

УДК 633.31:551.557

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2025-4-14-28

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ЭКСПРЕССИЮ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ СОРТА ВЕГА 87*

Г.В. Степанова, кандидат сельскохозяйственных наук

И.С. Зайцев, младший научный сотрудник

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1 ,

gvstep@yandex.ru

INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS ON THE EXPRESSION OF ECONOMICALLY VALUABLE CHARACTERISTICS OF ALFALFA VARIETY VEGA 87

G.V. Stepanova, Candidate of Agricultural Sciences

I.S. Zaitsev, Junior Research

Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1

gvstep@yandex.ru

Проведена сравнительная оценка оригинальных образцов люцерны изменчивой сорта Вега 87, семена которых вырастили в питомниках сортосохранения в годы, различающиеся по влаго- и теплообеспеченности. Вегетационный период 2010 г. был жаркий и засушливый, гидротермический коэффициент (ГТК) равен 0,49; 2011 г. — недостаточно влажный, ГТК — 0,92; 2007, 2012, 2016 и 2017 гг. — погодные условия были близки к среднегодовым, ГТК — 1,09–1,50. Установлено, что средняя продуктивность травостоя, выращенного из этих семян, в среднем за три года пользования (2023–2025) составила $1,63 \pm 0,15$ кг/м², частные значения отдельных образцов колебались в пределах 1,57–1,73 кг/м². В фазу начала цветения средняя облиственность растений люцерны составила $47,1 \pm 1,0\%$ с колебаниями по отдельным образцам от 46,3 до 49,4%, а среднее содержание сырого протеина — $19,29 \pm 0,63\%$, по отдельным образцам — 18,56–20,73%. В фазу начала бутонизации облиственность была в пределах 48,8–51,3%, среднее значение — $50,0 \pm 0,8\%$, а содержание сырого протеина достигло 23,27–24,54% при среднем значении $23,76 \pm 0,47\%$. Различия между частными значениями облиственности, содержанием сырого протеина и средними значениями этих показателей были незначительными. Следует отметить, что люцерна сорта Вега 87, имея сравнительно низкую облиственность в фазу начала бутонизации, в условиях повышенной теплообеспеченности повысила содержание сырого протеина до 23,20–24,54%. Следовательно, сорт люцерны изменчивой Вега 87 является ценным исходным материалом для создания новых

*Работа выполнена в соответствии с госзаданием по теме: «Вывести новые сорта сельскохозяйственных культур (кормовых, аридных, зерновых и зернобобовых, плодовых и масличных), адаптированных к различным почвенно-климатическим условиям Российской Федерации и отличающихся высокой устойчивостью к основным заболеваниям и к местным неблагоприятным условиям среды, на основе использования существующих и вновь создаваемых методов получения исходного материала с заданными свойствами» (FGGW-2025-0002).

сортов со стабильно устойчивым сохранением сортовых качеств в процессе размножения семян в разных погодных условиях.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, сорт Вега 87, сортовые свойства, продуктивность, сухое вещество, облиственность.

A comparative evaluation was conducted of the original samples of *Medicago varia* of the Vega 87 variety, whose seeds were grown in seed preservation nurseries, in years differing in moisture and temperature availability. The growing season in 2010 was hot and arid, hydrothermic coefficient (GTK) is equal to 0.49; 2011 was not humid enough, GTK 0.92. Weather conditions in 2007, 2012, 2016 and 2017 were close to the annual average, GTK 1.09–1.50. It was found that the average productivity of the herbage grown from these seeds, on average over three years of use (2023–2025), was $1.63 \pm 0.15 \text{ kg/m}^2$, the specific values of individual samples ranged from 1.57–1.73 kg/m^2 . In the "beginning of flowering" phase, the average foliage of alfalfa plants was $47.1 \pm 1.0\%$ with fluctuations in individual samples from 46.3 to 49.4%. During this phase of development, the average crude protein content was $19.29 \pm 0.63\%$, and for individual samples it was 18.56–20.73%. In the "beginning of budding" phase, foliage was in the range of 48.8–51.3%, with an average value of $50.0 \pm 0.8\%$. At this time, the crude protein content reached 23.27–24.54%, with an average value of $23.76 \pm 0.47\%$. The differences between the particular values of foliage, crude protein content and the average values of these indicators were not significant. Alfalfa of the Vega 87 variety, having a relatively low foliage in the "beginning of budding" phase, increased the crude protein content to 23.20–24.54% in conditions of increased heat supply. Consequently, the variable alfalfa Vega 87 variety is a valuable source material for creating new varieties with stable preservation of varietal qualities during seed propagation in different weather conditions.

Keywords: alfalfa, variety Vega 87, varietal properties, productivity, dry matter, leafiness.

Введение. В настоящее время самым известным и востребованным является сорт люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.) Вега 87. Сорт создан во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, включен в Государственный реестр в 1988 г. [1]. Это первый сорт интенсивного типа, созданный для использования в Нечерноземной зоне России. После него, в 1993–2008 гг., в Государственный реестр внесены сорта люцерны изменчивой интенсивного типа разного целевого назначения Лада, Пастбищная 88, Луговая 67, Селена, Соната, также созданные во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [1]. Перечисленные сорта по разным причинам к настоящему времени вышли в тираж, а сорт Вега 87 многие годы является лидером продаж семян люцерны в России и Белоруссии.

Основные достоинства сорта: высо-

кая семенная продуктивность: 250–350 кг/га можно получить в годы со средней теплообеспеченностью, до 800 кг/га — в благоприятные. Семена созревают на 7–10 дней раньше других сортов, выращиваемых в Нечерноземной зоне. В фазу начала бутонизации в 1 кг сухого вещества содержится 11,8–12,1 МДж обменной энергии, 167–180 г переваримого протеина [2].

