

3. Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. Branded Astrakhan tomato varieties // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2020. № 2 (42). Pp. 93-97.
4. Kigashpaeva O. P., Gulin A. V. Promising salad varieties of tomato for the South of Russia // Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex. 2022. № 2 (66). Pp. 101-110.
5. Litvinov S. S. Field experience methodology in vegetable growing. M., 2011. 649 p.
6. Method of State Crop Variety Testing. Moscow, 2015. 61 p.
7. Selection, seed production and varietal agricultural equipment of vegetable, melons and flower crops. M., 2016. 344 p.
8. Ushachev I. G., Maslova V. V., Chekalin V. S. Import substitution and ensuring food security in Russia // Vegetables of Russia. 2019. № 2. Pp. 3-8.
9. Elements of the technology of cultivation of vegetable crops (tomato, cucumber, pepper) in the Astrakhan region: monograph/Sh. B. Bayrambekov, V. N. Bocharov, G. F. Sokolova [and others]. Astrakhan, 2017. 52 p.
10. Mikaelyan H. A., Harutyunyan S. S. The comparative effectiveness of the application of mineral fertilizers and microbiological azoto-phosphate Barvar concentrate at vegetation experiment of tomato // Bulletin of national Agrarian university of Armenia. 2018. V. 21. Pp. 5-8.
11. Role of the tomato Non-ripening mutation in regulating fruit quality elucidated using iTRAQ protein profile analysis / X. Y. Yuan [et al.] // PLoS ONE. 2016. Vol. 11 (10).

#### Информация об авторах

**Кигашпаева Ольга Петровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции и семеноводства, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства» (РФ, 416341 г. Камызяк, ул. Любича, д. 16), ORCID0000-0003-4578-6177, e-mail:vniiob@mail.ru

**Гулин Александр Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, директор, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства» (РФ, 416341, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16), ORCID0000-0001-6000-5311, e-mail:vniiob@mail.ru

#### Authors Information

**Kigashpaeva Olga Petrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Breeding and Seed Production of All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – the branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences» (416341 Kamyzyak, Lyubich str., 16), ORCID0000-0003-4578-6177, e-mail:vniiob@mail.ru

**Gulin Alexander Vladimirovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Director of the All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – the branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences» (416341 Kamyzyak, Lubicha str., 16), ORCID0000-0001-6000-5311, e-mail:vniiob@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-11

### INFLUENCE OF DIFFERENT SOWING TIMES ON THE PRODUCTIVITY OF FLOW-FREE ALFALFA UNDER THE CONDITIONS OF LIGHT-CHESTNUT SOILS OF THE ASTRAKHAN REGION

**N. I. Kudryashova, G. K. Bulakhtina**

*Federal State Budget Scientific Institution «Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»*

*Astrakhan region, Chernoyarsky district, village of Saline Zaymishche, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: stone79.79@list.ru

Received 13.05.2023

Submitted 14.08.2023

#### Summary

The article presents the results of studying the influence of various periods of alfalfa sowing in rainfed conditions on the yield of green mass. The results of the research showed that the late autumn sowing period is more productive than the spring one, the excess in the second year of life averaged 8.4 t/ha for variety samples; the maximum yield in the variant with late autumn sowing was recorded in variable alfalfa Rostovskaya 60 (standard) and amounted to 46.0 t/ha.

