

Айгуль Алдунгаровна Айтпаева^{1✉}, Наталья Владимировна Тютюма²,
Дамир Смагилович Кадралиев³, Ольга Николаевна Беспалова⁴, Жанна Анатольевна Зимина⁵

^{1,4,5}Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Россия

^{1,2}Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Черноярский район, Астраханская область, Россия

³Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Россия

¹arman.bisaliev2012@yandex.ru

²pniiaz@mail.ru

³kadraliev.damir@yandex.ru

⁴bespalovaon@mail.ru

⁵zim-zhanna@mail.ru

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ СЫРЬЕВОГО КОНВЕЙЕРА ДЛЯ ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследований – научное обоснование оптимальной схемы сырьевого конвейера в Астраханской области. Задачи: разработка схемы сырьевого конвейера, изучение продолжительности межфазных периодов совместных посевов зерновых и зернобобовых культур, оценка урожайности культур сырьевого конвейера. Исследования проводились в Камызякском районе Астраханской области в 2020–2022 гг. Схема сырьевого конвейера включала три группы культур, различающихся по срокам уборки. Результаты исследований показали, что при уборке озимых зерновых культур в первой декаде мая можно получать до 25,5 т/га зеленой массы. При посеве люцерны посевной во второй декаде сентября первый укос можно сделать в третьей декаде мая с урожайностью 27,2 т/га зеленой массы. Просо к укосу обычно готово во второй декаде июня, урожайность зеленой массы в среднем за 3 года составила 9,5 т/га. С посевов суданской травы получали ранний урожай с 1 укоса – 19,0 т/га зеленой массы в третьей декаде июля. Укосной спелости соя достигала к концу третьей декады июля, средняя урожайность за три года составила 23,1 т/га. Совместные посевы кукурузы с соей убирались в фазе восковой спелости в 1-й декаде августа, урожайность зеленой массы достигла 51 т/га. Урожайность совместных посевов сахарного сорго с соей оказалась на уровне 40,8 т/га. При посеве во второй декаде мая урожайность сафлора к концу первой декады августа в среднем за 3 года составила 21,1 т/га зеленой массы, было получено 4,4 т/га зерна нута к началу второй декады августа. При высеве бахчевых культур в первой половине мая уборка проводилась во второй декаде августа. В среднем за три года максимальный урожай получен у кормовой тыквы – 40,2 т/га.

Ключевые слова: сырьевой конвейер, молочное скотоводство, полноценная кормовая база, аридная зона

Для цитирования: Разработка оптимальной схемы сырьевого конвейера для засушливых условий Астраханской области / А.А. Айтпаева [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 12. С. 11–19. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-11-19.

Благодарности: выражаем благодарность доктору сельскохозяйственных наук, профессору, академику РАН Кружину Ивану Пантелеевичу за ценные замечания в рамках проведения исследований и подготовки статьи.

Aigul Aldungarovna Aitpaeva^{1✉}, Natalya Vladimirovna Tyutyuma², Damir Smagilovich Kadraliev³, Olga Nikolaevna Bespalova⁴, Zhanna Anatolyevna Zimina⁵

^{1,4,5}Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russia

^{1,2}Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Chernoyarsk District, Astrakhan Region, Russia

³Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

¹arman.bisalieva2012@yandex.ru

²pniiaz@mail.ru

³kadraliev.damir@yandex.ru

⁴bespalovaon@mail.ru

⁵zim-zhanna@mail.ru

DEVELOPMENT OF AN RAW MATERIAL CONVEYOR OPTIMAL SCHEME FOR ARID CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN REGION

