

Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 4 (15). С.28-37  
Agricultural journal. 2022; 15 (4). P.28-37

Агрономия, лесное и водное хозяйство

Научная статья  
УДК 633.31. (470.12)  
DOI: 10.25930/2687-1254/003.4.15.2022

## БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Полина Анатольевна Фоменко<sup>1</sup>, Елена Валерьевна Богатырёва<sup>1</sup>, Наталья Александровна Щекутьева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства имени А.С. Емельянова Обособленное подразделение ФГБУН ВолНЦ РАН г. Вологда, РФ  
e-mail: sznii@list.ru

<sup>2</sup>Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина, г. Вологда, РФ, e-mail: academy@molochnoe.ru

**Аннотация.** Для обеспечения крупного рогатого скота высокобелковыми кормами в настоящее время невозможно развитие АПК без создания прочной кормовой базы. Одной из актуальных задач с/х производства является увеличение урожайности и белковой питательности люцерны, которая имеет большое значение в наполнении кормовой базы. Люцерна (*Medicago sativa*) – культура богатая протеином, которая может дать в летний период от 2 до 4 укосов при продуктивности зеленой массы 250,00-300,00 ц/га. Без основных элементов питания (N, K, P) растение не может развиваться полноценно, в связи с этим внесение их из года в год увеличивает продуктивность культуры на 3-4-й год пользования. Эксперимент по изучению урожайности и биометрических показателей сортов люцерны проводили в 2019-2020 г. на учебно-опытном поле ВГМХА путем постановки полевого опыта. Данные эксперимента свидетельствуют о том, что исследуемые сорта *Medicago* в климатических условиях Северо-Запада выход зеленой массы составил 55,50-64,90 т/га, по выходу СВ с урожаем зеленой массы от 10,50 до 15,50 т/га. Сорта Вега87 и Таисия, оказались лучшими из экспериментальных сортов по выходу СВ зеленой массы с гектара от 13,60 до 15,50 т/га при средних показателях по сортам 13,18 т/га. В большей степени изучаемые показатели биометрий *Medicago* зависят от особенностей приспособления растений к условиям жизни, к развитию и размножению, а также от климатических условий в период вегетации изучаемых сортов.

**Ключевые слова:** люцерна, зеленая масса, биометрические показатели, выход сухого вещества, урожайность

**Для цитирования:** Фоменко П.А., Богатырёва Е.В., Щекутьева Н.А. Биометрические показатели и урожайность сортов люцерны в условиях Вологодской области // Сельскохозяйственный журнал. 2022. № 4 (15). С.28-37.  
DOI: 10.25930/2687-1254/003.4.15.2022

Agronomy, forestry and water industry

Original article

**BIOMETRIC INDICATORS AND PRODUCTIVITY OF ALFALFA VARIETIES  
IN THE VOLOGDA REGION**

**Polina A. Fomenko<sup>1</sup>, Elena V. Bogatyreva<sup>1</sup>, Natalia A. Shchekuteva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Northwestern Research Institute of Dairy and Grassland Farming named after A.S. Emelianova Separate subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science Vologda Research Center RAS, Vologda, RF e-mail: sznii@list.ru

<sup>2</sup>Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, RF e-mail: academy@molochnoe.ru

**Abstract.** It is currently impossible to develop the agro-industrial complex without creating a solid fodder base in order to provide cattle with high-protein feed. One of the urgent tasks of agricultural production is to increase the yield and protein nutritional value of alfalfa, which is of great importance in filling the fodder base. Alfalfa (*Medicago sativa*) is a protein-rich crop that can produce from 2 to 4 cuts in summer with herbage productivity of 250.00-300.00 dt/ha. Without the main nutrients (N, K, P), the plant cannot develop fully, in connection with this, their introduction from year to year increases the productivity of the crop by 3-4 year of use. The experiment to study the yield and biometric indicators of alfalfa varieties was carried out in 2019-2020 on the scientific-experimental field of Vologda State Dairy Farming Academy by a field experiment. The experimental data show that the yield of herbage of the studied varieties of *Medicago* in the climatic conditions of the North-West was 55,50-64,90 t/ha. As for the yield of dry matter with herbage yield, it was from 10,50 to 15,50 t/ha. Varieties Vega 87 and Taisiia turned out to be the best of the experimental varieties in terms of dry matter in herbage yield per hectare from 13,60 to 15,50 t/ha, with an average of 13,18 t/ha for varieties. To a greater extent, the studied indicators of *Medicago* biometrics depend on the characteristics of plant adaptation to living environment, development and reproduction, as well as climatic conditions during the growing season of the studied varieties.