Из-за того, что сорт пользуется большой популярностью, на рынке много фальсификата. Под названием «Вега 87» продают семена люцерны разного происхождения, разных видов и сортотипов. На рисунке 1 приведено фото настоящего сорта Вега 87.

Популяция представлена, в основном, растениями с сиреневыми (50–60%) и светло-фиолетовыми (25–30%) цветками, растений с пестрыми и желтыми

цветками немного (10–15%). В годы с низкой теплообеспеченностью первыми распускаются пестрые и желтые цветы, а сиреневые и фиолетовые — позже, и травостой выглядит пестроцветковым. В

годы с преобладанием солнечных дней и теплой погодой первыми зацветают биотипы с сиреневыми цветками. Пестрые и желтые цветки делаются малозаметными.



**Рис. 1. Цветущий травостой люцерны изменчивой сорта Вега 87.
Фаза полного цветения, июль 2025 г. Питомник сортосохранения, посев 2024 г.**

Высокую урожайность, пластичность и адаптивную способность сорта отмечают многие исследователи.

Среднюю или даже повышенную урожайность сорт показывает в Центральном регионе России, для условий которого он был создан. В Московской области урожайность сорта Вега 87 в среднем за шесть лет пользования составила 6,52 т/га сухого вещества. Причем в условиях засухи 2010 г. сорт Вега 87 показал отличный результат: травостой успешно противостоял внедрению сорных

растений, а урожайность достигла 7,33 т/га сухого вещества [3; 4]. Специалисты ООО «Ока Молоко Восточное» выращивали люцерну сорта Вега 87 для получения высокобелкового корма. Травостой люцерны скашивали два раза за сезон в фазу начало бутонизации. Средняя урожайность составила 6,5 т/га сухого вещества. По результатам трех лет использования сорт Вега 87 охарактеризовали как устойчивый, весьма приспособленный для выращивания в условиях Рязанской области [5].

В Северном регионе в условиях республики Карелия в однокомпонентных смесях за пять лет сорт Вега 87 обеспечил сбор 7,08 т/га сухого вещества и 6,47 т/га в двухкомпонентных с тимофеевкой луговой [6].

С 2012 по 2015 гг. на территории Среднего Поволжья проводили эксперимент по агроэкологической оценке наиболее перспективных сортов люцерны изменчивой для дальнейшего использования в качестве исходного материала. В числе образцов с наиболее ценными хозяйственно-биологическими свойствами был сорт Вега 87, который по окончании эксперимента рекомендован исследователями для использования в дальнейшей работе. Урожайность сорта Вега 87 в среднем за четыре года исследования составила 9,29 т/га сухого вещества [7]. В условиях Уральского региона урожайность сорта Вега 87 за три года возделывания достигла в среднем 9,9 т/га в пересчете на сухое вещество [8].

В Дальневосточном регионе сорт Вега 87 испытывали в течение пяти лет пользования. Средняя урожайность сорта за этот период составила 8,89 т/га сухого вещества. Авторы исследования так же отметили: «Сорт способен уже со второго года жизни формировать три укоса в год, что позволяет характеризовать его как высокоинтенсивный» [9; 10].

Сорт Вега 87 успешно выращивают не только на всей территории Российской Федерации, но также и за рубежом. Например, в Монголии проводили исследование по интродукции российских сортов люцерны изменчивой Находка и Вега 87. Оба сорта показали неплохие результаты, как по урожаю зеленой мас-

сы, так и по агроэкологическим параметрам. Урожайность сорта Вега 87 за два года составила 10,9 т/га зеленой массы и 3,6 т/га сухого вещества [11]. По данным белорусских исследователей, сорт Вега 87 не превышает по урожайности сорта люцерны посевной, однако составляет им достойную конкуренцию по урожайности: в период с 2018 по 2021 гг. в среднем за четыре года пользования урожайность составила 7,5 т/га сухого вещества [12].

Несмотря на все перечисленные выше достоинства во многих исследованиях отмечается, что сорт Вега 87 уступает более современным сортам. Так, в исследовании сравнительной продуктивности разных сортов в Уральском регионе было отмечено, что Вега 87 уступала по урожайности сортам Находка и Артемис. Кроме того, облиственность составляла всего 55%, в то время как у других сортов она могла достигать до 61%, что является на самом деле важным показателем, так как лист более ценен с питательной точки зрения, нежели стебель [8]. Исследования из Псковской области также показывают, что, несмотря на высоту растения в среднем 70 см, облиственность составила всего 36%, в то время как у других сортов могла достигать до 58% [13]. Исследования ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» показали, что в среднем за четыре года пользования (2020–2023 гг.) урожайность сорта Вега 87 составила 13,97 т/га сена, а новых сортов Таисия и Агния ВИК достигла 17,10–17,95 т/га. Облиственность новых сортов была 50,6–53,3%, сорта Вега 87 — только 48,5% [14].

Обобщая вышесказанное, основное достоинство сорта Вега 87 — высокая

пластичность, позволяющая адаптироваться к почвенным и климатическим особенностям возделывания и обеспечивающая стабильные сборы кормовой массы. Недостаток сорта — низкая облиственность. Кроме того, учитывая, что сорт создан более 37 лет, его урожайность значительно ниже урожайности новых сортов. Следовательно, настало время создания нового, более урожайного сорта с более высокой облиственностью, а старый сорт Вега 87 следует использовать в качестве родительской формы — источника высокой пластичности. Другим важным показателем является стабильная передача сортовых признаков семенами, выращенными в разных погодных условиях и хранившимися разное количество лет [15]. Данный показатель

довольно слабо изучен на люцерне в целом и совсем не изучен на сорте Вега 87.