The purpose of research is to scientifically substantiate the optimal layout of the raw material conveyor in the Astrakhan Region. Objectives: development of a raw material conveyor scheme, study of the duration of interphase periods of joint crops of grain and leguminous crops, assessment of the yield of raw material conveyor crops. Research was carried out in the Kamyzyaksky District of the Astrakhan Region in 2020–2022. The raw material conveyor scheme included three groups of crops, differing in terms of harvesting. Research results have shown that when harvesting winter grain crops in the first ten days of May, you can get up to 25.5 t/ha of green mass. When sowing alfalfa in the second ten days of September, the first cutting can be done in the third ten days of May with a yield of 27.2 t/ha of green mass. Millet is usually ready for cutting in the second ten days of June; the yield of green mass on average over 3 years was 9.5 t/ha. From crops of Sudanese grass, an early harvest was obtained from 1 cutting – 19.0 t/ha of green mass in the third ten days of July. Soybean reached mowing ripeness by the end of the third decade of July, the average yield for three years was 23.1 t/ha. Joint crops of corn and soybeans were harvested in the waxy ripeness phase in the 1st ten days of August, the yield of green mass reached 51 t/ha. The yield of joint crops of sweet sorghum and soybeans was at the level of 40.8 t/ha. When sown in the second ten days of May, the yield of safflower by the end of the first ten days of August on average over 3 years amounted to 21.1 t/ha of green mass, 4.4 t/ha of chickpea grain was obtained by the beginning of the second ten days of August. When sowing melons in the first half of May, harvesting was carried out in the second ten days of August. On average, over three years, the maximum yield was obtained from fodder pumpkin – 40.2 t/ha.

Keywords: raw materials conveyor, dairy cattle breeding, complete feed supply, arid zone

For citation: Development of an raw material conveyor optimal scheme for arid conditions of the Astrakhan Region / A.A. Aitpaeva [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(12): 11–19. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-11-19.

Acknowledgments: we express our gratitude to Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences Ivan Panteleevich Kruzhilin for valuable comments during research and preparation of the paper.

Введение. На юге России на значительных массивах наблюдается деградация пахотных земель [1]. Неиспользование значительных территорий пашни снижает эффективность сельскохозяйственного производства [2]. В аридной зоне для предотвращения деградационных процессов и восстановления почвенного плодородия большое значение имеет оптимизация структуры посевных площадей и насыщение севооборотов кормовыми культурами [3].

В настоящее время продуктивность молочно-го стада во многих регионах юга России остается достаточно низкой, что во многом связано с несбалансированностью рационов по питательной ценности [4]. Молочная продуктивность коров в Астраханской области составляет всего около 2000 л в год от одной коровы.

В современных условиях недостаточной продуктивности скота в молочном скотоводстве на первый план выходит оптимизация породно-

го районирования по зонам региона и обеспечение животным полноценной кормовой базы [5]. В засушливых условиях Астраханской области одной из ведущих пород скота в молочном скотоводстве является симментальская, отличающаяся комбинированной продуктивностью и высокими адаптационными характеристиками к экстремальным условиям региона. Ее доля в общей структуре поголовья КРС достигает 70 %. Широкое распространение симментальского скота связано прежде всего с тем, что в долгосрочной перспективе (10 лет и более) по выходу молока и мяса симментальский скот превосходит высокопродуктивный голштинский, требующий оптимальных условий кормления и содержания.

Для роста молочной продуктивности КРС также необходимо обеспечить бесперебойное поступление кормовых единиц в запланированных объемах в течение календарного года [6]. Одним из путей создания полноценной кормовой базы является внедрение системы сырьевого конвейера, призванного обеспечить поголовье зелеными кормами в течение весенне-летнего периода.

Сырьевые конвейеры, разработанные для различных зон Астраханской области, позволят значительно увеличить продуктивность молочного скота (красная степная порода) и скота комбинированного направления продуктивности (симментальская порода).

Цель исследований – научное обоснование оптимальной схемы сырьевого конвейера в Астраханской области.

Задачи: разработка схемы сырьевого конвейера; изучение продолжительности межфазных периодов совместных посевов зерновых и зернобобовых культур; оценка урожайности культур сырьевого конвейера, кормовой (протеиновой и энергетической) питательности по отдельным культурам и травосмесям.

