

## СООТНОШЕНИЕ ВЫСОТЫ ТРАВСТОЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАВ С ИХ КОРМОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

С.В. КИРЮХИН, З.А. ЗАРЬЯНОВА, кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

*Изучены разнообразные виды и сорта многолетних злаковых и бобовых трав. Определены высота их травостоя в укосной спелости и кормовая продуктивность. Исследования проводились в течение четырёх лет пользования травостоем. Проведённые исследования выявили существенные различия между представленными в опыте видами, как по высоте растений, так и по урожаю сухой массы. Изучаемые виды характеризовались различной динамикой изменения этих показателей за годы исследований. Проведён анализ среднегодовых значений высоты травостоя и урожайности, найдены корреляционные связи между ними.*

**Ключевые слова:** многолетние травы, высота травостоя, кормовая продуктивность, урожайность, злаковые травы, бобовые травы, высокорослость, корреляционные связи.

## RATIO OF HEIGHT OF PLANTS OF DIFFERENT TYPES OF HERBS WITH THEIR FORAGE PRODUCTIVITY WITH LONG-TERM USE

S.V. Kiryukhin, Z.A. Zar'yanova

FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

**Abstract:** *Various types and varieties of perennial grasses and legumes were studied. Height of their herbage in cutting maturity and forage productivity stages was determined. The research was carried out during four years of using the grass stand. The studies carried out revealed significant differences between the species presented in the experiment, both in plant height and in dry matter yield. The studied species were characterized by different dynamics of changes in these indicators over the years of research. The analysis of the average annual values of the height of the herbage and the yield was carried out, and correlations between them were found.*

**Keywords:** perennial grasses, grass stand height, forage productivity, productivity, cereal grasses, legumes, tallness, correlations.

Создание надежной кормовой базы – одна из наиболее значимых проблем развития животноводства. Животные нуждаются в разностороннем, полноценном кормлении [1]. Многолетние злаковые и бобовые травы являются источником качественных и дешевых кормов для животноводства. Корма из трав обладают высокой энергетической ценностью, содержат необходимое количество аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов [2].

Расширение видового и сортового состава многолетних трав позволяет обеспечить равномерное конвейерное поступление богатых протеином кормов, тем самым сбалансировать состав рациона питания животных [3].

В современных условиях ведения сельского хозяйства отмечено негативное воздействие на почву сельскохозяйственной техники, почва уплотняется, при обработке нарушается её структура, что при дефиците гумуса приводит к механическому разрушению агрегатов, к обесструктуриванию пахотных почв. Применение многолетних трав в звене

севооборота способствует восстановлению структуры почвы, накоплению гумуса и улучшению ее водопрочности. В структурной почве обеспечиваются благоприятные условия для интенсивного роста и развития растений [4, 5].

Возделывание многолетних трав позволяет рационально использовать климатические, почвенные и растительные ресурсы. Многие виды и сорта многолетних трав имеют широкую приспособленность к почвенно- климатическим условиям и экологическую пластичность, в полной мере реализовывая свой хозяйственно-биологический потенциал, что дает возможность стабильно получать высокую урожайность кормовой массы и семян при разных складывающихся погодно-климатических условиях [6, 7]. В связи с этим, важной задачей, стоящей перед научными учреждениями, является изучение широкого спектра свойств и признаков для разнообразных видов и сортов многолетних трав отечественной и зарубежной селекции, которое позволяет определить различия между ними, а также выявить связи между разными признаками [8].

#### **Материал и методика исследований.**

Исследования проведены в 2017-2020 гг. на базе опытного поля ФНЦ зернобобовых и крупяных культур, в условиях северной части Центрально-Чернозёмного региона и лесостепной зоны РФ. Почва опытного участка места проведения опытов - тёмно-серая лесная среднесуглинистого состава, слабокислая ( $pH_{\text{сол.}} = 5,5$ ). Содержание гумуса составляет 5,1 %,  $K_2O$  – 7,8 мг/100 г почвы,  $P_2O_5$  – 18,6 мг/100 г почвы. Закладка питомников, полевые наблюдения, оценка морфологических и хозяйственных признаков проведены в соответствии с общепринятыми методическими указаниями [9].