**Abstract**

**Introduction.** In the Astrakhan region, for a long time, natural pastures were the main source of succulent fodder. Today, due to climate change (more frequent droughts, winters with little snow, low rainfall), as well as uncontrolled, year-round, exceeding all allowable norms for the load per hectare, farm animals, natural pastures are under threat of extinction. Overseeding of perennial leguminous grasses, which are of great agroecological and agrotechnical importance, as well as provide animals with high-protein vegetable feed, can solve this problem. Due to the arid climate, alfalfa for hay in the region is cultivated mainly on irrigation. But this method is not suitable for pasture restoration. Therefore, the development of new improved agricultural practices for the cultivation of alfalfa in rainfed conditions is timely and relevant. The purpose of our research was to determine the optimal timing of sowing alfalfa under rainfed conditions on light chestnut soils of the Astrakhan region. **Materials and methods.** The task was solved by setting up a field experiment in 2020 ... 2022 according to the method of Dospekhov B.A. (1985), VIR guidelines (1985) and practical recommendations of the All-Russian Research Institute of Feeds (1999) in the fields of the Federal State Budget Scientific Institution "PAFNTs RAS", located in the north of the Astrakhan region. **Object.** The object of the study was alfalfa varieties from the collection of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov. The subject of the study was different timing of sowing alfalfa. **Results and conclusions.** The agro-climatic resources of the Astrakhan region make it possible to grow alfalfa on dry land; the late autumn sowing period is more productive than in the spring, the excess in the second year of life averaged 8.4 t/ha for variety samples; the maximum yield in the variant with a late autumn sowing period was recorded for alfalfa variety Rostovskaya 60 (standard) and amounted to 46.0 t/ha; in the experimental variants with the spring sowing period, 5 samples significantly exceeded the standard in terms of green mass yield, the maximum yield was in the King alfalfa variety – 22.7 t/ha.

**Key words:** alfalfa, sowing dates, variable alfalfa, yield of green mass.

**Citation.** Kudryashova N. I., Bulakhtina G. K. Influence of different sowing times on the productivity of flow-free alfalfa under the conditions of light-chestnut soils of the Astrakhan region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 112-120 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-11.

**Author's contribution.** All authors of this study were directly involved in the planning, execution or analysis of this study. All authors of this article reviewed and approved the submitted final version.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interest.

УДК 633.2.031

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ БОГАРНОЙ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Н. И. Кудряшова**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Г. К. Булахтина**, кандидат сельскохозяйственных наук

*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»  
Астраханская обл., Черноярский район, село Солёное Займище, Российская Федерация*

**Актуальность.** В Астраханской области долгое время основным источником сочных кормов являлись естественные пастбища. На сегодняшний день из-за изменений климата (участившихся засух, малоснежных зим, малого количества осадков), а также неконтролируемого, круглогодичного, превышающего все допустимые нормы по нагрузке на гектар выпаса сельскохозяйственных животных естественные пастбища оказались под угрозой исчезновения. Подсев многолетних бобовых трав, которые имеют большое агроэкологическое и агротехническое значение, а также обеспечивают животных высокобелковым растительным кормом, может решить эту проблему. Из-за засушливого климата люцерну на сено в регионе возделывают в основном на орошении. Но для восстановления пастбищ этот метод не подходит. Поэтому разработка новых улучшенных агроприемов возделывания люцерны в богарных условиях является своевременной и актуальной. Целью наших исследований было определение оптимальных сро-

ков посева люцерны в богарных условиях на светло-каштановых почвах Астраханской области. **Материалы и методы.** Поставленная задача решалась путем постановки в 2020...2022 гг. полевого опыта по методике Б. А. Доспехова (1985), методическим указаниям ВИР (1985) и практическим рекомендациям ВНИИ кормов (1999) на полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», расположенных на севере Астраханской области. Объектом исследования являлись сортообразцы люцерны из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР). Предметом изучения являлись различные сроки посева люцерны. **Выводы.** Агроклиматические ресурсы Астраханской области позволяют выращивать люцерну на богаре; позднеосенний срок посева более урожайный по сравнению с весенним, превышение на втором году жизни составило в среднем по сортообразцам, 8,4 т/га; максимальная урожайность на варианте с позднеосенним сроком посева была зафиксирована у люцерны изменчивой Ростовская 60 (стандарт) и составила 46,0 т/га; на вариантах опыта с весенним сроком посева 5 образцов существенно превысили стандарт по урожайности зеленой массы, максимальная урожайность была у сортообразца люцерны посевной King – 22,7 т/га.