Материалы и методы. Исследования предусматривали закладку опыта «Изучение набора кормовых культур различных сроков уборки для подбора оптимальной схемы сырьевого конвейера в условиях Камызякского района Астраханской области (2020–2022 гг.)». Проведение полевых опытов, фенология, анализ визуальных наблюдений в период вегетации проводили с соблюдением требований методики опытного дела. Закладка опытов и сопутствующие наблюдения были выполнены по общеиз-

вестным методикам Б.А. Доспехова (1985), В.Ф. Белик (1992). Исследование отличается системным подходом, направленный на комплексное изучение поставленных задач.

Полевые опыты закладывались в 4-кратной повторности методом рендомизированного или системного размещения вариантов. Площадь опытных делянок – от 150 до 250 м². Сырьевой конвейер включал следующий набор культур:

1. Озимая рожь.
2. Озимая тритикале.
3. Люцерна посевная.
4. Просо.
5. Суданская трава.
6. Соя.
7. Кукуруза + соя.
8. Сорго сахарное + соя.
9. Сафлор.
10. Нут.
11. Тыква кормовая.
12. Арбуз кормовой.

В схему опыта по изучению сырьевого конвейера были включены варианты с совместными посевами злаковых и зернобобовых культур.

В течение вегетационного периода определяли динамику роста и развития растений, сроки прохождения фенологических фаз. Перед уборкой урожая подсчитывали густоту стеблестоя на площадках 1 м² в 4-кратной повторности. Учет урожая проводили путем скашивания и взвешивания фитомассы на всей площади учетной делянки. Статистическую обработку результатов полевых опытов проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985). Густоту стояния растений в фазу полных всходов и перед уборкой, структуру урожая определяли по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989).

Учет урожая проводили весовым методом поделяночно. Обменную энергию определяли по методике расчета обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ (для крупного рогатого скота, овец и свиней) Всероссийского института животноводства (2008). Изучаемые кормовые культуры возделывались по рекомендованной для Астраханской области агротехнике.

Результаты и их обсуждение. Известно, что кормовая масса злаковых культур бедна протеином [7]. В связи с этим для повышения питательности корма применялись их совместные посевы с зернобобовыми культурами (соей).

Таблица 1

Продолжительность межфазных периодов сорго, кукурузы в совместных посевах с соей (от всходов) (среднее за 2020–2022 гг.), дни

Культура	Выход в трубку – выметывание	Выметывание – цветение	Цветение – молочная спелость	Молочная спелость – восковая спелость
Сорго	39–44	43–49	48–59	58–72
Кукуруза	35–40	41–49	48–69	68–73

В ходе исследований была изучена продолжительность межфазных периодов в зависимости от компонента. Анализ таблицы 1 показал, что на первых этапах вегетации до стадии цветения кукуруза развивается немного быстрее, чем сорго. Однако в дальнейшем длительность межфазных периодов у кукурузы по сравнению с сорго увеличивается до 10 дней в межфазный период цветение – молочная спелость и до 11 дней в межфазный период молочная – восковая

спелость. Совместные посевы кукурузы и сорго с зернобобовыми культурами, в частности с соей, показали, что продолжительность межфазных периодов сои различалась в зависимости от компонента (табл. 2). Продолжительность межфазных периодов сои в совместных посевах с сорго была несколько меньше по сравнению с продолжительностью межфазных периодов в совместных посевах сои с кукурузой.

Таблица 2

Продолжительность межфазных периодов сои в совместных посевах с сорго и кукурузой (от всходов) (среднее за 2020–2022 гг.), дни

Культура	Бутонизация – цветение	Цветение – плодообразование	Плодообразование – молочная спелость – восковая спелость
Сорго + соя	37–41	40–51	50–60
Кукуруза + соя	39–43	42–54	53–63

При сравнительной оценке урожая зеленой массы между сорго и кукурузой с одним и тем же видом зернобобовых, в частности с соей, отмечено превышение урожая в общей кормовой массе у кукурузы на 6,5 т/га. Значительную роль здесь сыграл злаковый компонент (кукуруза).

