

Наталья Александровна Феоктистова^{1✉}, Юрий Ефремович Леонидов²

^{1,2}Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья – филиал Тюменского научного центра СО РАН, п. Московский, Тюменский район, Тюменская область, Россия

¹nata_feo@mail.ru

²yura.leonidov.60@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОДЕРЖАНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Цель исследования – изучить влияние погодных условий Тюменской области на процентное содержание сухого вещества в зеленой массе у позднеспелых сортов клевера лугового в период укосной спелости. Наблюдения проводились на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья – филиала ТюмНЦ СО РАН в 2015–2022 гг. на растениях 12 позднеспелых (одноукосных) образцов клевера лугового 1-го года пользования. Погодные условия в большинстве лет были теплыми с достаточным количеством осадков, засушливые условия наблюдались только в 2021 г.; гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова составлял 0,47–2,55. Дата возобновления вегетации отмечалась во II декаде апреля, укос зеленой массы проводился во II декаде июля. В 2015–2022 гг. сбор зеленой массы у сортов клевера лугового составлял от 17,9 до 62,5 т/га, с содержанием в ней сухого вещества от 20,4 до 37,1 % и разницей между значениями по годам от 0,8 до 13,3 %. Отмечалась зависимость между значением ГТК и соотношением кормовой продукции в свежееубранном (зеленая масса) и сухом виде (сено). При значениях ГТК >2 сбор зеленой массы в 4,2–4,6 раз превышал выход сена при ГТК < 2 в 3,0–3,4 раза. Содержание сухого вещества зеленой массы в условиях избыточного увлажнения (ГТК = 2,4–2,55) снижалось – 21,9–23,5 %, при недостатке влаги (ГТК = 0,47–1,25) увеличивалось – 31,2–34,7 %, что подтвердилось достоверной отрицательной корреляцией ($r = -0,753-0,965$) между содержанием сухого вещества и ГТК за сезон (апрель – июль) для всех сортов. Увеличению содержания сухого вещества в зеленой массе могла способствовать и сумма активных температур в апреле-мае ($r = 0,746-0,846$ у 5 сортов), что указывало на важность тепла в период весеннего отрастания.

Ключевые слова: зеленая масса, сено, гидротермический коэффициент Селянинова, клевер луговой, сухое вещество

Для цитирования: Феоктистова Н.А., Леонидов Ю.Е. Влияние погодных условий Тюменской области на содержание сухого вещества в зеленой массе клевера лугового // Вестник КрасГАУ. 2023. № 5. С. 73–80. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-5-73-80.

Natalia Alexandrovna Feoktistova^{1✉}, Yuri Efremovich Leonidov²

^{1,2}Research Institute of Agriculture of the Northern Trans-Urals – branch of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Moskovsky settlement, Tyumensky District, Tyumen Region, Russia

¹nata_feo@mail.ru

²yura.leonidov.60@mail.ru

THE TYUMEN REGION WEATHER CONDITIONS IMPACT ON THE DRY MATTER CONTENT IN THE RED CLOVER GREEN MASS

The purpose of research is to study the influence of weather conditions in the Tyumen Region on the percentage of dry matter in the green mass of late-ripening varieties of red clover during the harvesting period. Observations were carried out on the experimental field of the Research Institute of Agriculture of the Northern Trans-Urals – a branch of the Tyumen Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian

Academy of Sciences in 2015–2022 on plants of 12 late-ripening (single-cut) samples of red clover of the 1st year of use. Weather conditions in most years were warm with sufficient precipitation, dry conditions were observed only in 2021; the hydrothermal coefficient (HTC) of Selyaninov was 0.47–2.55. The date of resumption of vegetation was noted in the second decade of April, the cutting of green mass was carried out in the second decade of July. In 2015–2022 harvesting of green mass from varieties of red clover ranged from 17.9 to 62.5 t/ha, with a dry matter content in it from 20.4 to 37.1 % and a difference between the values by years from 0.8 to 13.3 %. There was a relationship between the value of the HTC and the ratio of fodder products in freshly harvested (green mass) and dry form (hay). With HTC values >2, the collection of green mass was 4.2–4.6 times higher than the yield of hay with HTC < 2, 3.0–3.4 times. The dry matter content of green mass under conditions of excessive moisture (HTC = 2.4–2.55) decreased – 21.9–23.5 %, with a lack of moisture (HTC = 0.47–1.25) increased – 31.2–34.7 %, which was confirmed by a significant negative correlation ($r = -0.753-0.965$) between the dry matter content and the HTC for the season (April – July) for all varieties. The sum of active temperatures in April-May ($r = 0.746-0.846$ for 5 varieties) could also contribute to the increase in the dry matter content in the green mass, which indicated the importance of warmth during the spring regrowth.

Keywords: green mass, hay, Selyaninov hydrothermal coefficient, red clover, dry matter

For citation: Feoktistova N.A., Leonidov Yu.E. The Tyumen Region weather conditions impact on the dry matter content in the red clover green mass // Bulliten KrasSAU. 2023;(5): 73–80. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-5-73-80.

Введение. Повышение кормовой продуктивности является главным направлением в селекции клевера лугового. В Сибири селекционная работа проводится с клевером одноукосного или позднеспелого типа, посевы которого занимают до 10 %. Двухукосные, или раннеспелые, клевера характеризуются низкой зимостойкостью и в северных регионах распространены мало [1]. Среди допущенных к использованию позднеспелых сортов в Сибири распространены Атлант, Ермак, Гефест, Родник Сибири и др. [2]. В Тюменской области сбор зеленой массы у позднеспелых сортов в отдельные годы достигал 60–68 т/га с выходом сухого вещества 14–15 т/га [3, 4]. Позднеспелые сорта клевера лугового широко изучаются на Урале с целью включения в селекционные программы: сбор сухого вещества с посевов 1-го года пользования составляет 8,2–10,4 т/га [5]. В условиях Камчатского края они также показали высокую степень адаптивности и способность при благоприятных погодных условиях обеспечить высокие сборы зеленой массы [6].

Уровень продуктивности в разных регионах лимитируется главным образом климатическими условиями; в работе Э. Акманаева урожай одноукосного клевера больше зависел от суммы активных температур, чем от суммы осадков [7]. Н. Зезин с соавторами установили, что в условиях Среднего Урала перепады в урожае от влияния погодных условий отличались в 2,5–4,8 раза. В их исследованиях на уровень сбора зеленой массы клевера лугового влияла температура воздуха, в период максимального роста растений отмечалось сильное отрицательное

влияние июньской засухи. Максимальный сбор был получен во влажные годы при показателе ГТК свыше 1,1–1,6 [8].

В практической работе с кормовыми культурами обнаруживается, что в разные годы пропорция между сбором зеленой массы и выходом сена существенно отличается в связи с меняющимся процентным содержанием сухого вещества в растениях. Сравнение данных за ряд лет поможет определить факторы влияния на его накопление во время вегетации.

Цель исследования – изучить влияние погодных условий Тюменской области на процентное содержание сухого вещества в зеленой массе у позднеспелых сортов клевера лугового в период укосной спелости.

Задачи: провести анализ значений показателя «содержание сухого вещества» в зеленой массе растений у 12 сортов клевера лугового за 7 лет; определить соотношение между сбором зеленой массы и выходом из нее сена в разные годы; рассчитать корреляцию с ГТК, суммой активных температур и суммой осадков в годы исследования.