**Ключевые слова:** люцерна посевная, сроки посева люцерны, люцерна изменчивая, урожайность зеленой массы люцерны.

**Цитирование.** Кудряшова Н. И., Булахтина Г. К. Влияние различных сроков посева на урожайность богарной люцерны в условиях светло-каштановых почв Астраханской области. *Известия НВ АУК.* 2023. 3(71). 112-120. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-11.

**Авторский вклад.** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Введение.** Низкая продуктивность и неустойчивость производства продукции растениеводства и животноводства, дефицит белка в кормах для животных, затратность и неконкурентоспособность производства молока и говядины, деградация сельскохозяйственных земель, в том числе пашни, кормовых угодий (эрозия, потеря гумуса) являются хроническими проблемами сельского хозяйства России. Низкая эффективность кормопроизводства, недостаток высокопитательных растительных кормов приводит к тому, что генетически обусловленный потенциал продуктивности животных используется только на 45...50%. На юге России природные кормовые угодья, в первую очередь пастбища, являются основным источником дешевых зеленых кормов для овец, мясного скота, лошадей и верблюдов [1, 2, 10, 11].

Количество природных сенокосов в полупустынных и пустынных регионах крайне ограничено. Возделывание кормовых трав было и остается гарантом устойчивости развития животноводства. Многолетние травы занимают в валовом производстве кормов значительное место – на их долю приходится в среднем по России 50 % от всего объема заготавливаемых кормов. Основными направлениями развития кормопроизводства в свете решения Национального проекта «Развитие АПК», предусматривается увеличение площадей многолетних трав до 20...21 млн.га. Наиболее слабым местом в полевом травосеянии является несовершенство структуры посевных площадей. Бобовые травы из общей площади трав занимают лишь 35...40%, что не обеспечивает получение животноводами кормов с высокой протеиновой питательностью и улучшение почвенного плодородия [3, 12, 13, 14].

В последнее время перед аграриями стоит задача по увеличению производства продукции растениеводства и животноводства. Увеличение продукции животноводства невозможно без увеличения поголовья сельскохозяйственных животных и, соответственно, увеличения количества кормов. В Астраханской области долгое время основным источником сочных кормов являлись естественные пастбища. На сегодняшний день, из-за изменений климата (участившихся засух, малоснежных зим, малого количе-

ства осадков), а также неконтролируемого, круглогодичного, превышающего все допустимые нормы по нагрузке на гектар сельскохозяйственных животных, естественные пастбища оказались под угрозой исчезновения. Подсев многолетних бобовых трав, которые имеют большое агроэкологическое и агротехническое значение, а также обеспечивают животных высокобелковым растительным кормом, может решить эту проблему. Различными исследователями было доказано, что на урожайность люцерны влияют различные агроприемы возделывания: обработка почвы, обеспеченность минеральными элементами, климатические условия, способы и сроки посева и особенности сорта [8, 9, 11]. Из-за засушливого климата, люцерну на сено в регионе возделывают в основном на орошении. Но для восстановления пастбищ этот метод не подходит. Поэтому разработка новых улучшенных агроприемов возделывания люцерны в богарных условиях является своевременной и актуальной [4-7].

Целью наших исследований было влияние сроков посева люцерны на ее продуктивность при выращивании на богаре в подзоне светло-каштановых почв Астраханской области.

**Материалы и методы.** Для достижения поставленной цели в Прикаспийском аграрном федеральном научном центре был заложен многолетний полевой опыт (2020...2022 гг.). В двухфакторном полевом опыте изучалось влияние различных сроков посева на продуктивность 13 сортообразцов люцерны из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР). Повторность опыта трехкратная. Общая площадь под опытом – 390 м<sup>2</sup>. Под каждым вариантом опыта занято 15 м<sup>2</sup>.

Опыт закладывали по методу расщепленных делянок:

фактор А, сроки посева:

- позднеосенний посев – 23.11.2020;
- весенний посев – 01.04.2021.