Целью исследований являлось изучение хозяйственно полезных признаков различных видов и сортов многолетних трав, представленных в питомнике экологического испытания, в том числе: двукисточник тростниковый (*Phalaris arundinacea* L.) Первенец; ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.) Моршанская 143; кострец безостый (*Bromus inermis* Leyss.) Усход, Степаша, Павловский 22/05, Воронежский 17, Орловский 33; овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea* Schreb.) Балтика; овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.) ВИК 5, Зорька, Павловская; тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.) ВИК 9, Валентина; житняк гребневидный (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.) Павловский; козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.) Гале; эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.) СибНИИК 30, Розовый 95, Павловский, Михайловский 5; люцерна изменчивая (*Medicago sativa* L.) Вега 87, Таисия, Лада, Луговая 67, Воронежская 6, Пастбищная 88); люцерна жёлтая (*Medicago varia* Mart.) Павловская; лядвенец рогатый (*Lótus corniculátus* L.) Луч; клевер гибридный (*Trifólium hybridum* L.) Маяк; клевер ползучий (*Trifólium repens* L.) ВИК 70.

#### **Результаты и их обсуждение**

Исследования показали, что виды многолетних трав, представленные в опыте, значительно различались по высоте травостоя и кормовой продуктивности (табл. 1).

Среди злаковых трав наибольшей высотой отличался двукисточник тростниковый, высота травостоя которого в первый год пользования составляла 171 см, в следующем году она была несколько ниже – 147 см, однако всё равно оставалась самой высокой среди изученных видов трав. Та же тенденция проявилась и на третий год пользования, когда растения двукисточника тростникового достигли высоты 163 см. Только на четвёртый год пользования высота травостоя была ниже – 86 см. Кормовая продуктивность укоса в 2017 году была значительной – 9,8 т/га, однако была ненамного выше средних показателей по опыту и снизилась на следующий год до 5,6 т/га.

В 2019 году кормовая продуктивность несколько возросла (до 6,4 т/га), превысив средний показатель по опыту на 2 т/га, но на четвёртый год пользования, за счёт частичного выпадения растений снизилась до 4,8 т/га, соответствуя средним показателям по опыту.

Таблица 1

**Соотношение высоты растений и кормовой продуктивности различных видов многолетних трав в зависимости от года пользования травостоя**

Название вида	Высота растений на момент укосной спелости, см				Кормовая продуктивность (сухое вещество), т/га			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Год укоса								
Двукосточник трост.	171	147	163	86	9,8	5,6	6,4	4,8
Овсяница тростниковая	151	131	65	107	8,8	4,5	4,0	4,9
Кострец безостый	135	137	102	97	13,1	5,9	7,1	4,7
Тимофеевка луговая	134	108	101	73	8,8	2,3	0,9	4,6
Ежа сборная	133	130	125	112	6,4	3,1	2,2	2,5
Овсяница луговая	112	94	62	92	5,7	1,3	0,0	4,2
Житняк гребневидный	104	90	80	78	9,7	2,2	2,0	3,7
Козлятник восточный	123	125	142	111	10,5	6,1	10,4	11,9
Эспарцет песчаный	117	112	120	84	12,5	5,6	5,6	7,6
Люцерна изменчивая	96	94	59	74	9,9	7,1	9,9	8,3
Люцерна желпогибридная	86	90	45	71	9,2	7,2	10,4	6,8
Лядвинец рогатый	51	56	37	55	5,3	3,6	1,2	0,0
Клевер розовый	63	53	42	0	7,3	3,1	0,0	0,0
Клевер белый	38	19	0	0	3,0	0,8	0,0	0,0
<b>Среднее по опыту</b>	<b>108</b>	<b>99</b>	<b>82</b>	<b>74</b>	<b>8,6</b>	<b>4,2</b>	<b>4,3</b>	<b>4,6</b>

За все годы изучения среднегодовая высота двукосточника тростникового составляла 142 см, что превышало среднюю высоту всех изучаемых трав на 51 см, а среднегодовая урожайность была больше на 1,3 т/га, от средней по опыту и составляла 6,7 т/га (табл. 2).

Таблица 2

**Среднегодовое значение высоты растений и кормовой продуктивности различных видов многолетних трав (2017-2020 гг.)**

Название вида	Высота растений на момент укосной спелости, см	Разность высоты растений от среднего значения по опыту, см	Кормовая продуктивность (сухое вещество), т/га	Разность кормовой продуктивности от среднего значения по опыту, т/га
Двукосточник трост.	142	+51	6,7	+1,3
Овсяница тростниковая	114	+23	5,6	+0,2
Кострец безостый	118	+27	7,7	+2,3
Тимофеевка луговая	104	+13	4,2	-1,2
Ежа сборная	125	+34	3,6	-1,8
Овсяница луговая	90	-1	2,8	-2,6
Житняк гребневидный	88	-3	4,4	-1,0
Козлятник восточный	125	+34	9,7	+4,3
Эспарцет песчаный	108	+17	7,8	+2,4
Люцерна изменчивая	81	-10	8,8	+3,4
Люцерна желпогибридная	73	-18	8,4	+3,0
Лядвинец рогатый	50	-41	2,5	-2,9
Клевер розовый	40	-51	2,6	-2,8
Клевер белый	14	-77	1,0	-4,4
<b>среднее по опыту</b>	<b>91</b>	<b>-</b>	<b>5,4</b>	<b>-</b>