**Key words:** alfalfa, herbage, biometric indicators, dry matter yield, productivity

**For citation:** Fomenko P.A., Bogatyreva E.V., Shchekuteva N.A. Biometric indicators and productivity of alfalfa varieties in the Vologda region // Agricultural journal. 2022; 15 (4). P.28-37. DOI: 10.25930/2687-1254/003.4.15.2022

**Введение.** Для обеспечения крупного рогатого скота высокобелковыми кормами в настоящее время невозможно развитие АПК без создания прочной кормовой базы. [1].

Потребность в кормах жвачных животных остается невысокой и составляет 70,00-80,00% от нормативных показателей [2].

Основу рациона КРС занимают многолетние травы, которые являются наиболее дешевым сырьем в кормопроизводстве.

Одной из актуальных задач с/х производства является увеличение урожайности и белковой питательности люцерны, которая имеет большое значение в наполнении кормовой базы [3, 4, 5].

Люцерна (*Medicago sativa*) – культура богатая протеином, которая может дать в летний период от 2 до 4 укосов при продуктивности зеленой массы 250,00-300,00 ц/га. Без основных элементов питания (N, K, P) растение не может развиваться полноценно, в связи с этим внесение их из года в год увеличивает продуктивность культуры на 3-4 г.п. [6].

*Medicago sativa* – обладает высокой концентрацией питательных веществ: ОЭ - 11,00-12,00 МДж, к.ед. - 0,80-0,90, СП - до 200,00 г и более в 1 кг сухого вещества. Люцерна удовлетворяет потребность животных в витаминах, а также содержит большое количество Ca, P, Mg, Na, K, Cl, S, в этом отношении она не ограничивается питательными достоинствами, но может быть отличным предшественником для многих растений [7].

При увеличении засушливости и потеплении климата важной задачей является выращивание люцерны в северных регионах страны, так как она устойчива к засухе, что обусловлено её высокой водоёмкостью. Согласно суждению, некоторых учёных, при увеличении содержания CO<sub>2</sub> в атмосфере будут возрастать урожайность культуры, и её устойчивость к засухе. Высоко урожайность культур находится в прямой зависимости от мощности растений и густоты стояния, так как одним из основных факторов многолетних трав является выживаемость растений [8].

Зеленая масса люцерны отличается очень высокой способностью к регенерации. Хорошо сформированная система передачи, а также присутствие иных приспособительных реакций дают возможность культуре противостоять обезвоживанию и стремительно возобновлять давление, даже если она потеряла 35–40% воды. Различные сорта *Medicago* имеют разную устойчивость к засухе [9].

Не маловажный фактор – это выбор сорта, который характеризует организацию кормообеспеченности скотоводства, он обуславливает специфику технологических процессов селекции [10].

**Цель исследований** – изучение биометрических показателей и урожайности сортов люцерны в беспокровных посевах в условиях Вологодской области.

**Материал и методы исследования.** В 2019-2020 г путем закладки полевого опыта на поле Вологодской Государственной молочно-хозяйственной академии, проводили эксперимент по изучению урожайности и биометрических показателей сортов люцерны.

Почвенный покров земельного опытного участка имел дерново-подзолистую среднесуглинистую почву и равнинный рельеф. Кислотность почвы пахотного слоя слабокислая – рН (КС1) – 5,10.

Семена люцерны высевались при норме высева 16,00 кг/га, высевали во второй декаде мая (междурядье 15,00 см), высевали рядами. Все сорта, которые мы изучали, трехкратно повторены, площадь одной делянки составила 1,20 м<sup>2</sup>, учетная – 1,00 м<sup>2</sup>, повторности располагаются в один ряд. Сбор травостоя на биомассу проводился в начальный период цветения.