Цель исследования — выявить степень стабильности экспрессии основных хозяйственно ценных признаков растениями люцерны изменчивой сорта Вега 87, выросшими из оригинальных семян урожая разных лет, существенно различавшихся погодными условиями.

Материал, методы и условия проведения исследований. Опыт заложен в 2022 г. семенами сорта Вега 87, убранными в разные годы, значительно различавшиеся по тепло- и влагообеспеченности в период формирования семян. Для закладки опыта отобрали оригинальные семена из питомников сортосохранения разных лет урожая, всхожесть которых была выше 50% (табл. 1).

1. Погодные условия в период формирования семян образцов люцерны изменчивой сорта Вега 87, использованных в исследованиях 2022–2025 гг.

Год сбора семян	Июль, август		
	Осадки, мм	Сумма температур выше 10 °С	ГТК
2007	130,3	1198,9	1,09
2010	72,1	1442,3	0,49
2011	120,1	1307,5	0,92
2012	97,8	880,1	1,11
2016	190,3	1265,2	1,50
2017	115,8	915,3	1,27

В этот список попали образцы, хранившиеся 10–15 лет и сравнительно новые, убранные 5–6 лет назад. Погодные условия формирования семян отобранных образцов можно разделить на три

группы. В первую вошел образец урожая 2010 г. Семена формировались в условиях (по классификации Г.Т. Селянинова [16; 17]) сильной засухи: $0,4 \leq \text{ГТК} < 0,5$. Во вторую группу вошел образец урожая

2011 г., сформировавшийся в условиях недостаточной влажности: $0,7 \leq \text{ГТК} \leq 1,0$. В третью — семена урожая 2007, 2012, 2016 и 2017 гг., сформировавшиеся в условиях достаточного увлажнения: $1,0 < \text{ГТК} \leq 2,0$. Следует также отметить, что в 2010, 2011 и 2016 гг. образование семян проходило при высокой теплообеспеченности, а в 2012 и 2017 гг. — недостаточной (табл. 1).

Оценку образцов люцерны изменчивой сорта Вега 87 проводили на опытном поле ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в селекционном севообороте люцерны. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, средне окультуренная: содержание гумуса по Тюрину — 2,04%, рН солевой вытяжки — 5,14, содержание общего азота — 0,11 %, фосфора — 140,86 и калия — 50,69 мг/кг почвы. Опыт (контрольный питомник) заложен в трехкратной по-

вторности, площадь делянок — 5 м², посев сплошной, рядовой, междурядья — 0,15 м. Учеты и наблюдения — по общепринятой методике [18]. Сравнение частных значений хозяйственно ценных признаков отдельных образцов проводили со средним значением всех испытываемых образцов. Статистическая обработка сделана методами дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов [19].

В 2023 г., в первых циклах 2024 и 2025 гг. укосы проводили в фазу начала цветения (рис. 2). Во вторых циклах 2024 и 2025 гг. люцерну скашивали в фазу начала бутонизации, а в третьем укосе 2024 г. — в фазу стеблевания. В 2023 и 2025 гг. травостой третьего укоса не сформировался из-за дефицита влаги во второй половине августа и сентябре (ГТК < 0,40): была очень сильная засуха (табл. 2).



Рис. 2. Травостой люцерны изменчивой сорта Вега 87 в фазу начала цветения, первый укос, июнь 2023 г. Контрольный питомник посева 2022 г.

2. Погодные условия по циклам формирования зеленой массы люцерны изменчивой сорта Вега 87. Посев 2022 г.

Год	Укосы	Период формирования зеленой массы	Осадки за период, мм	Сумма температур выше 10 °С	ГТК
2023	1	01.05–30.06	85,3	748,9	1,14
	2	01.07–16.08	107,1	932,9	1,15
	3	17.08–30.09	7,5	715,8	0,10
2024	1	01.05–30.06	71,2	900,7	0,79
	2	01.07–15.08	90,7	949,1	0,96
	3	16.08–30.09	30,1	820,8	0,37
2025	1	1.05–16.07	125,8	1164,0	1,08
	2	17.07–1.09	167,7	874,2	1,92
	3	02.09–01.10	8,6	358,1	0,24

Во все годы исследований травостой первого и второго укосов рос и развивался при сравнительно благоприятных погодных условиях (ГТК = 0,79–1,92), а третьего — в условиях дефицита влаги (ГТК = 0,10–0,37). Поэтому в первый (ГТК = 0,10) и третий (ГТК = 0,24) годы пользования травостой, достаточный для хозяйственного использования, совсем не сформировался, а во второй год пользования (ГТК = 0,37) был небольшим.

Обсуждение результатов исследований. Выше отмечено, что семена, использованные в опыте, были убраны в годы, существенно различающиеся по погодным условиям: четыре года (2007, 2010, 2011, 2016) были благоприятными для получения высоких сборов семян, а другие два (2012 и 2017) — средними. В благоприятные годы сбор семян сорта Вега 87 достигал 430–650 кг/га, в средние — только 120–180 кг/га.

От погодных условий зависит не только количество собранных семян, но

и их качество. Семена, полученные в годы с теплой и сухой погодой, отличаются более высокой всхожестью и энергией прорастания. При правильном хранении они не теряют посевные качества более 10 лет. Например, в октябре 2025 г. проверили всхожесть семян разных сортов люцерны изменчивой урожая 2010, 2011, 2016 и 2017 гг. По каждому году урожая взяли по шесть-восемь образцов. Средние показатели всхожести оказались следующие: 60, 52, 75 и 47%, то есть всхожесть семян, хранившихся 15, 14 и 9 лет, оказалась выше всхожести семян, хранившихся 8 лет.