Объекты и методы. Наблюдения проведены в питомнике КСИ клевера лугового на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья – филиала ТюмНЦ СО РАН в 2015–2022 гг. В качестве изучаемых объектов были взяты 12 позднеспелых (одноукосных) образцов клевера лугового собственной селекции [4]. Закладка опытов проводилась ежегодно для получения данных у растений 1-го года пользования (2-го года жизни). При учете зеленой массы в ней путем естественной сушки пробных снопов до постоянного

веса определялось содержание сухого вещества для расчета выхода сена [9]. Основные агроклиматические показатели – сумма активных температур, сумма осадков, гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова рассчитывались по справочнику Н.В. Гулиновой [10]. Информация о погоде в Тюмени за 2015–2022 гг. получена из интернет-источника «Погода и климат» [11]. Математическая обработка включала в себя определение средней арифметической (\bar{x}) с указанием ошибки ($\pm s_{\bar{x}}$), стандартного отклонения (s), коэффициента вариации (V), коэффициента корреляции (r) с указанием ошибки ($\pm s_r$) и критерия существенности (t_r) и выполнялась по методике Б.А. Доспехова [12].

Результаты и их обсуждение. В вегетационные периоды 2015–2022 гг. наблюдались

типичные для Тюменской области погодные условия: в большинстве это были теплые годы с достаточным количеством осадков, засуха наблюдалась только однажды – в 2021 г. Дата устойчивого весеннего перехода t воздуха через 5°C , означающая возобновление вегетации, чаще всего отмечалась во II декаде апреля, дата укоса зеленой массы приходилась на II декаду июля. Период от отрастания до укосной спелости занимал 80–110 дней. Распределение тепла и осадков в течение этого времени существенно отличалось по годам, однако укосная спелость наступала, как правило, в одно и то же время, и только в годы с избыточным увлажнением (2015, 2022) смещалась более чем на 10 дней (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические условия в г. Тюмени (2015–2022 гг.)

Год	Дата весеннего перехода t воздуха через 5°C	Дата укоса зеленой массы	Количество дней	Σ активных $t > 10^\circ\text{C}$	Σ осадков, мм	ГТК Селянинова	Описание периода от возобновления вегетации до укоса клевера лугового
2015	14.04	03.08	110	1522	235	1,54	Очень теплый, избыточно увлажненный
2022	13.04	02.08	110	1479	244	1,65	
2017	07.04	13.07	97	953	243	2,55	Прохладный, избыточно увлажненный
2018	27.04	16.07	80	865	208	2,40	Прохладный, хорошо увлажненный
2019	11.04	17.07	97	1178	147	1,25	Теплый, умеренно увлажненный
2020	11.04	17.07	97	1399	151	1,08	
2021	11.04	12.07	92	1333	63	0,47	Теплый, засушливый

В период отрастания растений (апрель–май) сумма активных $t > 10^\circ\text{C}$ достигала 126–589 $^\circ\text{C}$, а в период основного роста (июнь–июль) увеличивалась в 1,5–5 раз, как и количество осадков, которое в начале вегетации в большинстве лет было меньше в 1,1–2,7 раза, чем в летний период (рис. 1).

В 2015–2022 гг. среднее значение (\bar{x}) урожайности зеленой массы у 12 исследуемых сортов КСИ варьировало от 17,9 до 62,5 т/га, а выход сена с нее составил от 5,8 до 17,4 т/га. В годы с хорошим увлажнением (2017, 2018) сбор зеленой массы был высоким – 40–80,0 т/га, а наименьшая существенная разность ($НСР_{05}$) между сортами максимальной – 7–7,5 т/га. В засушливых условиях 2021 г. сбор зеленой массы составил от 13 до 21 т/га с $НСР_{05} = 2,5$ т/га. По сбору сена $НСР_{05}$ между сортами в 2017, 2018 гг. составила

3,2 и 4,0 т/га соответственно и 0,9 т/га в 2021 г. Сопоставление значений ГТК с урожайностью зеленой массы показало, что в условиях достаточного увлажнения ($ГТК > 2$) сбор зеленой массы превышал 60,0 т/га, а самая низкая урожайность (17,9 т/га) была получена в засушливом 2021 г. при $ГТК = 0,47$. Также отмечались существенные изменения в пропорциях между свежесобранной и сухой кормовой массой: при показателе $ГТК > 2$ сбор зеленой массы в 4,2–4,6 раз превышал выход сена, во все остальные годы свежескошенные растения превышали вес сена в 3,0–3,4 раза. Вероятно, что при уровне $ГТК < 2$ это является биологической нормой для клевера лугового, а высокие сборы зеленой массы во влажные годы обусловлены значительным количеством накопленной влаги в тканях растений (рис. 2).