Растения овсяницы тростниковой имели высоту травостоя в 151 см в первый год пользования и 131 см на второй год. В 2019 году средняя высота снизилась до 65 см, что было меньше среднего показателя по опыту на 17 см, затем возросла на четвертый год до 107

см. Урожайность растений была наивысшей в первый год пользования и составляла 8,8 т/га, а в последующие годы резко снижалась до 4,5 т/га в 2018 году и 4,0 т/га в 2019 году, немного увеличиваясь только на четвёртый год пользования до 4,9 т/га. Во все годы пользования кормовая продуктивность овсяницы луговой была в пределах средних значений по опыту, отклоняясь от них крайне незначительно на 0,2-0,3 т/га. Среднее значение высоты за все годы исследований было 114 см и превышала средний показатель по опыту на 23 см, а средняя урожайность составляла 5,6 т/га, что было всего на 0,2 т/га выше среднего.

Кострец безостый также характеризовался значительной высотой травостоя, достигающей 135 см и 137 см в первый и второй годы пользования соответственно. Высота растений в 2019 году и 2020 году была ниже, достигая 102-97 см. Таким образом, высота костреца безостого была стабильно выше средних значений по опыту на 19-38 см. Кормовая продуктивность была очень высокой в первый год пользования травостоя, составляя 13,1 т/га, что является наивысшим показателем по опыту и превышает среднюю урожайность на 4,5 т/га. На второй год урожайность снизилась до 5,9 т/га, что было выше на 1,7 т/га, чем средний показатель по опыту. В 2019 году урожайность была выше среднего значения на 2,8 т/га и составляла 7,1 т/га. На четвёртый год пользования вес сухой массы составлял 4,7 т/га, превысив средний показатель на 0,1 т/га. Таким образом, кострец безостый характеризуется высоким травостоем – 118 см в среднем за годы исследований, что выше среднегодового значения на 27 см, а также хорошей урожайностью в 7,7 т/га, что на 2,5 т/га больше среднего по опыту (рисунок).

Тимофеевка луговая в первый год использования травостоя характеризовалась высотой в укосной спелости в 134 см, которая в следующем году постепенно уменьшалась до 108 см, 101 см, 73 см в соответствующие со второго по четвёртый годы пользования. При этом, если в первый год показатель высоты превышал средний по опыту на 26 см, то в дальнейшем разница колебалась от 9 см во второй год до 19 см на третий, на четвёртый травостой тимофеевки луговой был на 1 см ниже среднего по опыту. Урожай сена тимофеевки луговой первого года пользования был в пределах среднего по опыту, составляя 8,8 т/га (+0,2 т/га). В последующие годы урожайность была ниже: 2,3 и 0,9 т/га, что было существенно меньше средних по опыту показателей на 1,9 и 3,4 т/га соответственно в 2018 и 2019 годах, однако, в 2020 году урожай сена тимофеевки луговой возрос и был в пределах среднего по опыту. Средние показатели за годы исследований составили: 104 см – высота травостоя и 4,2 т/га – урожайность сухой массы. Таким образом, несмотря на достаточно большую высоту растений, превышающую среднюю по опыту на 12 см, кормовая продуктивность тимофеевки луговой была ниже средней на 1,2 т/га.

Изучение показателей высоты травостоя ежи сборной по годам пользования позволило выявить тенденцию закономерного её снижения от первого к четвёртому году пользования. Так, в 2017 году высота травостоя составляла 133 см, закономерно снижаясь от 130 см в 2018 году, 125 см в 2019 году и до 112 см в 2020 году. В соответствии с этими данными ежа сборная стабильно превышала среднюю высоту в опыте на 25-33 см. Урожайность ежи сборной была наивысшей в 2017 году – 6,4 т/га, однако снизилась в последующие годы более чем в 2 раза, от 3,1 т/га в 2018 году, до 2,2 т/га в 2019 году. На четвёртый год пользования урожайность составила 2,5 т/га. Во все годы изучения она оставалась низкой и отставала от средней по опыту на 2,2-1,1 т/га. Анализ средних показателей по всем годам показывает, что в целом травостой был выше среднего по опыту на 34 см, а показатель урожайности ниже на 1,8 т/га.