Таблица 1

Схема проведения опыта:

Номер образца	Сорт, образец
1(контроль)	Сорт Вега 87
2	Сорт Таисия
3	Сорт Осиечка
4	Сорт Верко

**Результаты исследований и их обсуждение.** Наши исследования включали в себя следующие наблюдения и учеты:

1. За период роста и развития (вегетации) растений проводили регистрацию наступления фаз развития. У 10,00 % растений проявление признаков зафиксировали в начале фазы, у 75,00% наличие признаков наблюдалось в полную фазу.

2. В течение вегетационного периода на 1 м<sup>2</sup> почвы перед уборкой на стационарно закрепленных площадях проводили учет биометрических показателей таких как густота стояния, высота растений, облиственность и урожайность зеленой массы (по методике ВНИИ кормов)

На протяжении вегетационного периода растения проходят все фазы роста и формирования. Формирование растений - качественное изменение строения и функций некоторых органов в процессе онтогенеза.

За период фенологических наблюдений мы не обнаружили существенных различий в начале фаз развития различных сортов люцерны (рисунок 1, 2). У основной массы сортов начало фазы развития протекало в одно и тоже время, с колебаниями 2-4 дня.

12 мая 2019 года провели посев люцерны. Отрастание растений было зафиксировано 20-22 мая, фаза стеблевания наступила одновременно - 25 мая, первое скашивание Medicago проводили в период 19 - 23 июня. Достоверных различий в днях от фазы развития до первого укоса сортов люцерны не обнаружено, то есть формирование растения проходит одновременно.

ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ЗА 2019 ГОД

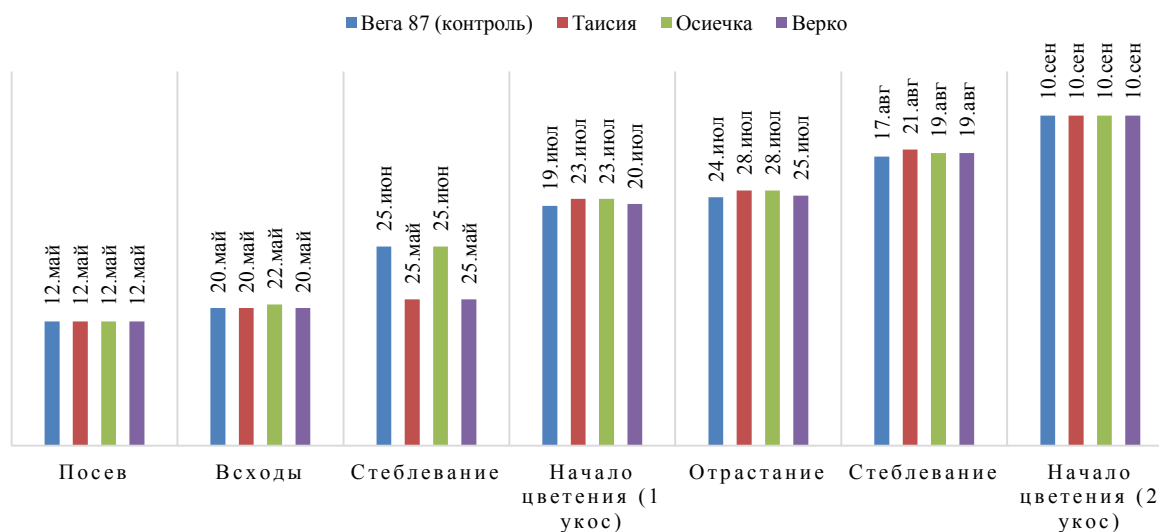


Рисунок 1. Фенологическое развитие сортов люцерны за 2019 год.

Формирование отавы люцерны наблюдалось через 4 дня после скашивания. Фаза выхода в трубку растений проходила неравномерно: у сорта «Вега 87» во вторую декаду августа, а у сорта «Таисия» начался позднее на четвертой неделе августа. У сортов Осиечка и Верко фаза стеблевания наступила одновременно (19 августа).

Второй укос зеленой массы был проведен в фазу начала цветения, сорта люцерны изменчивой вступили в нее одновременно (10 сентября). После проведенного второго скашивания растения уходят на зимовку в фазе входа в трубку с хорошо развитыми корнями.

#### ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ЗА 2020 ГОД

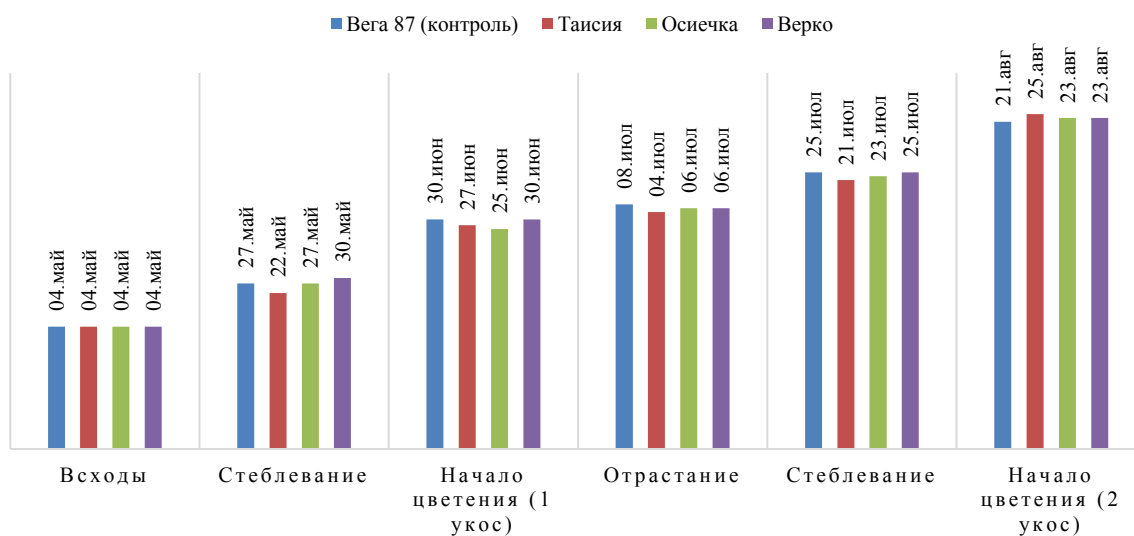


Рисунок 2. Фенологическое развитие сортов люцерны за 2020 год.

После 3 мая начинается весенний рост люцерны, 22-27 мая - выход в трубку (стеблевание), 25-30 июня – появление бутонов и соцветий (1 укос). В третьей декаде августа было проведено второе скашивание зеленой массы растений, ранее у сорта «Вега 87» во вторую декаду августа, попозже у сорта «Таисия» в третью декаду августа, а у сортов «Осиечка» и «Верко» в одно и то же время (23 августа).

Метеорологические условия в 2019-2020 гг. были разнообразными. Совокупность эффективных температур (свыше 10<sup>0</sup> С) в период вегетационного роста и развития составила в 2019-2020 г.г. 1173,0-1375<sup>0</sup>С, а количество осадков в 2019 г. - 262 мм, 2020 г. - 399 мм

Гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), представленный в таблице 2, более точно характеризует метеорологические условия в период вегетации люцерны.

Таблица 2

#### Оценка гидротермических условий периода вегетации люцерны.

Наименование показателей	2019 год	2020 год
Длительность периода вегетации в среднем по сортам, дней	87	101
Количество осадков за вегетацию, мм:	262	399
Сумма эффективных температур (свыше 10 <sup>0</sup> С) за вегетацию, <sup>0</sup> С	1173,0	1375,0
ГТК	2,2	2,9

Анализируя данные таблицы 2, можно сказать, что значение ГТК (гидротермического коэффициента увлажнения Селянина) за 2019-2020 года составила 2,2 и 2,4 соответственно. Таким образом, период роста и развития люцерны в 2019-2020 г.г относится к избыточно увлажненным.

Биометрические показатели роста и развития растений люцерны являются обоснованием формируемой урожайности (таблица 3).

Общую урожайность сельскохозяйственных культур формирует один из главных элементов - это густота побегов. Предварительный анализ состояния посева можно провести именно по густоте, ориентировочно можно представить величину урожайности ценить конкурентоспособность данной культуры.

