выделялись, бедра слегка подтянуты, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры выступали незначительно. Отложения подкожного жира прощупываются только у основания хвоста, поэтому все три коровы были отнесены по упитанности к первой категории.

Коровы голштинской породы имели удовлетворительное развитие мускулатуры, формы туловища угловатые, лопатки заметно выделяются, бедра плоские, подтянутые, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры заметно выступают. Отложений подкожного жира у основания хвоста и на седалищных буграх не обнаружено. Все три коровы голштинской породы были отнесены ко второй категории.

После контрольного убоя проведена оценка количественных и качественных показателей мясной продуктивности. Сравнительная характеристика коров голштинской и костромской породы по убойной массе и убойному выходу представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика коров голштинской и костромской пород по убойной массе и убойному выходу

Голштинская порода (n=3)				Костромская порода (n=3)			
№ п/п	предубойная живая масса, кг	убойная масса, кг	убойный выход, %	№ п/п	предубойная живая масса, кг	убойная масса, кг	убойный выход, %
1	467,0	234,5	50,2	1	479,2	251,9	52,6
2	485,1	247,4	51,0	2	498,0	264,9	53,2
3	511,0	262,2	51,3	3	504,0	273,6	53,9
В среднем	487,7± 12,8	248,0±8,0	50,8±0,33	В среднем	493,7±7,5	263,5±6,3	53,2±0,38

Из данных таблицы 1 видно, что у коров костромской породы убойная масса больше на 14,5 кг, убойный выход на 2,4 %, чем у коров

голштинской породы.

Процентное соотношение анатомических частей туш представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика анатомических частей туш

Название анатомических частей туши	Голштинская порода						Костромская порода					
	1		2		3		1		2		3	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Масса парной туши	234,5	100	247,4	100	262,2	100	251,9	100	264,9	100	273,6	100
Масса охлажденной туши	229,7	98,0	242,7	98,2	259,3	98,9	247,1	98,1	261,1	98,6	270,3	98,8
Шейная часть	22,5	9,6	23,9	9,7	25,1	9,6	24,4	9,7	25,6	9,7	27,0	9,9
Плечелопаточная часть	46,4	19,8	48,4	19,6	51,6	19,7	53,9	21,4	55,9	21,1	58,5	21,4
Спинно-реберная часть	54,6	23,3	59,1	23,9	62,6	23,9	55,6	22,1	59,3	22,4	60,3	22,0
Поясничная часть	22,5	9,6	25,7	10,4	26,4	10,1	23,1	9,2	25,9	9,8	26,9	9,8
Тазобедренная часть	83,7	35,7	85,6	34,6	93,6	35,7	90,1	35,8	94,4	35,7	97,6	35,7
Пашина	2,6	1,1	2,4	0,9	1,8	0,6	2,5	1,0	2,1	0,8	1,7	0,6
Потери при разделке и хранении	2,0	0,9	2,3	0,9	1,1	0,5	2,3	0,9	1,7	0,6	1,6	0,6

По данным, представленным в таблице 2, можно проанализировать процентное соотношение частей туш в среднем по породе. Удельный вес шейной части, полученной от туш коров голштинской породы, составил 9,6 %, а костромской 9,7 %, плечелопаточной соответственно 19,7 % и 21,3 %. Спиннореберная часть у коров голштинской породы составила 23,7 % от массы туши, у костромских – 22,1 %,

поясничная 10 % и 9,6 %, тазобедренная часть 35,3 % и 35,7 % соответственно. Эти различия незначительны, показатели практически на одном уровне. Но можно отметить тенденцию несколько лучшего развития у коров голштинской породы спиннореберной и поясничной частей, а у коров костромской породы выше процент шейной, плечелопаточной и тазобедренной частей.

При разделке и хранении туши по ГОСТу допустимо не более 1,0 % потерь, в наших исследованиях они составили в среднем 0,7 %.

После выдержки охлажденные туши были подвергнуты обвалке: отделение мякоти от костей, связок и сухожилий (таблица 3).

Проанализировав данные таблицы 3, можно сделать вывод, что коэффициент мясности у туш от коров костромской породы выше, чем от голштинской на 0,5 %, 0,4 % и 0,6 %. В целом у туш коров голштинской породы удельный вес

мякоти составляет 76,5 %, костей и сухожилий - 23,4 %. А в тушах от коров костромской породы соответственно 79 % и 21,1 %.

Таким образом, туши коровы костромской породы превосходят голштинских по выходу чистого мяса на 2,5 %, а костей и сухожилий на 2,3 % меньше.