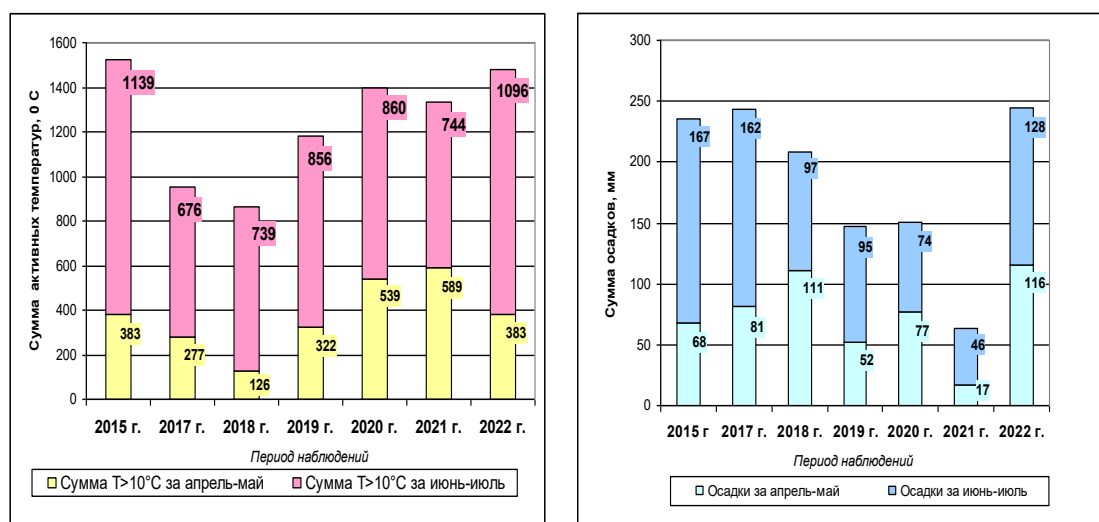


Рис. 1. Тепло и влагообеспеченность весенне-летнего сезона г. Тюмени (2015–2022 гг.)

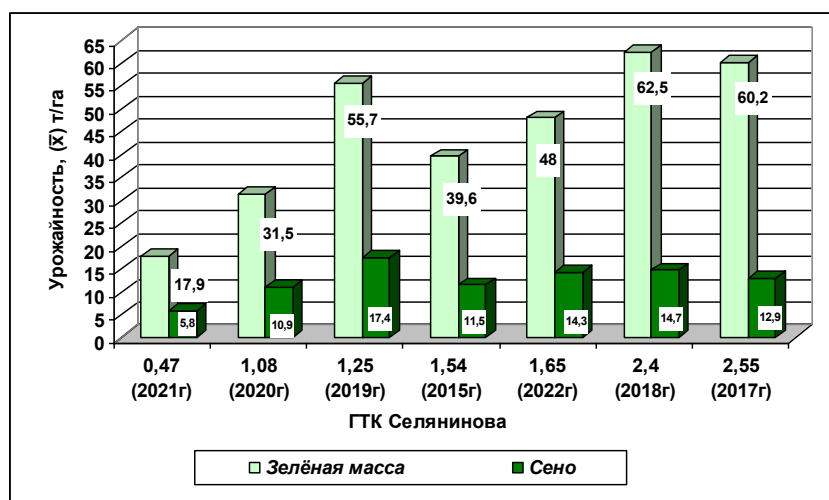


Рис. 2. Кормовая продуктивность клевера лугового при изменении ГТК, т/га

Разница в процентном содержании сухого вещества в зеленой массе при изменении ГТК также менялась и между разными годами составляла от 0,8 до 13,3 %. Была очевидна отрицательная зависимость – чем больше величина