Таблица 3

Биометрические показатели сортов люцерны

Сорт	Показатели								
	Густота стояния, шт/м <sup>2</sup>			Высота растений, см			Облиственность, %		
	2019	2020	Среднее	2019	2020	Среднее	2019	2020	Среднее
Вега 87 (контроль)	226,7	193,0	209,8	46,4	56,3	51,4	62,5	56,8	62,5
Таисия	242,3	210,3	226,3	51,0	62,6	56,8	64,5	57,4	64,5
Осиечка	210,7	180,3	195,5	53,9	55,3	54,6	60,9	52,9	60,9
Верко	211,6	179,5	195,6	43,4	55,1	49,2	62,4	50,1	62,4
НСР <sub>05</sub>	35,04	10,54		4,7	8,1		8,9	5,9	

Согласно сведениям таблицы видно, что по плотности всходов Сорт Таисия превышал анализируемые сорта на 6,80 % в среднем в 2019 г., и на 8,90% - в 2020 г. В год посадки наименьшая плотность всходов наблюдалась у сорта Осиечка – 210,70 шт/м<sup>2</sup>, во второй год жизни у сорта Верко – 179,5 шт/м<sup>2</sup>.

Определение биометрических параметров свидетельствует, что в первый год жизни лидирующими вариантами по высоте являются сорта Таисия и Осиечка, превосходящие в среднем на 7,3 см контрольный вариант. Сорт Верко показал небольшую разницу этого показателя и составил в среднем по укосам 2,00 см по отношению к контрольному варианту.

Сорт Таисия также стоит отметить и в 2020 году, показатель длинна стеблестоя составил 62,60 см, что превосходит умеренный норматив по сортам. Длинна стеблестоя всех остальных изучаемых сортов не превосходила контрольный вариант.

При исследовании по годам данный показатель зависит от климатических условий данного региона, а также от накопленных питательных веществ и влажности почвы.

Мы изучили один из биометрических показателей, такой как облиственность. Он характеризует высокую питательную ценность растений. Облиственность растений играет важную роль для растений, так как данный показатель определяет степень покрытия растения наружными органами, основной функцией которых является фотоавтотрофная функция. Следовательно, чем выше производительность фотоавтотрофной функции, тем больше формирование биомассы [11].

Изучаемый показатель облиственности люцерны демонстрируют то, что в год посадки он изменялся от 60,90% (сорт Осиечка) до 64,50% (сорт Таисия), в 2020 год

исследований от 50,10% до 57,40% соответственно. За анализируемый период площадь листовой поверхности была у сорта Таисия – 64,50% и 57,40% соответственно по годам.

Во второй год жизни у анализируемых сортов люцерны облиственность снизилась по сравнению с первым годом на 9,10% у контрольного варианта, на 11,00% у сорта Таисия, на 13,10% у сорта Осиечка и на 19,70% у сорта Верко.

Важнейшим показателем, отражающим уровень интенсификации сельскохозяйственного производства, является урожайность.

Продуктивность биомассы сортов люцерны представлена в таблице 4

Таблица 4

Продуктивность биомассы разнообразных сортов Medicágo за период исследований, тонн с 1 га

Наименование сорта	Урожайность биомассы, тонн с 1 га (год исследования)		Усреднённая урожайность, тонн с 1 га	Вариации	
	2019	2020		тонн с 1 га	Процентное отношение
Сорт Вега 87 (стандарт)	59,70	64,70	62,20	-	100,00
Сорт Таисия	61,40	68,50	64,90	+2,70	+4,00
Сорт Осиечка	58,10	63,80	60,90	-1,30	-3,00
Сорт Верко	50,90	60,10	55,50	-6,70	-10,80
НСР <sub>05</sub>	7,40	5,90	-	-	-

Изучая продуктивность биомассы Medicágo выявлено, что за анализируемый период прибавок по отношению к контрольному образцу был у сорта «Таисия», который составил 4,00% (таблица 4). Сорта «Осиечка» и «Верко» в условиях нашего региона сформировали урожайность ниже стандарта (сорт «Вега 87») на 1,30-6,07 т/га

За два года эксперимента выход СВ по анализируемым сортам люцерны превысил в среднем 10,5-15,5 т/га контрольный образец (табл. 5).