Совместное произрастание злаковых и бобовых культур позволило выявить некоторую

закономерность роста растений в зависимости от условий и биологических особенностей культуры. Более равномерное и разреженное распределение кукурузы в ряду способствовало формированию растений высотой до 2,80 м. Сахарное сорго в силу биологических особенностей и густоты стояния имело растения высотой в среднем до 2,56 м.

Таблица 3

Высота растений и густота стояния к уборке в совместном посеве кукурузы с сахарным сорго и зернобобовыми (среднее за 2020–2022 гг.)

Вариант	Высота растений к уборке, м		Густота стояния растений к уборке, тыс. шт/га	
	Злаковые	Зернобобовые	Злаковые	Зернобобовые
Сорго сахарное + соя	2,56	1,30	219	75,2
Кукуруза + соя	2,80	1,45	55	54,8

Растения зернобобовых отличались друг от друга формой, габитусом в зависимости от биологических особенностей и создавшихся условий. Кустовая форма сои формировала растения высотой от 1,30 до 1,45 м.

Так как норма высева в совместных посевах в зависимости от технологии и вида культур отличалась, густота стояния к уборке у кукурузы составила 55 тыс. шт., сахарного сорго – 219 тыс. шт., сои – 54,8–75,2 тыс. шт. растений на гектар.

Использование и сроки уборки культур сырьевого конвейера в зависимости от вида растений могут быть разными. Злаковые культуры хорошо поедаются в фазах кущения, выхода в трубку и до фазы колошения. Зернобобовые культуры набирают максимальное количество питательных веществ в фазу бутонизации [8].

Содержание переваримого протеина в совместных посевах кукурузы и сахарного сорго с соей варьировало от 0,38 до 0,42 т/га. В злаковом компоненте содержание переваримого компонента колебалось от 0,32 до 0,37 т/га (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность зеленой массы, содержание кормовых единиц и переваримого протеина в урожае совместных посевов кукурузы и сахарного сорго с зернобобовыми (сухое в-во) (среднее за 2020–2022 гг.), т/га

Показатель	Вариант	
	Сорго сахарное + соя	Кукуруза + соя
Урожайность зеленой массы	46	52,5
Кормовые единицы	3,89	3,24
Переваримый протеин	0,42	0,38

Исследования показали, что при формировании набора культур для сырьевого конвейера следует руководствоваться принципом бесперебойного обеспечения животных в зеленом корме, объемистых кормах (сено, силос, сенаж), зернофураже.

В первую группу культур, дающих зеленый корм в весенний период, входили озимая рожь, озимая тритикале и люцерна посевная. По результатам наблюдений в среднем за 2020–2022 гг., при посеве озимых зерновых культур в первой декаде сентября, с уборкой в первой декаде мая, можно получать до 25,5 т/га зеленой массы (табл. 5).

Исследования показали, что при посеве люцерны посевной во второй декаде сентября первый укос можно сделать уже в третьей декаде мая. Урожайность первого укоса изучаемой культуры в среднем за 2020–2022 гг. составила 27,2 т/га зеленой массы.

Вторая группа объединяла культуры, дающие зеленый корм в июне и июле. По результатам 2020–2022 гг. просо к укосу было готово во II декаде июня. Урожайность зеленой массы составила 9,5 т/га. Во вторую группу входила также суданская трава, с посевов которой получали ранний урожай с 1 укоса (в среднем за три года получено 19,0 т/га зеленой массы).

Таблица 5

Урожайность, сроки сева и уборки кормовых культур в сырьевом конвейере (среднее за 2020–2022 гг.)