ГТК (2,4–2,55), тем меньшим было накопление сухого вещества в растениях (21,9–23,5 %), и напротив – в годы с ГТК = 0,47–1,25 содержание сухого вещества было максимальным (31,2–34,7 %) (рис. 3).

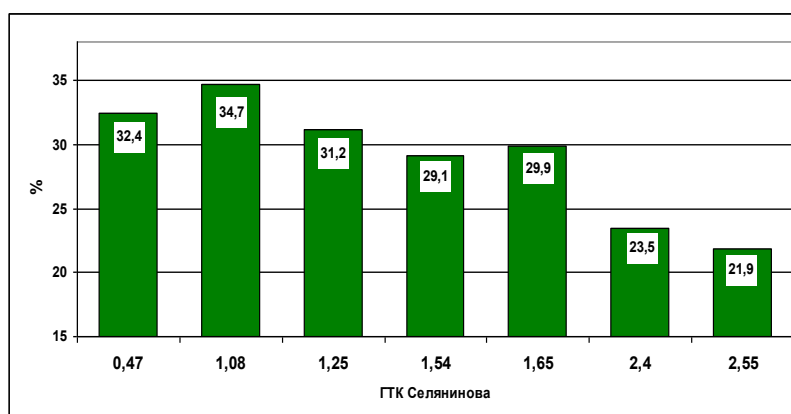


Рис. 3. Содержание сухого вещества в зеленой массе при изменении ГТК, %

В период наблюдений у 12 изучаемых образцов клевера лугового среднее содержание сухого вещества в зеленой массе (\bar{x}) варьировало в границах доверительных интервалов ($\bar{x} \pm t_{01}$) от 20,4 до 37,1 %. Коэффициент вариации V в течение 6 лет составлял 3,8–7,6 %, что свидетельствовало о незначительной изменчи-

вости между образцами, и только в 2015 г. о средней – 12,8 %, а итоговое значение V между сортами за весь период составило 2,8 %. Это указывало на одинаковую реакцию растений на условия среды независимо от сорта и несущественность его влияния на изучаемый показатель (табл. 3).

Таблица 3

Статистическая характеристика содержания сухого вещества в зеленой массе клевера лугового, %

Показатель	Год наблюдений							Среднее
	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Родник Сибири, st	36,0	24,0	22,0	29,7	32,0	34,0	29,8	36,0
Атлант	29,0	20,0	22,0	31,4	32,0	34,0	30,6	29,0
Гефест	32,0	22,0	25,0	34,0	36,0	34,0	28,0	32,0
Ермак	36,0	22,0	24,0	31,6	32,0	33,0	32,2	36,0
Сальдо	24,0	22,0	22,0	33,0	39,0	31,0	32,8	24,0
Светлячок	28,0	22,0	24,0	33,8	34,0	32,0	29,6	28,0
Сударь	27,0	22,0	23,0	32,8	35,0	32,0	27,4	27,0
Памяти Бурлаки	28,0	21,0	26,0	29,8	38,0	32,0	28,4	28,0
Парад (11-4-67)	27,0	21,0	25,0	29,4	31,0	32,0	30,6	27,0
21-2-58 (2) – отбор	26,0	21,0	25,0	31,4	35,0	31,0	29,2	26,0
13-2	28,0	20,0	22,0	30,0	33,0	32,0	28,4	28,0
13-3	28,0	20,0	22,0	31,0	34,0	31,0	32,8	28,0
\bar{x} (для 12 сортов)	29,1	21,4	23,5	31,2	34,7	32,4	29,9	28,9
s	3,7	1,12	1,4	2,04	2,64	1,23	1,74	0,83
V , %	12,8	5,9	6,0	6,5	7,6	3,8	5,8	2,89
$\bar{x} \pm t_{01}$	25,8 ÷ 32,4	20,4 ÷ 22,4	22,0 ÷ 24,9	29,4 ÷ 33,0	32,3 ÷ 37,1	31,3 ÷ 33,5	28,3 ÷ 31,4	28,1 ÷ 29,6