фактор В, сортообразцы:

- Люцерна изменчивая 48035, Ростовская обл. Ростовская 60 – стандарт;
- Люцерна посевная 3177, США. King;
- Люцерна изменчивая 45860, Омская обл. Флора 4;
- Люцерна посевная 47806, США. Ladak 65;
- Люцерна посевная 48620, Омская обл. Флора 5;
- Люцерна посевная 37611, Казахстан. Кокше;
- Люцерна посевная 6344, Казахстан. Местная;
- Люцерна изменчивая 29573, Казахстан. Тибетская;
- Люцерна изменчивая 28902, р. Хакассия. Хакасская;
- Люцерна посевная 38272, Узбекистан. Каракалпакская 15;
- Люцерна изменчивая 29661, Омская обл. Флора;
- Люцерна посевная 6254, Казахстан. Местная;
- Люцерна изменчивая 31790, Читинская обл. Забайкалка.

Объектом исследования являлись сортообразцы люцерны из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР).

Предметом изучения являлись различные сроки посева люцерны.

Люцерну выращивали по общепринятой технологии, согласно Методическим указаниям ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 2014. За 2021 сельскохозяйственный год выпало 308,7 мм осадков, за 2022 – 281,8 мм.

#### **Результаты и обсуждения.**

Для определения продуктивности люцерны в 2021 и 2022 году было проведено по одному укусу в фазу бутонизации растений. После укусов, в условиях богары, дальнейшие посевы были пригодны только для выпаса животных.

Сроки посева не оказали существенного влияния на наступление фенологических фаз. Поэтому укосы на обоих вариантах сроков посева проводились в одно и то же время. В 2021 году, в первый год жизни трав, укос проводился 24 июня, в 2022 году, во второй год жизни трав, укос проводили 3 июня.

В таблице 1 представлены данные по урожайности зеленой массы люцерны в 2021 году по вариантам опыта.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы сортообразцов богарной люцерны, т/га, ФГБНУ «ПАФНЦРАН», 2021 г.

Table 1 – Green mass yield of rainfed alfalfa varieties, t/ha, 2021

Название вида, № по каталогу, страна, сорт	Позднее осенний посев	Весенний посев
<b>Люцерна изменчивая 48035, Ростовская бол. Ростовская 60 – ст.</b>	<b>3,8</b>	<b>1,9</b>
Люцерна посевная 3177, США.	1,5	2,3
Люцерна изменчивая 45860, Омская обл. Флора 4	3,4	1,3
Люцерна посевная 47806, США. Ladak 65	3,1	1,5
Люцерна посевная 48620, Омская обл. Флора 5	5,1	1,8
Люцерна посевная 37611, Казахстан. Кокше	3,4	1,3
Люцерна посевная 6344, Казахстан. Местная	3,4	1,8
Люцерна изменчивая 29573, Казахстан. Тибетская	2,7	2,2
Люцерна изменчивая 28902, р. Хакассия. Хакасская	2,1	1,7
Люцерна посевная 38272, Узбекистан. Каракалпакская 15	2,6	2,5
Люцерна изменчивая 29661, Омская обл. Флора	4,0	1,4
Люцерна посевная 6254, Казахстан. Местная	4,5	1,9
Люцерна изменчивая 31790, Читинская обл. Забайкалка	2,3	2,0
НСР <sub>05</sub>	0,37	
НСР <sub>A</sub>	0,05	
НСР <sub>B</sub>	0,26	
НСР <sub>AB</sub>	0,13	

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в 2021 году, в первый год жизни трав, урожайность сортообразцов люцерны позднеосеннего срока посева варьировала от 1,5 т/га у люцерны посевной King до 5,1 т/га у люцерны посевной Флора 5 и составила в среднем 3,2 т/га. Продуктивность зеленой массы у стандарта, люцерны изменчивой Ростовская 60 составила 3,8 т/га. У трех сортообразцов продуктивность была выше стандарта – у люцерны посевной Флора 5 (5,1 т/га), Местной из Казахстана, № по каталогу ВИР 6254 (4,5 т/га) и люцерны изменчивой Флора (4,0 т/га), но у последнего сортообразца это превышение не было достоверным (разница меньше НСР).