Культура	Срок сева (число, месяц)	Срок уборки (декада, месяц)	Урожайность зеленой массы, т/га
Озимая рожь	09.09	1.05	24,9
Озимая тритикале	09.09	1.05	25,5
Люцерна посевная	15.09	25.05	27,2
Просо	10.05	12.06	9,5
Суданская трава	10.05	25.07	19,0
Соя	10.05	25.07	23,1
Кукуруза + соя	10.05	2.08	51,0
Сорго сахарное + соя	10.05	9.08	40,8
Сафлор красильный	12.05	09.08	21,1
Нут (зерно)	10.05	11.08	4,4
Тыква кормовая	10.05	15.08	40,2
Арбуз кормовой	10.05	15.08	3,7

Соя, в отличие от других зернобобовых культур, не полегает. По результатам наблюдений укосной спелости культура достигала к концу третьей декады июля. Средняя урожайность за три года составила 23,1 т/га.

Третья группа сырьевого конвейера включала варианты с совместными посевами злаковых и зернобобовых культур для использования на сенаж и силос, а также арбуз, тыкву, нут и сафлор.

Применение сафлора красильного для использования на зеленый корм актуально для аридной зоны. При возделывании в условиях орошения и посеве во второй декаде мая к 9 августа в среднем за 3 года получили 21,1 т/га зеленой массы.

Использование сенажа и силоса в кормлении скота продлевает использование сочных кормов в сырьевом конвейере на более длительный срок. Совместные посевы кукурузы с соей для заготовки на силос и сенаж убирались в фазе восковой спелости в I декаде августа. Урожайность зеленой массы в среднем за 2020–2022 гг. составила 51 т/га.

Урожайность совместных посевов сахарного сорго с соей в среднем за три года достигла 40,8 т/га. Укосная спелость наступала к концу I декады августа.

Дальнейшее увеличение производства животноводческой продукции во многом сдерживается недостаточным ростом фуражного зерна. Одной из перспективных культур для аридных условий является нут. В засушливых условиях необходимо увеличивать посевные площади под нутом. Нами была дана оценка урожайности зерна в условиях орошения. В среднем за 2020–2022 гг. было получено 4,4 т/га зерна нута. Раннее созревание и высокая продуктивность этой культуры для получения зернофуража должны сыграть важную роль в системе сырьевого конвейера.

Определенную ценность в системе сырьевого конвейера играет использование кормовых бахчевых культур. При высеве этих культур в первой половине мая уборка проводилась во второй декаде августа. В среднем за три года максимальный урожай был получен у кормовой тыквы – 40,2 т/га.

В соответствии с задачами исследований при изучении набора кормовых культур в сырьевом конвейере была проведена оценка на питательность и энергетическую ценность корма (табл. 6).

Таблица 6

Продуктивность, питательная и энергетическая ценность кормовых культур в сырьевом конвейере (среднее за 2020–2022 гг.)

Культура	Сухое вещество, т/га	Обменная энергия, МДж	Кормовые единицы, т/га	Переваримый протеин, т/га
Озимая рожь	4,8	52320	4,9	0,47
Озимая тритикале	5,1	55845	5,3	0,5
Люцерна посевная	6,2	68200	2,5	0,93
Просо	2,1	20580	0,6	0,22
Суданская трава	3,5	36750	1,1	0,36
Соя	4,2	44100	1,7	0,41
Кукуруза + соя	8,5	90100	3,0	0,92
Сахарное сорго + соя	9,0	95400	3,1	0,94
Сафлор красильный	3,8	36480	1,1	
Нут (зерно)	2,0	21600	2,1	0,4
Тыква кормовая	12,0	105600	12,5	1200
Арбуз кормовой	0,9	7650	1,0	0,54

Высокое содержание обменной энергии в среднем за три года показали плоды тыквы кормовой (105 МДж/кг). Высокоэнергетической ценностью, более 95 МДж на кг сухого вещества, также обладала зеленая масса смеси сахарного сорго и сои. Чуть ниже по энергетической

ценности корма оказались показатели у смеси кукурузы с соей (90 МДж/кг). Лучшие показатели по содержанию переваримого протеина показали плоды тыквы, а также совместные посевы сахарного сорго и сои, кукурузы и сои, люцерны.