Влияние погодных условий на накопление сухого вещества у растений клевера лугового рассматривалось по расчету корреляционных связей с ГТК и непосредственными метеорологическими данными – суммой активных температур и осадками отдельно по периодам: 1-й (апрель-май) – время весеннего отрастания растений; 2-й (июнь-июль) – их активный рост, предшествующий сбору продукции. Несмотря на малый объем выборки ($n = 7$), у всех сортов выявлена сильная достоверная отрицательная корреляция ($r = -0,753-0,965$) между содержанием сухого вещества и ГТК за сезон. Корреляция с ГТК за апрель-май также была отрицательной ($r = -0,538-0,831$), но достоверной только у 4 сортов; за июнь-июль достоверность отрицательной корреляции подтвердилась у 9 сортов.

Расчет корреляции с непосредственными данными, составляющими ГТК (суммой температур и суммой осадков), для получения достоверных сведений в основном был неэффективен ($t_{\text{факт}} < t_{\text{теор. (5\%)}} = 2,57$ для данного количества наблюдений), нулевая гипотеза не отвергалась, корреляция отсутствовала. Среди полученных результатов достоверные положительные связи у 5 сортов отмечены только между накоплением сухого вещества и суммой активных температур в апреле-мае ($r = 0,746-0,846$), что могло указывать на важность тепла в период весеннего отрастания, способствующего лучшему росту и развитию растений. Для получения достоверных сведений необходимо увеличить число лет наблюдений (табл. 4).

Таблица 4
Корреляционные связи между погодными условиями и содержанием сухого вещества в зеленой массе клевера лугового (2015–2022 гг.)

Сорт, сортобразец	ГТК						$\Sigma t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$						Σ осадков					
	апрель-май		июнь-июль		за сезон		апрель-май		июнь-июль		апрель-май		июнь-июль		апрель-май		июнь-июль	
	$\Gamma \pm S_{\Gamma}$	t_{Γ} факт	$\Gamma \pm S_{\Gamma}$	t_{Γ} факт	$\Gamma \pm S_{\Gamma}$	t_{Γ} факт	Γ	t_{Γ} факт	Γ	t_{Γ} факт	Γ	t_{Γ} факт	Γ	t_{Γ} факт	Γ	t_{Γ} факт	Γ	t_{Γ} факт
Родник Сибири, st	-0,724±0,31	2,33	-0,518±0,38	1,36	-0,822±0,25	3,28	0,796	2,90	0,602	1,67	-0,572	1,54	-0,142	0,32				
Атлант	-0,772±0,28	2,76	-0,850±0,23	3,69	-0,965±0,12	8,04	0,826	3,30	0,384	0,94	-0,544	1,47	-0,587	1,63				
Гефест	-0,831±0,25	3,32	-0,791±0,27	2,92	-0,914±0,18	5,07	0,746	2,57	0,309	0,73	-0,604	1,63	-0,559	1,51				
Ермак	-0,607±0,35	1,73	-0,635±0,34	1,86	-0,797±0,27	2,95	0,677	2,05	0,733	2,44	-0,392	0,95	-0,178	0,40				
Сальдо	-0,538±0,38	1,41	-0,729±0,31	2,35	-0,753±0,29	2,59	0,712	2,29	0,170	0,39	-0,272	0,63	-0,626	1,78				
Светлячок	-0,730±0,31	2,35	-0,825±0,25	3,30	-0,906±0,19	4,76	0,725	2,33	0,278	0,64	-0,506	1,33	-0,627	1,79				
Сударь	-0,765±0,29	2,64	-0,804±0,26	3,10	-0,880±0,21	4,19	0,741	2,47	0,151	0,34	-0,528	1,38	-0,677	2,05				
Памяти Бурлаки	-0,646±0,34	1,90	-0,822±0,25	3,30	-0,767±0,29	2,64	0,718	2,30	0,201	0,45	-0,301	0,70	-0,668	2,02				
Парад (11-4-67)	-0,650±0,34	1,90	-0,948±0,14	6,80	-0,889±0,20	4,44	0,707	2,21	0,343	0,82	-0,372	0,90	-0,698	2,18				
21-2-58 (2)	-0,644±0,34	1,89	-0,857±0,23	3,72	-0,825±0,25	3,30	0,703	2,19	0,186	0,42	-0,348	0,82	-0,716	2,30				
13-2	-0,786±0,28	2,81	-0,853±0,23	3,70	-0,951±0,14	6,79	0,834	3,30	0,344	0,81	-0,526	1,38	-0,613	1,75				
13-3	-0,544±0,38	1,43	-0,773±0,28	2,76	-0,826±0,25	3,30	0,746	2,57	0,503	1,29	-0,262	0,61	-0,469	1,20				