Продуктивность зеленой массы сортообразцов с весенним сроком посева, была ниже, чем у образцов посеянных поздно осенью и в среднем составила 1,8 т/га. Минимальная продуктивность – 1,3 т/га была отмечена у люцерны изменчивой Флора 4 и люцерны посевной Кокше. У трех сортообразцов продуктивность зеленой массы была достоверно выше, чем у стандарта – у люцерны посевной Каракалпакская 15 (2,5 т/га), King (2,3 т/га) и у люцерны изменчивой Тибетская (2,2 т/га).

Сравнение урожайности зеленой массы по срокам посева показало, что урожайность образцов позднеосеннего срока посева в среднем на 1,6 т/га выше, чем урожайность образцов весеннего срока посева. Исключение составил образец люцерны посевной King из США, урожайность зеленой массы которого на весеннем сроке посева была на 0,8 т/га выше, по сравнению с позднеосенним сроком посева. У остальных образцов было отмечено достоверное превышение урожайности зеленой массы на вариантах опыта с позднеосенним сроком посева.

В таблице 2 представлены данные по урожайности зеленой массы люцерны второго года жизни по вариантам опыта.

В 2022 году продуктивность люцерны позднего срока посева выросла в среднем на 22,1 т/га, весеннего срока посева на 15,1 т/га по сравнению с 2021 годом. Так же, как и в 2021 году, в 2022 году урожайность зеленой массы люцерны на вариантах опыта с поздним сроком посева была выше, чем на вариантах с весенним посевом. В среднем по сортам превышение составило 8,4 т/га. Так же в 2022 году, единственным сортом, у которого урожайность зеленой массы на весеннем сроке посева была выше, чем на позднем оказался сорт King из США, разница которого составила 0,2 т/га.

На вариантах опыта с подзимним посевом, ни один из сортов не превысил стандарт по урожайности зеленой массы. Урожайность стандарта (люцерна изменчивая Ростовская 60) составила 46,0 т/га, наиболее близки к нему были сорта люцерны изменчивой Тибетская и люцерны посевной Флора 5 – 40,4 и 34,6 т/га, соответственно. Минимальная урожайность отмечена у сорта люцерны изменчивой из Омской области Флора – 12,9 т/га.

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы сортов богарной люцерны, т/га, ФГБНУ «ПАФНЦРАН», 2022 г.

Table 2 – Green mass yield of rainfed alfalfa varieties, t/ha, 2022

Название вида, № по каталогу, страна, сорт	Поздний посев	Весенний посев
<b>Люцерна изменчивая 48035, Ростовская бол. Ростовская 60 – ст.</b>	<b>46,0</b>	<b>16,1</b>
Люцерна посевная 3177, США. King	22,5	22,7
Люцерна изменчивая 45860, Омская обл. Флора 4	20,1	18,6
Люцерна посевная 47806, США. Ladak 65	15,9	12,6
Люцерна посевная 48620, Омская обл. Флора 5	34,6	14,3
Люцерна посевная 37611, Казахстан. Кокше	22,5	15,9
Люцерна посевная 6344, Казахстан. Местная	17,7	13,8
Люцерна изменчивая 29573, Казахстан. Тибетская	40,4	22,1
Люцерна изменчивая 28902, р. Хакассия. Хакасская	28,1	18,0
Люцерна посевная 38272, Узбекистан. Каракалпакская 15	26,0	16,0
Люцерна изменчивая 29661, Омская обл. Флора	12,9	16,4
Люцерна посевная 6254, Казахстан. Местная	17,9	14,3
Люцерна изменчивая 31790, Читинская обл. Забайкалка	23,7	19,3
НСР <sub>05</sub>	0,62	
НСР <sub>A</sub>	0,18	
НСР <sub>B</sub>	0,44	
НСР <sub>AB</sub>	0,22	

На вариантах опыта с весенним посевом у 6 сортов урожайность была выше стандарта. У 5 сортов люцерны изменчивой: Флора 4 (18,6 т/га), Тибетская (22,1 т/га), Хакасская (18,0 т/га), Флора (16,4 т/га) и Забайкалка (19,3 т/га) и у сорта люцерны посевной King (22,7 т/га). Существенно превысили стандарт 5 сортов, у сорта Флора из Омской области превышение было ниже НСР.