Обвальщики осуществляют срез пашины с туши. В среднем по голштинской и костромской породе таких потерь составляет не более 0,8 %.

Таблица 3 – Морфологический состав туш

Показатели	Порода					
	Голштинская			Костромская		
Номер коров	1	2	3	1	2	3
Убойная масса, кг	234,5	247,4	262,2	251,9	264,9	273,6
Содержится в туше: мякоти, кг костей и сухожилий, кг	179,1	190,7	199,7	198,7	208,7	216,9
	55,4	56,7	62,5	53,2	62,4	56,7
Содержание мякоти, %	76,4	77,1	76,2	78,9	78,8	79,3
Содержание костей и сухожилий, %	23,6	22,9	23,7	21,1	21,6	20,7
Коэффициент мясности	3,23	3,37	3,20	3,74	3,71	3,83

Таблица 4 - Химический состав средней пробы мяса

Показатели	Голштинская порода				Костромская порода			
	1	2	3	В среднем	1	2	3	В среднем
Содержание влаги в средней пробе мяса: %	71,2	70,9	71,1	71,1	69,8	69,4	69,6	69,6
Сухое вещество, %	28,8	29,1	28,9	28,9	30,2	30,6	30,4	30,4
в т.ч. протеин	18,9	19,1	18,7	18,9	20,8	21,1	20,9	20,9
жир	9,2	9,1	9,4	9,2	8,6	8,8	8,9	8,7
зола	0,7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7

Далее мы провели исследования по химическому составу средней пробы мяса (таблица 4).

Рассчитав по данным таблицы средний процент содержания влаги, получили, что у голштинской породы он составил 71,1 %, а у

костромской породы – 69,6 %. Сухое вещество в мясе голштинской породы составило 28,9 %, в том числе протеин – 18,9 %, жир 9,2 %, зола 0,8 %, у костромской породы соответственно 30,4 %, 20,9 %, 8,8 % и 0,7 %.

Выводы. Проанализировав данные исследований, нами установлены незначительные различия по мясной продуктивности крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Так, костромская порода превосходит голштинскую по выходу чистого мяса на 2,5 %, и меньше по выходу костей и сухожилий на 2,3 %.

Удельный вес туш коров голштинской породы имеет больший процент по спиннореберной и поясничной, а костромской – по шейной, плечелопаточной и тазобедренной частям.

Мясо, полученное от животных костромской породы по сравнению с голштинской, на 1,1 % содержит меньше влаги. По сухому веществу мясо от животных голштинской породы уступает костромской на 1,5 %, в том числе по протеину на 2 % и доминирует по показателям жира на 0,4 % и золы на 0,1 %.

Список используемой литературы

1. ГОСТ 34120-2017 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия».
2. Комлацкий В.И., Куликова Н.И., Щукина И.В. Технология производства говядины. Ростов- на- Дону: Феникс, 2015.

3. Костомахин Н.М. Породы крупного рогатого скота: учебное пособие для вузов. М.: КолосС, 2011.

4. Позднякова В.Ф. Мясная продуктивность и биологические особенности скота костромской породы и ее помесей в условиях интенсивно-пастбищной технологии // Автореф. дисс. ... д. с.-х. наук. Москва, 2005.

5. Суворовцев В.Н., Забегалова Е.Л., Лаптева Д.Г. Один из аспектов повышения привлекательности мясного скотоводства // Сельскохозяйственные вести. 2008. № 1(72).

References

1. GOST 34120-2017 «Krupnyy rogaty skot dlya uboya. Govyadina i telyatina v tushah, polutushah i chetvertinah. Tekhnicheskie usloviya».
2. Komlatskiy V.I., Kulikova N.I., Shchukina I.V. Tekhnologiya proizvodstva govyadiny. Rostov- na- Donu: Feniks, 2015.
3. Kostomahin N.M. Porody krupnogo rogatogo skota: uchebnoe posobie dlya vuzov. M.: KolosS, 2011.
4. Pozdnyakova V.F. Myasnaya produktivnost i biologicheskie osobennosti skota kostromskoy porody i ee pomesey v usloviyah intensivno-pastbishchnoy tekhnologii //Avtoref. dissr. ... d.s.-h.nauk. Moskva. 2005.
5. Suvorovcev V.N., Zabegalova E.L., Lapteva D.G. Odin iz aspektov povysheniya privlekatelnosti myasnogo skotovodstva // Selskohozyaystvennye vesti. 2008. № 1(72).