Примечание: n = 7; $t_{\text{теор. (5\%)}} = 2,57$ для 5 степеней свободы.

Заключение. В 2015–2022 гг. среднее значение (\bar{x}) сбора зеленой массы 12 сортов составляло 17,9–62,5 т/га, в котором содержалось от 20,4 до 37,1 % сухого вещества, а разница между значениями разных лет составляла от 0,8 до 13,3 %. Содержание сухого вещества в условиях одного года между образцами отличалось несущественно – за весь период $V = 2,8\%$, что показывало одинаковую реакцию растений на условия среды независимо от сорта.

Погодные условия значительно влияли на соотношение кормовой продукции в свежесобранном и сухом виде, что подтвердилось для всех сортов достоверной отрицательной корреляцией ($r = -0,753-0,965$) между содержанием сухого вещества и ГТК за сезон (апрель – июль). Во влажные годы с ГТК = 2,4–2,55 урожайность зеленой массы значительно повышалась, но сухого вещества в ней накапливалось меньше (21,9–23,5 %), соотношение между весом сена и зеленой массы было как 1 : 4,2–1 : 4,6. В годы с умеренным увлажнением и периодами засухи (ГТК = 0,47–1,25) сбор зеленой массы снижался, а содержание сухого вещества в ней увеличивалось до 31,2–34,7 %, соотношение между весом сена и зеленой массы составляло 1 : 3,0–1 : 3,4. Также отмечена тенденция положительного влияния суммы активных температур в апреле–мае на накопление сухого вещества: получены достоверные положительные связи у 5 сортов ($r = 0,746-0,846$), что указывало на важность тепла в период весеннего отрастания, способствующего росту и развитию растений.

5. Тормозин М.А., Зырянцева А.А. Сравнительный анализ сортообразцов клевера лугового питомника конкурсного сортоиспытания с высокими кормовыми качествами // Аграрный вестник Урала. 2021. № 07 (210). С. 16–24. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-07-16-24.
6. Кочнева М.Б., Дахно О.А. Адаптивный потенциал интродуцированных сортов клевера лугового в Камчатском крае // Дальневосточный аграрный вестник. 2019. № 3 (51). С. 45–50. DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13034.
7. Акманаев Э.Д. Формирование урожайности одноукосного и двухукосного клевера лугового в зависимости от агрометеорологических условий // Пермский аграрный вестник. 2018. № 3 (23). С. 30–34.
8. Урожайность клевера лугового в зависимости от агроклиматических условий Среднего Урала / Н.Н. Зезин [и др.] // Кормопроизводство. 2020. № 6. С. 20–24.
9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов [и др.]. М.: Россельхозакадемия, 1997. 155 с.
10. Гулинова Н.В. Методы агроклиматической обработки наблюдений. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 152 с.
11. Погода и климат. 2004–2022. URL: www.pogodaiklimat.ru (дата обращения: 10.11.2022).
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.