Выше показано, что сорт люцерны изменчивой Вега 87 обладает хорошей пластичностью, благодаря которой он районирован по всей территории РФ. Также важным достоинством сорта является стабильность сохранения сортовых признаков при его возделывании на семена в разных климатических условиях. В нашем исследовании оценивали стабильность сорта Вега 87 на примере

оригинальных семян из питомников сорто-сохранения посева разных лет.

В первый год пользования сбор сухого вещества по разным образцам колебался от 1,30 до 1,61 кг/м². Образцы урожая 2007 и 2017 гг. оказались существенно, на 0,29–0,31 кг/м², продуктивнее образцов урожая 2010 и 2012 гг. Средняя продуктивность всех испытываемых образцов составила 1,46 ± 0,28 кг/м² сухого вещества, то есть выше названные частные различия являются не существенными при сравнении со средней всей выборки (табл. 3).

На второй год продуктивность всех испытываемых образцов выровнялась и находилась в пределах 1,52–1,68 кг/м², среднее значение составило 1,62 ± 0,17 кг/м². Продуктивность образцов

люцерны третьего года пользования, по-видимому из-за более высокой влагообеспеченности, оказалась выше, чем первого и второго. Она достигла 1,66–1,99 кг/м², среднее значение — 1,81 ± 0,22 кг/м² сухого вещества. Частное значение продуктивности образца урожая 2011 г. существенно превышало значение продуктивности образца урожая 2007 г., но находилось в пределах ошибки опыта при сравнении со средним значением всей выборки (табл. 3).

В среднем за три года пользования образец урожая 2010 г. существенно, на 0,16 кг/м², уступил образцу урожая 2011 г. В целом по всей выборке не отмечено существенных различий частных значений продуктивности от среднего по выборке (табл. 3).

3. Продуктивность образцов люцерны изменчивой сорта Вега 87 по годам пользования, посев 2022 г.

Год уборки семян образцов люцерны	Сухое вещество, кг/м ²			
	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Среднее за 2023–2025 гг.
2007	1,61	1,52	1,66	1,60
2010	1,31	1,62	1,78	1,57
2011	1,54	1,66	1,99	1,73
2012	1,30	1,65	1,83	1,59
2016	1,41	1,68	1,80	1,63
2017	1,60	1,56	1,79	1,65
Среднее	1,46	1,62	1,81	1,63
НСР ₀₅	0,28	0,17	0,22	0,15

Таким образом, образцы люцерны изменчивой сорта Вега 87 питомников сорто-сохранения разных лет урожая не имеют существенных различий по сбору сухого вещества в пределах одного года при одинаковых погодных условиях.

Интересно исследовать, как реагирует травостой этих образцов люцерны на

разные погодные условия по укосам.

В 2023 г. (первый год пользования) в первом укосе продуктивность всех образцов люцерны сорта Вега 87 была ниже по сравнению с продуктивностью второго и особенного третьего годов пользования (рис. 3а).

По-видимому, причиной этого, во-первых, является то, что растения были

еще сравнительно слабые по отношению ко второму и третьему годам пользования, во-вторых, низкая теплообеспеченность периода формирования травостоя первого укоса: сумма температур выше $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ составила 748,1, а в 2024 и 2025 гг. она достигала 900,7 и 1164,0 $^{\circ}\text{C}$ (табл. 2). Особенно низкопродуктивными оказались образцы урожая 2010 и 2012 гг. (0,66 и 0,67 $\text{кг}/\text{м}^2$). Средний сбор сухого вещества всех испытываемых образцов составил $0,79 \pm 0,18\text{ кг}/\text{м}^2$, лучшего, урожая 2007 г., достиг 0,90 $\text{кг}/\text{м}^2$. Различия между номерами статистически не существенные.

В 2024 г. травостой люцерны формировался в условиях сравнительно высокой теплообеспеченности (сумма температур составила 900,7 $^{\circ}\text{C}$) и немного пониженной влагообеспеченности (71,2 мм), ГТК равен 0,79. Продуктивность всех номеров была почти одинаковой (0,87–0,92 $\text{кг}/\text{м}^2$), среднее значение: $0,90 \pm 0,09\text{ кг}/\text{м}^2$ (рис. 3а).

В 2025 г. погодные условия формирования травостоя первого укоса были самыми благоприятными из трех лет исследований. Сумма активных температур составила 1164,0 $^{\circ}\text{C}$, сумма осадков — 125,4 мм, ГТК — 1,08. Средний сбор сухого вещества достиг $1,14 \pm 0,11\text{ кг}/\text{м}^2$. Образец урожая 2007 г. оказался существенно менее продуктивным по сравнению с другими образцами, посеянными более свежими семенами. Продуктивность образца урожая 2007 г. составила 1,03 $\text{кг}/\text{м}^2$, остальных — 1,11–1,22 $\text{кг}/\text{м}^2$ сухого вещества (рис. 3а).

В среднем за три года пользования продуктивность всех испытанных образ-

цов люцерны сорта Вега 87 в первом укосе составила $0,94 \pm 0,07\text{ кг}/\text{м}^2$ с колебаниями по отдельным образцам от 0,92 до 0,99 $\text{кг}/\text{м}^2$. Наиболее урожайным (0,99 $\text{кг}/\text{м}^2$) оказался образец люцерны сорта Вега 87 урожая 2011 г. (рис. 3а).

Травостой второго укоса в 2023 г. формировался при благоприятных погодных условиях: влагообеспеченность составила 107,1 мм, теплообеспеченность — 932,9 $^{\circ}\text{C}$, ГТК — 0,96. Средний сбор сухого вещества достиг $0,68 \pm 0,13\text{ кг}/\text{м}^2$, с колебаниями по отдельным образцам 0,56–0,83 $\text{кг}/\text{м}^2$. Следует отметить, что продуктивность образца люцерны сорта Вега 87 урожая 2017 г. была существенно выше, как среднего показателя выборки, так и каждого частного (рис. 3б).