**Выводы.** Анализ полученных данных позволяет сделать следующие выводы:

- агроклиматические ресурсы Астраханской области позволяют выращивать люцерну на богаре;
- поздний срок посева более урожайный, по сравнению с весенним, превышение на втором году жизни составило в среднем по сортам 8,4 т/га;

- максимальная урожайность на варианте с позднеосенним сроком посева была зафиксирована у люцерны изменчивой Ростовская 60 (стандарт) и составила 46,0 т/га;

- на вариантах опыта с весенним сроком посева 5 образцов существенно превысили стандарт по урожайности зеленой массы, максимальная урожайность была у сортообразца люцерны посевной King – 22,7 т/га;

Так как совершенствование агротехнических приемов возделывания люцерны на богаре является актуальным, то изучение их влияния на урожайность различных видов и сортов люцерны будет в дальнейшем продолжено.

**Conclusions.** Analysis of the data obtained allows us to draw the following conclusions:

- agro-climatic resources of the Astrakhan region allow growing alfalfa on dry land;

- the late autumn sowing period is more productive than in the spring, the excess in the second year of life averaged 8.4 t/ha for variety samples;

- the maximum yield in the variant with a late autumn sowing period was recorded for alfalfa variable Rostovskaya 60 (standard) and amounted to 46.0 t/ha;

- in the experimental variants with the spring sowing period, 5 samples significantly exceeded the standard in terms of green mass yield, the maximum yield was in the variety sample of alfalfa King – 22.7 t/ha;

Since the improvement of agrotechnical methods of alfalfa cultivation on rainfed land is relevant, the study of their influence on the yield of various types and varieties of alfalfa will be continued in the future.

#### **Библиографический список**

1. Дедов А. А., Дедов А. В. Технология возделывания люцерны синей на кормовые цели // Кормопроизводство. 2016. № 12. С. 24-27.

2. Достижения, приоритетные направления и задачи селекции и семеноводства кормовых культур / З. Ш. Шамсутдинов, Ю. М. Писковацкий, М. Ю. Новосёлов [и др.] // Кормопроизводство. 2016. № 8. С. 29-33.

3. Дронова Т. Н., Бурцева Н. И. К вопросу о роли многолетних трав в сохранении плодородия почв // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2 (42). С. 63-71.

4. Меремьянина И. А. Кенийз В.В. Оценка сложно гибридных популяций люцерны // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 12. С. 43-46.

5. Мисюряев В. Ю., Гузенко Е. Ю., Джафаров В. В. Способы основной обработки почвы при выращивании люцерны в Волго-Донском междуречье // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 3 (67). С. 90-96.

6. Приемы повышения семенной продуктивности люцерны / Ш. М. Абасов, М. Ш. Гаплаев, М. Ш. Абасов, Р. Х. Мулигова // Земледелие. 2021. № 7. С. 40-43.

7. Результаты изучения коллекции многолетних кормовых культур в «Белогорке» / Н. Ю. Мальшева, Т. В. Дюбенко, Т. Б. Нагиев, Н. В. Ковалева, А. Л. Мальшев // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2018. № 4 (97). С. 126-131.

8. Спиридонов А. М., Мазин А. М. Продуктивность сортов люцерны изменчивой и синей в условиях северо-запада России // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (60). С. 16-22.

9. Харалгина О. С. Урожайность зеленой массы и продуктивность люцерны изменчивой в северной лесостепи Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2021. № 12. С. 110-115.

10. Шрамко Н. В., Вихорева Г. В. Роль бобовых трав в изменении гумусированности дерново-подзолистых почв Верхневолжья // Зернобобовые и крупяные культуры. 2016. № 3 (19). С. 125-132.