Список источников

1. Гончаров П.Л. Методика селекции кормовых трав в Сибири / РАСХН, Сиб. отд-ние, Сиб. НИИРС, НГАУ. Новосибирск, 2003. 396 с.
2. Полюдина Р.И. Селекция клевера лугового в Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2016. № 5. С. 106–112.
3. Липовцына Т.П., Леонидов Ю.Е. Новый сорт клевера лугового Сальдо // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 11. С. 69–72.
4. Каталог сортов сельскохозяйственных культур научно-исследовательского института сельского хозяйства Северного Зауралья / НИИСХ Северного Зауралья – филиал ТюмНЦ СО РАН. Тюмень: Печатник, 2022. 40 с.

References

1. Goncharov P.L. Metodika selekcii kormovykh trav v Sibiri / RASHN, Sib. otd-nie, Sib. NIIRS, NGAU. Novosibirsk, 2003. 396 s.
2. Polyudina R.I. Selekcija klevera lugovogo v Sibiri // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2016. № 5. S. 106–112.
3. Lipovcyna T.P., Leonidov Yu.E. Novyj sort klevera lugovogo Sal'do // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2016. T. 30, № 11. S. 69–72.
4. Katalog sortov sel'skohozyajstvennykh kul'tur nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo hozyajstva Severnogo Zaural'ya / NIISH Severnogo Zaural'ya – filial TyumNC SO RAN. Tyumen': Pechatnik, 2022. 40 s.
5. Tormozin M.A., Zyryanceva A.A. Sravnitel'nyj analiz sortoobrazcov klevera lugovogo pitom-

- nika konkursnogo sortoispytaniya s vysokimi kormovymi kachestvami // Agrarnyj vestnik Urala. 2021. № 07 (210). S. 16–24. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-07-16-24.
6. Kochneva M.B., Dahno O.A. Adaptivnyj potencial introducirovannyh sortov klevera lugovogo v Kamchatskom krae // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. 2019. № 3 (51). S. 45–50. DOI: 10.24411/1999-6837-2019-13034.
 7. Akmanaev E.D. Formirovanie urozhajnosti odnokusnogo i dvoukusnogo klevera lugovogo v zavisimosti ot agrometeorologicheskikh uslovij // Permskij agrarnyj vestnik. 2018. № 3 (23). S. 30–34.
 8. Urozhajnost' klevera lugovogo v zavisimosti ot agroklimaticheskikh uslovij Srednego Urala / N.N. Zezin [i dr.] // Kormoproizvodstvo. 2020. № 6. S. 20–24.
 9. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevyh opytov s kormovymi kul'turami / Yu.K. Novoselov [i dr.]. M.: Rossel'hozakademiy, 1997. 155 s.
 10. Gulnova N.V. Metody agroklimaticheskoy obrabotki nablyudenij. L.: Gidrometeoizdat, 1974. 152 s.
 11. Pogoda i klimat. 2004-2022. URL: www.pogodaiklimat.ru (data obrascheniya: 10.11.2022).
 12. Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. 352 s.

Статья принята к публикации 20.03.2023 / The article accepted for publication 20.03.2023.

Информация об авторах:

Наталья Александровна Феоктистова¹, научный сотрудник лаборатории селекции кормовых культур

Юрий Ефремович Леонидов², научный сотрудник лаборатории селекции кормовых культур

Information about the authors:

Natalia Alexandrovna Feoktistova¹, Researcher, Laboratory of Forage Crops Breeding

Yuri Efremovich Leonidov², Researcher, Laboratory of Forage Crops Breeding