Второй укос в 2024 г. формировался в более сухих условиях (90,7 мм) и достаточной теплообеспеченности (сумма активных температур — 949,1 $^{\circ}\text{C}$), ГТК — 0,96. Средняя продуктивность испытываемых образцов люцерны была $0,54 \pm 0,10\text{ кг}/\text{м}^2$ с колебаниями по образцам от 0,51 до 0,61 $\text{кг}/\text{м}^2$ сухого вещества. Статистически значимых различий между продуктивностью образцов люцерны урожая разных лет не выявлено (рис. 3б).

Формирование травостоя второго цикла в 2025 г. проходило в условиях избыточного увлажнения (167,7 мм) и относительно невысокой температуры воздуха (874,2 $^{\circ}\text{C}$), ГТК — 1,92. Средняя продуктивность всех образцов была $0,67 \pm 0,11\text{ кг}/\text{м}^2$, продуктивность отдельных образцов — 0,56–0,77 $\text{кг}/\text{м}^2$. Наиболее урожайным, как и в 2024 г., оказался образец урожая 2011 г. (0,77 $\text{кг}/\text{м}^2$) (рис. 3б).

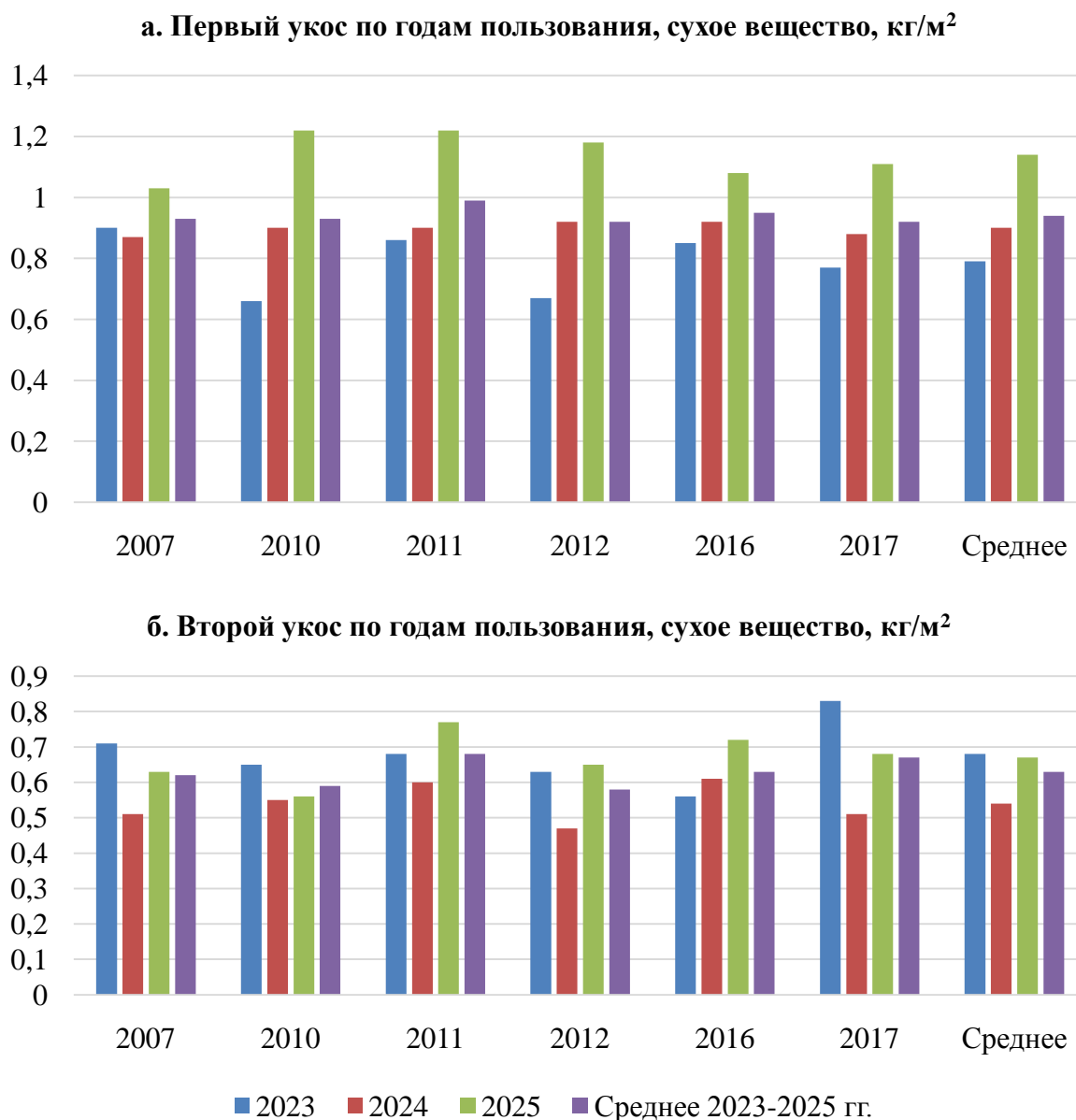


Рис. 3. Урожайность образцов люцерны изменчивой сорта Вега 87 по укосам, данные 2023–2025 гг., посев 2022 г.

В среднем за три года пользования средняя продуктивность второго укоса составила $0,63 \pm 0,07$ кг/м², что на $0,31$ кг/м² меньше продуктивности первого укоса.

Статистически значимых различий между частными значениями продуктивности разных образцов и средним не выявлено. Но прослеживается существенная разница между продуктивностью образцов урожая 2012 и 2010 гг. ($0,58$ и

$0,59$ кг/м²) и образца 2011 г. ($0,68$ кг/м²) (рис. 3б).