11. Aponte A., Samarappuli D., Berti M. T. Alfalfa–Grass Mixtures in Comparison to Grass and Alfalfa Monocultures // Agronomy Journal. 2019. V. 111. Pp. 628-638.

12. Crop yields and supply of nitrogen compared in conventional and organic systems / M. Alaru [et al.] // Agricultural & Food Science. 2014. № 23. Pp. 317–326.

13. Impacts of organic soil amendments on forage grass production under different soil conditions / T. Persson [et al.] // *Agricultural and food science*. 2020. № 29. Pp. 482–493.

14. Performance of alfalfa sainfoin mixed pastures and grazing steers in western Canada / E. Sottie [et al.] // *The Professional Animal Scientist*. 2017. v.33. №4. Pp. 472-482.

#### References

1. Dedov A. A., Dedov A. V. Technology of cultivating alfalfa blue for fodder purposes // *Feed production*. 2016. № 12. Pp. 24-27.

2. Achievements, priority areas and tasks of selection and seed production of feed crops / Z. Sh. Shamsutdinov, Yu. M. Piskovatsky, M. Yu. Novosyolov [et al.] // *Feed production*. 2016. № 8. Pp. 29-33.

3. Dronova T. N., Burtseva N. I. On the role of perennial herbs in preserving soil fertility // *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: science and higher professional education*. 2016. № 2 (42). Pp. 63-71.

4. Meremyanina I. A., Kenyiz V. V. Assessment of complex hybrid alfalfa populations // *Achievements in the science and technology of the agro-industrial complex*. 2015. V. 29. № 12. P. 43-46.

5. Misyuryaev V. Yu., Guzenko E. Yu., Dzhafarov V. V. Methods of basic tillage when growing alfalfa in the Volga-Don interfluvium // *Izvestia of the Lower Volga Agricultural University Complex: science and higher professional education*. 2022. № 3 (67). Pp. 90-96.

6. Techniques for increasing the seed productivity of alfalfa / Sh. M. Abasov, M. Sh. Gaplaev, M. Sh. Abasov, R. Kh. Muligov // *Agriculture*. 2021. № 7. Pp. 40-43.

7. The results of studying the collection of perennial feed crops in Belogorka / N. Yu. Malysheva, T. V. Dyubenko, T. B. Nagiyev, N. V. Kovaleva, A. L. Malyshev // *Technologies and technical means of mechanized production of crop production and animal husbandry*. 2018. № 4 (97). Pp. 126-131.

8. Spiridonov A. M., Mazin A. M. The productivity of alfalfa varieties is variable and blue in the conditions of northwestern Russia // *Izvestia of St. Petersburg State Agrarian University*. 2020. № 3 (60). Pp. 16-22.

9. Kharalgina O. S. Green mass yield and alfalfa productivity variable in the northern forest-steppe of the Tyumen region // *Bulletin of KrasGAU*. 2021. № 12. Pp. 110-115.

10. Shramko N. V., Vikhoreva G. V. The role of legumes in changing the humusness of sod-podzolic soils in the Upper Volga region // *Leguminous and cereal crops*. 2016. № 3 (19). P. 125-132.

11. Aponte A., Samarappuli D., Berti M. T. Alfalfa–Grass Mixtures in Comparison to Grass and Alfalfa Monocultures // *Agronomy Journal*. 2019. V. 111. Pp. 628-638.

12. Crop yields and supply of nitrogen compared in conventional and organic systems / M. Alaru [et al.] // *Agricultural & Food Science*. 2014. № 23. Pp. 317–326.

13. Impacts of organic soil amendments on forage grass production under different soil conditions / T. Persson [et al.] // *Agricultural and food science*. 2020. № 29. Pp. 482–493.

14. Performance of alfalfa sainfoin mixed pastures and grazing steers in western Canada / E. Sottie [et al.] // *The Professional Animal Scientist*. 2017. v.33. №4. Pp. 472-482.