При оценке на содержание кормовых единиц высокие значения в среднем за три года отмечены у большинства изучаемых культур и их смесей.

Заключение

1. Результаты исследований показали, что создание оптимальной схемы сырьевого конвейера является первостепенной задачей для хозяйств, специализирующихся на производстве молока.
2. Посевы кормовых культур для создания эффективного сырьевого конвейера проводят в разные агросроки.
3. При формировании набора культур для сырьевого конвейера следует руководствоваться принципом бесперебойного обеспечения животных зеленым кормом, объемистыми кормами (сено, силос, сенаж), зернофуражем.
4. В первую группу культур сырьевого конвейера, дающих зеленый корм в весенний период, рекомендуется включать такие культуры, как озимая рожь, озимое тритикале и люцерна посевная.
5. Вторая группа должна объединять культуры, дающие зеленый корм в июне и июле. Во вторую группу рекомендуется включать суданскую траву, просо и сою.
6. В третью группу сырьевого конвейера рекомендуется включать варианты с совместными посевами злаковых и зернобобовых культур для использования на сенаж и силос, а также арбуз, тыкву, нут и сафлор.
7. Лучшие показатели по содержанию обменной энергии и переваримого протеина показали плоды тыквы, а также совместные посевы сахарного сорго и сои, кукурузы и сои, люцерны.

Список источников

1. Плескачев Ю.Н., Костин М.В. Деградация земель в Нижнем Поволжье // Полевые исследования. 2020. № 7. С. 124–133.
2. Текеева Х.Э. Критерии эффективности сельскохозяйственного производства // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63, № 1. С. 13.
3. Беляков А.М., Назарова М.В. Структура посева как фактор экологической сбалансированности агроландшафтов засушливой

4. зоны юга России // Научно-агрономический журнал. 2020. № 3 (110). С. 31–37.
4. Timofeeva G.V., Akmaeva R.I., Aitpaeva A.A. Strategic directions of development of dairy cattle breeding in the region in the conditions of modern challenges // International scientific conference "Competitive, sustainable and safe development of the regional economy: response to global challenges May 15–17, 2019, Volgograd, Competitive, Sustainable and Secure Development of the Regional Economy: "Response to Global Challenges". Advances in Economics, Business and Management Research (AEBMR), volume 39. Published by Atlantis Press. This is an open access article under the CC BY-NC license. URL: <https://atlantis-press.com/proceedings/cssdre-19/125909685>.
5. Тютюма Н.В., Айтпаева А.А., Беспалова О.Н. Устойчивое развитие кормопроизводства как основа наращивания животноводческой продукции в регионе // АгроЭкоИнфо. 2022. № 4 (52).
6. Timofeeva G.V., Akmaeva R.I., Aitpaeva A.A. Benchmarking Study on the Level of Food Security of Southern Russia Regions on the Basis of Innovative Approaches // International scientific conference "Competitive, sustainable and safe development of the regional economy: a response to global challenges April 18–20, 2018, Volgograd, Competitive, Sustainable and Secure Development of the Regional Economy: "Response to Global Challenges" (CSSDRE 2018). Advances in Economics, Business and Management Research (AEBMR), volume 39. Published by Atlantis Press. This is an open access article under the CC BY-NC license <https://atlantis-press.com/proceedings/cssdre-18/25896334>.
7. Майсак Г.П. Перспективы выращивания тритикале озимой в Пермском крае // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. 2018. № 4. С. 46–52.
8. Гиниятова Ф.Ф. Возделывание зернобобовых культур в Республике Башкортостан // Сортовую агротехнику полевых культур – в производство: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. Пермь, 2020. С. 23–28.