Травостой третьего укоса сформировался только в 2024 г. в относительно благоприятных погодных условиях, ГТК — $0,37$, в 2023 и 2025 гг. во второй половине августа и сентябре влагообеспеченность была недостаточной для роста люцерны, ГТК — $0,10$ и $0,24$ (табл. 2). Средняя продуктивность всех образцов третьего цикла составила $0,18 \pm$

0,02 кг/м², с колебаниями от 0,15 до 0,26 кг/м² по отдельным образцам. Наиболее продуктивным оказался образец урожая 2012 г., который во втором укосе был наименее продуктивным.

Таким образом, продуктивность образцов люцерны сорта Вега 87 по сухому веществу в первом укосе была в среднем на 49% выше, чем во втором; наиболее высокая продуктивность (1,03–1,22 кг/м²) отмечена у образцов люцерны сорта Вега 87 в первом укосе в условиях относительно высокой влаго- и теплообеспеченности (125,4 мм и 1164,0 °С, ГТК — 1,08).

Не выявлено статистически значимых различий между средним значением продуктивности по сухому веществу и частными значениями отдельных образцов. Образец урожая 2011 г. оказался существенно продуктивнее образца урожая 2012 г. Первый образец формиро-

вался в условиях повышенной теплообеспеченности (сумма активных температур составила 1307,4 °С), второй — низкой (880,1 °С).

Следующим важным показателем сорта является качество кормовой массы в разные фазы вегетации. Наиболее высококачественный корм из люцерны получают, когда растения находятся в фазе начала бутонизации. По мере роста и развития травостоя люцерны снижается облиственность, увеличивается доля стеблей, уменьшается содержание протеина. Сбор кормовой массы возрастает, а ее качество падает.

В первом и втором циклах дефолиации в 2023 г. и первом в 2024 г. люцерну скашивали в фазу начала цветения. Средневзвешенное значение облиственности по трем укосам составило 46,3–49,4%, среднее — $47,1 \pm 1,0$ % (табл. 4).

4. Качество кормовой массы образцов люцерны изменчивой сорта Вега 87 в зависимости от фазы развития, среднее 2023–2024 гг.

Год уборки семян образца	Начало цветения		Начало бутонизации		Стеблевание	
	Содержание, %					
	Облист- венность	Сырой протеин	Облист- венность	Сырой протеин	Облист- венность	Сырой протеин
2007	46,3	18,63	49,8	23,27	67,9	27,96
2010	49,4	20,73	51,3	24,54	67,9	28,27
2011	46,0	19,26	49,7	23,78	69,4	29,10
2012	46,5	18,56	51,0	24,28	67,1	28,61
2016	46,9	19,28	49,2	23,46	70,0	29,17
2017	47,3	19,26	48,8	23,20	70,5	29,76
Среднее	47,1 ± 1,0	19,29 ± 0,63	50,0 ± 0,8	23,76 ± 0,47	68,8 ± 1,2	28,81 ± 0,56
r	0,89		0,93		0,85	
b _{yx}	0,57		0,51		0,40	
t _r	4,06		5,04		3,17	
t ₀₅	2,57					
t ₀₁	4,03					

Примечание: r — коэффициент корреляции, b_{yx} — коэффициент регрессии, t_r — фактический, t₀₅ и t₀₁ — теоретические критерии существенности корреляции.

По облиственности существенных различий между образцами люцерны сорта Вега 87 не выявлено, исключение составил образец урожая 2010 г., облиственность которого достигла 49,4%. Самое высокое содержание сырого протеина (20,73%) также было у этого образца. Статистически значимых различий между образцами по содержанию протеина не установлено, все значения находятся в пределах $19,29 \pm 0,63\%$ (табл. 4).

Во втором укосе 2024 г. люцерну скосили в фазу начала бутонизации (табл. 4). Облиственность в эту фазу возросла до 48,8–51,3%, а содержание сырого протеина — до 23,20–24,54%. Сравнительно высокими облиственностью (51,0 и 51,3%) и содержанием протеина (24,28 и 24,54%) выделялись образцы урожая 2010 и 2012 гг. В целом высокое содержание протеина в сухом веществе всех испытываемых образцов люцерны сорта Вега 87 объясняется хорошей теплообеспеченностью (сумма активных температур — $900,7^\circ\text{C}$) периода формирования травостоя второго цикла скашивания 2024 г.

Растения люцерны третьего цикла скашивания 2024 г. находились в фазе стеблевания. Зеленая масса была представлена на 67,1–70,5% листьями, отсюда и высокое содержание сырого протеина (27,96–29,76%) в сухом веществе люцерны третьего цикла (табл. 4). Статистически значимыми повышенными облиственностью (70,5%) и содержанием сырого протеина (29,76%) обладал образец урожая 2017 г. Этот образец имел высокую облиственность потому, что он рос медленнее других. По-видимому, это объясняется тем, что данный образец

люцерны сорта Вега 87 формировался в условиях низкой теплообеспеченности 2017 г. (табл. 1).

Корреляционно-регрессионный анализ показал высокую зависимость содержания сырого протеина от облиственности. В фазы начала цветения и начала бутонизации выявлена высокосущественная связь между облиственностью и содержанием сырого протеина: коэффициенты корреляции $r = 0,89$ и $0,93$, фактические критерии существенности корреляции $t_r = 4,06$ и $5,04 > t_{01} = 4,03$. В фазу стеблевания отмечена существенная зависимость содержания протеина от облиственности: $r = 0,85$, $t_r = 3,17 > t_{05} = 2,57$. Коэффициенты регрессии (b_{yx}) показывают, что при увеличении облиственности на 1% содержание сырого протеина в фазу начала цветения возрастает на 0,57%, в фазу начала бутонизации — на 0,51%, в фазу стеблевания — на 0,40% (табл. 4).