#### Информация об авторах

**Кудряшова Наталья Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией лугопастбищных, аридных и пойменных экосистем отдела рационального природопользования, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (РФ, 416251, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, д. 8), тел. 89275594770, ORCID-0000-0003-0195-3869, SPIN-код 2816-8178, e-mail: stone79.79@list.ru

**Булахтина Галина Константиновна**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом рационального природопользования, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (РФ, 416251, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, д. 8), тел. 89275532822, ORCID -0000-0001-8949-8666; SPIN-код 4070-8492, e-mail: gbulah@mail.ru

#### Authors Information

**Kudryashova Natalia Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Grassland, Arid and Floodplain Ecosystems of the Department of Rational Nature Management, FSBSI «Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences» (RF, 416251, Astrakhan region, Chernoyarsky district, Saline Zaymishche village, Severny block, 8), tel. 89275594770, ORCID-0000-0003-0195-3869, SPIN code 2816-8178, e-mail: stone79.79@list.ru

**Bulakhtina Galina Konstantinovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Rational Nature Management, FSBSI «Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences» (RF, 416251, Astrakhan region, Chernoyarsky district, Saline Zaymishche village, Severny block, 8), tel. 89275532822, ORCID -0000-0001-8949-8666; SPIN code 4070-8492, e-mail: gbulah@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-12

## THE FEATURES OF SNOW DEPOSITION IN THE CONTOUR RUNOFF-REGULATING FOREST BELTS SYSTEM

A. V. Kulik

*Federal State Budget Scientific Institution  
«Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective  
Afforestation of the Russian Academy of Science»  
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: kulik-a@vfanc.ru

Received 03.07.2023

Submitted 20.08.2023

*This work was performed within the framework of state assignment no. FNFE-2022-0012  
Theoretical Foundations of the Erosion-Hydrological Process in Catchment Basins, Conceptual  
Directions, Ways and Principles for Creating Efficient Ecological-Friendly Control Systems of  
This Process for Complete Prevention of Soil Erosion*

### Summary

Improvement of ameliorative efficiency of systems of runoff-regulating forest belts on degraded slopes is based on regulation of snow accumulation in agro-forest landscapes through optimization of forest afforestation designs.

### Abstract

**Introduction.** In areas of exposed to soil erosion with a strongly developed ravine network to ensure the stability of slope agrocenoses it is recommended to create a system of protective forest belts, reinforced along the lower edge by hydraulic structures. The main volume of runoff into river systems is spring melt water. It can be regulated through snow deposition control along the slope profile and its retention in forest belts for accumulation of additional water supply in arid steppe conditions.

**The object** of the study was a system of contour runoff-regulating forest-strips located on a slope of steepness 1-7° near Kletskaya village, Kletsky district, Volgograd region. The system under study consisted of four paired forest belts reinforced with erosion control mounds along the entire length. The species composition of plantations is represented by *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Ulmus pumila*, *Ribes aureum*. **Materials and methods.** The efficiency of the forest belt system in snow accumulation within the agroforest landscape was established on the basis of statistical processing of meteorological information in XLstat, calculation of the total range of wind-break influence of forest belts, field snow measurement observations and processing of the obtained data. **Results and conclusions.** Weather conditions during the study periods differed, especially in the amount of precipitation, which affected the amount and nature of snow deposition in the forest belt system. The determining influence on snow distribution on the slope surface was the direction of snow transported winds. The territory is characterized by active snow transfer. The location of the forest belt system relative to the prevailing snowstorms is quite optimal (up to 73.3%). In each of the zones of influence of forest belts (field, upper plume, first paired forest belt, mound, second paired forest belt, lower plume) the character of snow accumulation was different. The results obtained allowed us to evaluate the snow-protective function of the considered system of forest stands and to identify the shortcomings of the plantation design. The erosion control berm had a direct impact on snow redistribution.

**Key words:** contour runoff-regulating forest belts, snowstorms, total wind-break range of influence of forest belts, snow reserves, snow height.