Таблица 5

Выход сухого вещества с продуктивностью травостоя сортов Medicágo за период исследований, тонн с 1 га

Наименование сортов	Продуктивность сухого Вещества (год исследования)		Усреднённые данные	Вариации	
	2019	2020		тонн с 1 га	Процентное отношение
Сорт Вега 87 (стандарт)	13,00	14,10	13,60	-	100,00
Сорт Таисия	14,60	16,30	15,50	1,9	+13,00
Сорт Осиечка	8,50	12,50	10,50	- 3,1	-23,00
Сорт Верко	12,10	14,30	13,20	- 0,4	-3,00
Среднее	12,05	14,30	13,18	-	-
НСР <sub>05</sub>	1,20	1,80	0,90	-	-

Сорт Таисия за годы эксперимента показал себя наиболее продуктивным. Сбор сухого вещества на этом варианте составил 15,50 тонн с 1 га, что на 13,00 % превышает показатели стандарта.

**Заключение.** Данные эксперимента говорят о том, что изучаемые сорта *Medicago* в Северо-Западном регионе РФ сформировывают продуктивность биомассы в пределах 55,5–64,9 тонн с 1 га, сухого вещества 10,50–15,50 тонн с 1 га.

Среди изучаемых сортов по сбору сухого вещества с гектара и адаптации к критериям Северо-Западного региона РФ лучшими оказались сорта «Вега 87» и «Таисия»: выход сухого вещества составил 13,60–15,50 тонн с 1 га и в среднем по сортам 13,18 тонн с 1 га. Биометрические признаки люцерны во многом зависят как от метеорологических условий в период роста и развития растений, так и от биологических особенностей сорта.

#### **Список источников**

1. Ледяева Н. В. Сортоизучение сортов люцерны изменчивой в условиях среднегорной зоны Республики Алтай // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 12 (182). С. 44–50.
2. Влияние сроков скашивания зеленой массы люцерны на продуктивность и ее кормовую ценность / С.А. Игнатьев, Т.В. Грязева, Н.Г. Игнатьева. – Текст: непосредственный // Зерновое хозяйство России. 2016. № 5. С. 55–59.
3. Формирование смешанных агрофитоценозов люцерны и кострца в первый год жизни / О.А. Тимошкин, С.А. Семина, О.Ю. Тимошкина, С.А. Алексеев // Нива Поволжья. 2020. № 2. С. 58–64.
4. Продуктивность люцерны в зависимости от способа обработки почвы и удобрения покровной культуры / А. В. Федюшкин, А. В. Парамонов, С. В. Пасько [и др.] – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 3 (71). С. 104–107.
5. Минвалиев С.В., Павлова О.В., Ряженко В.Х. Урожайность травосмесей из многолетних трав в зависимости от дозы минеральных удобрений на лугово-бурой оподзоленной почве в условиях Приморского края. Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30). С.14–18.
6. Воробьев Е.С., Воробьева Л.Н. Химия и качество кормов. М.: Россельхозиздат, 1977. 76 с.
7. Писковацкий Ю.М. Фитоценотическая селекция люцерны // Кормопроизводство: проблемы и пути решения: сб. науч. тр. М., 2007. С. 284–290.
8. Лазарев Н. Н., Пятинский Д. В. Продуктивное долголетие новых сортов люцерны (*Medicago sativa* L.) при интенсивном скашивании // Известия ТСХА. 2016. Вып. 5. С. 39–54.
9. Богатырева Е.В., Фоменко П.А., Щекутьева Н.А. Сравнительная характеристика сортов люцерны в условиях Вологодской области. // АГРОЗООТЕХНИКА, Том 4. № 4. 2021.
10. Румянцев А.В. Создание и совершенствование сортов зерновых и кормовых культур в условиях Среднего Поволжья // Аграрный вестник Юго-Востока. 2009. № 1. С. 20–21.
11. Шамсутдинов З.Ш. Современное состояние и стратегия развития селекции кормовых культур // Нива Татарстана. 2011. № 1–2. С. 39–43.



12. Романенко Г.А. Научное обеспечение АПК за семилетний период // Аграрный вестник Урала. 2009. № 7. С. 8-11.
13. Трофимов И.А., Косолапов В.М., Тагиров М.Ш. Кормопроизводство: проблемы и перспективы развития // Нива Татарстана. 2011. № 1-2. С. 36-39.
14. Влияние нормы высева и способов посева на высоту, облиственность и густоту стояния растений козлятника восточного / Шумаков А.В., Чернышева Н.М., Тимонов В.Ю., Картамышев Н.И. и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. №6.