Заключение. Оценка оригинальных образцов люцерны изменчивой сорта Вега 87, выращенных в разных погодных условиях в питомниках сортосохранения разных лет посева позволила установить:

– Погодные условия года получения семян не оказывают существенного влияния на продуктивность, облиственность, содержание сырого протеина в сухом веществе растений, выращенных из этих семян;

– Образцы люцерны сорта Вега 87, имея сравнительно низкую облиственность в фазу начала бутонизации (49–51%), в условиях повышенной теплообеспеченности синтезировали в сухом веществе 23,20–24,54% сырого протеина.

Следовательно, сорт люцерны изменчивой Вега 87 является ценным исходным материалом для создания новых сортов со стабильно устойчивым сохранением сортовых качеств в процессе размножения семян в разных погодных условиях.

Литература

1. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию: официальное издание. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. – 624 с. [С. 79].
2. Сорта кормовых культур селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» : монография / ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». – М. : ООО «Угрешская типография», 2019. – 92 с. [С. 27–31].
3. Лазарев Н.Н., Пятинский Д.В. Продуктивное долголетие новых сортов люцерны (*Medicago sativa* L.) при интенсивном скашивании // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – №5. – С. 39–52.
4. Лазарев Н.Н., Исаков А.Н., Стародубцева А.М. Луговые травы в Нечерноземье: урожайность, долголетие, питательность. – М. : Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 219 с.
5. Корниенко П.А., Лялина Е.В. Выращивание люцерны в ООО «Ока Молоко Восточное» Рязанской области для КРС // Малые Вавиловские чтения – 2021 : сб. статей междунар. науч.-практ. конф., Саратов, 29–30 ноября 2021 года. – Саратов : Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2022. – С. 67–70.
6. Камова А.И. Формирование смешанных и одновидовых фитоценозов с люцерной изменчивой (*Medicago varia* Mart.) в республике Карелия // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4. – С. 37–46.
7. Казарин В.Ф., Абраменко И.С. Агроэкологическая оценка сортов люцерны в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 9. – С. 45–49.
8. Мингалев С.К. Сравнительная продуктивность сортов многолетних бобовых трав в условиях среднего Урала // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 12. – С. 57–61.
9. Иванова Е.П. Влияние способа посева на развитие и продуктивность люцерны при долголетнем использовании в условиях Приморского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 9. – С. 23–26.
10. Иванова Е.П., Влияние микро- и бактериальных препаратов на урожайность люцерны изменчивой первого–второго годов жизни в условиях Приморского края // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XV Междунар. науч. конф., Брянск, 09–10 апреля 2018 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2018. – С. 662–667.
11. Introduction of Russian alfalfa varieties in Mongolian forest steppe zone / M. Uuganzaya, N. Dash-Ikhundev, N. Khishigsuren [et al.] // Adaptive Fodder Production. – 2023. – No. 4. – P. 15–23. – DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2023-4-15-23.
12. Мочалов Д.А., Володькин Д.Н., Надточаев Н.Ф. Продуктивность сортов люцерны на супесчаной почве Центральной зоны Беларуси // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2022. – № 58. – С. 232–237.
13. Бавровский С.В., Яловик Л.И. Предварительные результаты оценки сортов люцерны изменчивой посевной в условиях юга Псковской области // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 21–26.
14. Сорта люцерны для северных регионов возделывания / Г.В. Степанова, А.А. Ионов, Н.М. Барсуков, А.В. Пьянков // Кормопроизводство. – 2023. – № S11. – С. 32–36. – DOI: 10.25685/krm.2023.11.2023.004.

15. Золотарев В.Н., Козлова Т.Н. Методы исследования посевных качеств и динамики прорастания семян люцерны // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2025. – Т. 63. № 4. – С. 315–325. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2025-63-4-315-325>.
16. Галеева Э.М., Баринов В.В., Сайфуллина Е.Н. Анализ изменения значений гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова в пределах Башкирского Зауралья // Астраханский вестник экологического образования. – 2023. – № 2(74). – С. 71–77. – DOI: 10.36698/2304-5957-2023-2-71-77.
17. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – Л. : Гидрометеиздат, 1928. – Вып. 20. – С. 165–177.
18. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. – М. : Россельхозакадемия, 1993. – 112 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Колос, 1979. – 416 с.