References

1. Pleskachev Yu.N., Kostin M.V. Degradaciya zemel' v Nizhnem Povolzh'e // Polevye isledovaniya. 2020. № 7. S. 124–133.
2. Tekeeva H. E. Kriterii `effektivnosti sel'sko-hozyajstvennogo proizvodstva // International Agricultural Journal. 2020. T. 63, № 1. S. 13.
3. Belyakov A.M., Nazarova M.V. Struktura poseva kak faktor `ekologicheskoy sbalansirovannosti agrolandshaftov zasushlivoj zony yuga Rossii // Nauchno-agronomicheskij zhurnal. 2020. № 3 (110). S. 31–37.
4. Timofeeva G.V., Akmaeva R.I., Aitpaeva A.A. Strategic directions of development of dairy cattle breeding in the region in the conditions of modern challenges // International scientific conference "Competitive, sustainable and safe development of the regional economy: response to global challenges May 15–17, 2019, Volgograd, Competitive, Sustainable and Secure Development of the Regional Economy: "Response to Global Challenges". Advances in Economics, Business and Management Research (AEBMR), volume 39. Published by Atlantis Press. This is an open access article under the CC BY-NC license. URL: <https://atlantis-press.com/proceedings/cssdre-19/125909685>.
5. Tyutyuma N.V., Aitpaeva A.A., Bepalova O.N. Ustojchivoe razvitie kormoproizvodstva kak osnova narahivaniya zhivotnovodcheskoj produkcii v regione // Agro`EkoInfo. 2022. № 4 (52).
6. Timofeeva G.V., Akmaeva R.I., Aitpaeva A.A. Benchmarking Study on the Level of Food Security of Southern Russia Regions on the Basis of Innovative Approaches // International scientific conference "Competitive, sustainable and safe development of the regional economy: a response to global challenges April 18–20, 2018, Volgograd, Competitive, Sustainable and Secure Development of the Regional Economy: "Response to Global Challenges" (CSSDRE 2018). Advances in Economics, Business and Management Research (AEBMR), volume 39. Published by Atlantis Press. This is an open access article under the CC BY-NC license <https://atlantis-press.com/proceedings/cssdre-18/25896334>.
7. Majsak G.P. Perspektivy vyrashivaniya tritikale ozimoj v Permskom krae // Vestnik Permskogo federal'nogo issledovatel'skogo centra. 2018. № 4. S. 46–52.
8. Giniyatova F.F. Vozdelyvanie zernobobovyh kul'tur v Respublike Bashkortostan // Sortovuyu agrotehniku polevyh kul'tur – v proizvodstvo: mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. Perm', 2020. S. 23–28.

Статья принята к публикации 04.07.2023 / The article accepted for publication 04.07.2023.

Информация об авторах:

Айгуль Алдунгаровна Айтпаева¹, доцент кафедры экспертизы, эксплуатации и управления недвижимостью, начальник управления научно-исследовательской работы и международных связей, научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Наталья Владимировна Тютюма², директор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, член-корреспондент РАН

Дамир Смагилович Кадралиев³, профессор кафедры агротехнологий, инженерии и агробизнеса, доктор сельскохозяйственных наук

Ольга Николаевна Беспалова⁴, доцент кафедры экспертизы, эксплуатации и управления недвижимостью, кандидат технических наук

Жанна Анатольевна Зимица⁵, доцент кафедры экспертизы, эксплуатации и управления недвижимостью, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Information about the authors:

Aigul Aldungarovna Aitpaeva¹, Associate Professor at the Department of Expertise, Operation and Real Estate Management, Head of the Department of Research and International Relations, Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Docent

Natalya Vladimirovna Tyutyuma², Director, Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the RAS, Corresponding Member of the RAS

Damir Smagilovich Kadraliev³, Professor at the Department of Agricultural Technologies, Engineering and Agribusiness, Doctor of Agricultural Sciences

Olga Nikolaevna Bepalova⁴, Associate Professor at the Department of Expertise, Operation and Real Estate Management, Candidate of Technical Sciences

Zhanna Anatolyevna Zimina⁵, Associate Professor at the Department of Expertise, Operation and Real Estate Management, Candidate of Agricultural Sciences, Docent