### References

1. Ledyayeva N.V. Variety study of variegated alfalfa in the middle mountain zone of the Republic of Altai // Bulletin of Altai State Agrarian University. 2019. No. 12 (182). pp. 44–50.
2. Influence of terms of alfalfa herbage mowing on productivity and its fodder value / S.A. Ignatev, T.V. Griazeva, N.G. Ignateva. – Text: direct // Grain economy of Russia. 2016. No. 5. pp. 55-59.
3. Timoshkin O. A., Semina S. A., Timoshkina O. Y., Alekseev S. A. Formation of mixed agrophytocenoses of alfalfa and brome grass in the first year of vegetation // Niva Povolzhya. 2020. No. 2. pp. 58–64.
4. Productivity of alfalfa depending on the method of tillage and fertilization of the cover crop / A. V. Fedyushkin, A. V. Paramonov, S. V. Pasko [et al.] – Text: direct // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2018. No. 3 (71). pp. 104-107.
5. Minvaliev S.V., Pavlova O.V., Riazhenko V.K. Yield of grass mixtures from perennial grasses depending on the dose of mineral fertilizers on meadow-brown bleached soil under the conditions of Primorsky Krai. Text: direct // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2015. No. 2 (30). pp. 14-18.
6. Vorobev E.S., Vorobeva L.N. Chemistry and quality of feed. M.: Rosselkhozizdat, 1977. 76p.
7. Piskovatskii Y.M. Phytocoenotic selective breeding of alfalfa // Feed production: problems and solutions: Collection of scientific papers M., 2007. pp. 284–290.
8. Lazarev N. N., Piatinskii D. V. Productive longevity of new alfalfa varieties (*Medicago sativa* L.) under intensive mowing. Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. 2016. Issue. 5. pp. 39–54.
9. Bogatyreva E.V., Fomenko P.A., Shchekuteva N.A. Comparative characteristics of alfalfa varieties in the conditions of the Vologda region. AGROZOOTEKHNKA, Volume 4, No. 4. 2021.
10. Rumiantsev A.V. Creation and improvement of grain varieties and fodder crops in the conditions of the Middle Volga // Agrarian Bulletin of the South-East. 2009. No. 1. pp. 20-21.
11. Shamsutdinov Z.S. Current state and development strategy of fodder crops selective breeding // Niva of Tatarstan. 2011. No. 1-2. pp. 39-43.
12. Romanenko G.A. Scientific support of the agro-industrial complex for a seven-year period // Agrarian Bulletin of the Urals. 2009. No. 7. pp. 8-11.
13. Trofimov I.A., Kosolapov V.M., Tagirov M.S. Feed production: problems and development prospects // Niva of Tatarstan. 2011. No. 1-2. pp. 36-39.
14. Influence of the seeding rate and sowing methods on the height, leafiness and planting density of Eastern galega / Shumakov A.V., Chernysheva N.M., Timonov V.Y., Kartamyshev N.I. et al. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2010. No. 6.

Информация об авторах

П.А. Фоменко – старший научный сотрудник, e-mail: polinafomenko208@gmail.com, тел: (8172) 59-78-45

Е.В. Богатырёва – старший научный сотрудник, e-mail: bogatyreva35@mail.ru тел: (8172) 59-78-45

Н.А. Щекутьева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии e-mail: natasha\_k.08@mail.ru

Information about the authors

P.A. Fomenko – Senior Researcher, e-mail: polinafomenko208@gmail.com, tel: (8172) 59-78-45

E.V. Bogatyreva – Senior Researcher, e-mail: bogatyreva35@mail.ru tel: (8172) 59-78-45

N.A. Shchekuteva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Growing, Agriculture and Agrochemistry e-mail: natasha\_k.08@mail.ru

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Authors' contribution:** All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 12.11.2022; одобрена после рецензирования 14.12.2022; принята к публикации 17.12.2022.

The article was submitted 12.11.2022; approved after reviewing 14.12.2022; accepted for publication 17.12.2022.