References

1. *Gosudarstvennyi reestr sortov i gibridov sel'skokhozyaistvennykh rastenii, dopushchennykh k ispol'zovaniyu: ofitsial'noe izdanie* [State Register of Varieties and Hybrids of Agricultural Plants Approved for Use: Official Publication]. Moscow. Rosinformagrotekh, Publ. 2024. 624 p.
2. *Sorta kormovykh kul'tur seleksii FGBNU «Federal'nyi nauchnyi tsentr kormoproizvodstva i agroekologii imeni V.R. Vil'yamsa»* [Varieties of fodder crops bred by the V.R. Williams Federal Scientific Center for Fodder Production and Agroecology]. Moscow. Ugreshskaya tipografiya, Publ. 2019. 92 p.
3. Lazarev N.N., Pyatnitskii D.V. *Produktivnoe dolgoletie novykh sortov lyutserny (Medicago sativa L.) pri intensivnom skashivanii* [Productive longevity of new alfalfa varieties (Medicago sativa L.) under intensive cutting]. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Bulletin of Timiryazev Agricultural Academy]. 2016. No. 5. Pp. 39–52.
4. Lazarev N.N., Isakov A.N., Starodubtseva A.M. *Lugovye travy v Nechernozem'e: urozhainost', dolgoletie, pitatel'nost'* [Meadow grasses in the Non-Black Earth region: yield, longevity, nutritional value]. Moscow. RGAU-MSHA, Publ. 2015. 219 p.
5. Kornienko P.A., Lyalina E.V. *Vyrashchivanie lyutserny v OOO «Oka Moloko Vostochnoe» Ryazanskoi oblasti dlya KRS* [Alfalfa cultivation in "Oka Moloko Vostochnoe" LLC in the Ryazan region for cattle]. *Malye Vavilovskie chteniya – 2021: Sbornik statei mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Saratov, 29–30 noyabrya 2021 goda* [Small Vavilov Readings. 2021. Collection of articles of the international scientific-practical conference, Saratov, November 29–30, 2021]. Saratov. Amirit, Publ. 2022. Pp. 67–70.
6. Kamova A.I. *Formirovanie smeshennykh i odnovidovykh fitotsenozov s lyutsernoi izmenchivoi (Medicago varia Mart.) v respublike Kareliya* [Formation of mixed and single-species phytocenoses with changeable alfalfa (Medicago varia Mart.) in the Republic of Karelia]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of St. Petersburg State Agrarian University]. 2024. No. 4. Pp. 37–46.
7. Kazarin V.F., Abramenko I.S. *Agroekologicheskaya otsenka sortov lyutserny v usloviyakh lesostepi Srednego Povolzh'ya* [Agroecological assessment of alfalfa varieties in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy]. 2018. No. 9. Pp. 45–49.
8. Mingalev S.K. *Sravnitel'naya produktivnost' sortov mnogoletnikh bobovykh trav v usloviyakh Srednego Urala* [Comparative productivity of perennial legume grass varieties in the conditions of the Middle Urals]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals]. 2016. No. 12. Pp. 57–61.
9. Ivanova E.P. *Vliyanie sposoba poseva na razvitie i produktivnost' lyutserny pri dolgoletnem ispol'zovanii v usloviyakh Primorskogo kraya* [Influence of the sowing method on the development and productivity of alfalfa during long-term use in the conditions of the Primorsky Krai]. *Vestnik Al-*

- taiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agrarian University]. 2015. No. 9. Pp. 23–26.
10. Ivanova E.P. *Vliyanie mikro- i bakterial'nykh preparatov na urozhainost' lyutserny izmenchivoi 1-2 godov zhizni v usloviyakh Primorskogo kraya* [Influence of micro- and bacterial preparations on the yield of changeable alfalfa of 1–2 years of life in the conditions of the Primorsky Krai]. *Agroekologicheskie aspekty ustoichivogo razvitiya APK. Materialy XV Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Bryansk, 09–10 aprelya 2018 goda* [Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: proceedings of the XV International scientific conference, Bryansk, April 09–10, 2018]. Bryansk. Bryansk State Agrarian University, Publ. 2018. Pp. 662–667.
 11. Uuganzaya M., Dashlkhundev N., Khishigsuren N., Batsukh B., Tserendash D. Introduction of Russian alfalfa varieties in Mongolian forest steppe zone. *Adaptive Fodder Production*. 2023. No. 4. Pp. 15–23. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2023-4-15-23.
 12. Mochalov D.A., Volod'kin D.N., Nadtochaev N.F. *Produktivnost' sortov lyutserny na supeschanoi pochve Tsentral'noi zony Belarusi* [Productivity of alfalfa varieties on sandy loam soil of the Central zone of Belarus]. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi* [Agriculture and Breeding in Belarus]. 2022. No. 58. Pp. 232–237.
 13. Bavrovskii S.V., Yalovik L.I. *Predvaritel'nye rezul'taty otsenki sortov lyutserny izmenchivoi posevnoi v usloviyakh yuga Pskovskoi oblasti* [Preliminary results of the evaluation of variable alfalfa varieties in the conditions of the south of the Pskov region]. *Izvestiya Velikolukskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Bulletin of Velikiye Luki State Agricultural Academy]. 2022. No. 4. Pp. 21–26.
 14. Stepanova G.V., Ionov A.A., Barsukov N.M., P'yankov A.V. *Sorta lyutserny dlya severnykh regionov vozdeleyvaniya* [Alfalfa varieties for the northern cultivation regions]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production]. 2023. No. S11. Pp. 32–36. DOI: 10.25685/krm.2023.11.2023.004.
 15. Zolotarev V.N., Kozlova T.N. *Metody issledovaniya posevnykh kachestv i dinamiki prorastaniya semyan lyutserny* [Methods for studying the sowing qualities and germination dynamics of alfalfa seeds]. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk* [Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian Series]. 2025. Vol. 63. No. 4. Pp. 315–325. DOI: <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2025-63-4-315-325>.
 16. Galeeva E.M., Barinov V.V., Saifullina E.N. *Analiz izmeneniya znachenii gidrotermicheskogo koefitsienta G.T. Sel'yaninova v predelakh Bashkirskogo Zaural'ya* [Analysis of changes in the values of G.T. Selianinov's hydrothermal coefficient within the Bashkir Trans-Urals]. *Astrakhanskii vestnik ekologicheskogo obrazovaniya* [Astrakhan Bulletin of Environmental Education]. 2023. No. 2(74). Pp. 71–77. DOI: 10.36698/2304-5957-2023-2-71-77.
 17. Sel'yaninov G.T. *O sel'skokhozyaistvennoi otsenke klimata* [On the agricultural assessment of climate]. *Trudy po sel'skokhozyaistvennoi meteorologii* [Proceedings on Agricultural Meteorology]. Leningrad. Gidrometeoizdat, Publ. 1928. Iss. 20. Pp. 165–177.
 18. *Metodicheskie ukazaniya po selektsii i pervichnomu semenovodstvu mnogoletnikh trav* [Methodical instructions for selection and primary seed production of perennial grasses]. Moscow. Rossel'khoza-kademiya, Publ. 1993. 112 p.
 19. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methods of Field Experimentation]. Moscow. Kolos, Publ. 1979. 416 p.