Овсяница луговая характеризовалась умеренными значениями высоты растений в течении первых двух лет пользования: 112 и 94 см в первый и второй годы соответственно, что выше среднего показателя по опыту на 4 см в первый год и ниже на 5 см во второй. При этом урожайность в первый год была 5,7 т/га, а во второй существенно меньше – 1,3 т/га. На третий год пользования высота травостоя была обусловлена, главным образом наличием

стеблей с соцветиями в травостое, в то время как основная масса травостоя была не выше 5-7 см, в связи с чем существенного урожая сена получить не удалось. В последний год пользования высота растений была больше среднего показателя по опыту на 18 см, а урожайность составляла 4,2 т/га, что ниже среднего по опыту на 0,6 т/га. Таким образом, среднегодовая высота растений овсяницы луговой была 90 см, против 91 см в среднем. Однако среднегодовая урожайность была почти в 2 раза ниже среднего показателя по опыту и составляла 2,8 т/га, против 5,4 т/га в среднем.

Травостой житняка гребневидного не показал себя в опыте как высокорослый, сравнительно с другими многолетними травами. В течении первого и второго года пользования его высота составляла 104 см и 90 см, а на третий и четвёртый - 80 см и 78 см соответственно. Показатели высоты были меньше среднего по опыту на 2-3 см, кроме последнего года, где средний показатель был превышен на 4 см. Кормовая продуктивность житняка гребневидного была достаточно высокой в первый год пользования, составляя 9,7 т/га, что на 1,1 т/га выше среднего по опыту. В остальные годы урожайность снизилась, колеблясь от 3,7 т/га до 2,0 т/га, что было на 0,9-2,3 т/га меньше среднего. За все годы исследований для житняка гребневидного была характерна высота в 88 см, что на 3 см ниже среднего по опыту, а урожайность – 4,4 т/га, что на 1,0 т/га ниже среднего по опыту показателя.

Среди бобовых трав наибольшей высотой травостоя в укосной спелости обладал козлятник восточный. В течении многолетних наблюдений высота его травостоя оставалась высокой, так в 2017 и 2018 годах она составляла 123 и 125 см соответственно, затем в 2019 году была ещё выше – 142 см, и только в 2020 году снизилась до 111 см. Урожайность козлятника восточного была стабильной и высокой, в 2017, 2019 и 2020 годах, колеблясь в пределах 10,4-11,9 т/га, что было на 1,9-7,3 т/га больше среднего по опыту. Несмотря на относительно низкий вес сухой массы в 2018 году – 6,1 т/га, козлятник восточный по этому показателю всё равно превышал средние значения по опыту на 1,9 т/га. Среднегодовая высота травостоя козлятника восточного равнялась 125 см, что выше среднего значения по опыту на 34 см, а урожайность сухой массы была 9,7 т/га, что на 4,3 т/га больше среднего показателя по всем изучаемым видам трав.

Эспарцет песчаный в первые два года пользования сформировал травостой с высотой растений 117 см и 112 см, а на третий и четвёртый годы - 120 см и 84 см соответственно. В целом, высота травостоя эспарцета песчаного была выше средней во все годы наблюдений на 9-38 см, наибольшей высотой отличаясь на третий год пользования. Урожайность эспарцета песчаного была наиболее высокой в первый год пользования, достигая рекордных среди всех бобовых трав значений – 12,5 т/га, или на 3,9 т/га больше, чем средний по опыту результат. Кормовая продуктивность снизилась в последующие годы пользования, составляя на второй и третий годы пользования 5,6 т/га, а также 7,6 т/га - на четвёртый год, при этом урожайность превышала на 1,3-3,0 т/га средние значения по опыту. Таким образом, эспарцет песчаный имеет высокие среднегодовые показатели высоты растений в 125 см, что на 17 см выше среднего по опыту, а также хорошую урожайность в 7,8 т/га, что на 2,4 т/га больше среднего.

Люцерна изменчивая обладала стабильной средней высотой травостоя. В первые два года пользования высота составляла 96-94 см, что было на 5-12 см ниже среднего по опыту. В 2019 году высота составила 59 см, что было ниже среднего на 23 см. В 2020 году высота растений была больше по сравнению с предыдущим годом, оставаясь равной среднему значению в 74 см. Кормовая продуктивность люцерны изменчивой оставалась очень стабильной, и превышала средние значения по опыту в течении всех четырёх лет пользования. В 2017 году урожай сена люцерны изменчивой составлял 9,9 т/га (на 1,3 т/га выше среднего). На второй год пользования урожай равнялся 7,1 т/га (на 2,9 т/га выше среднего).

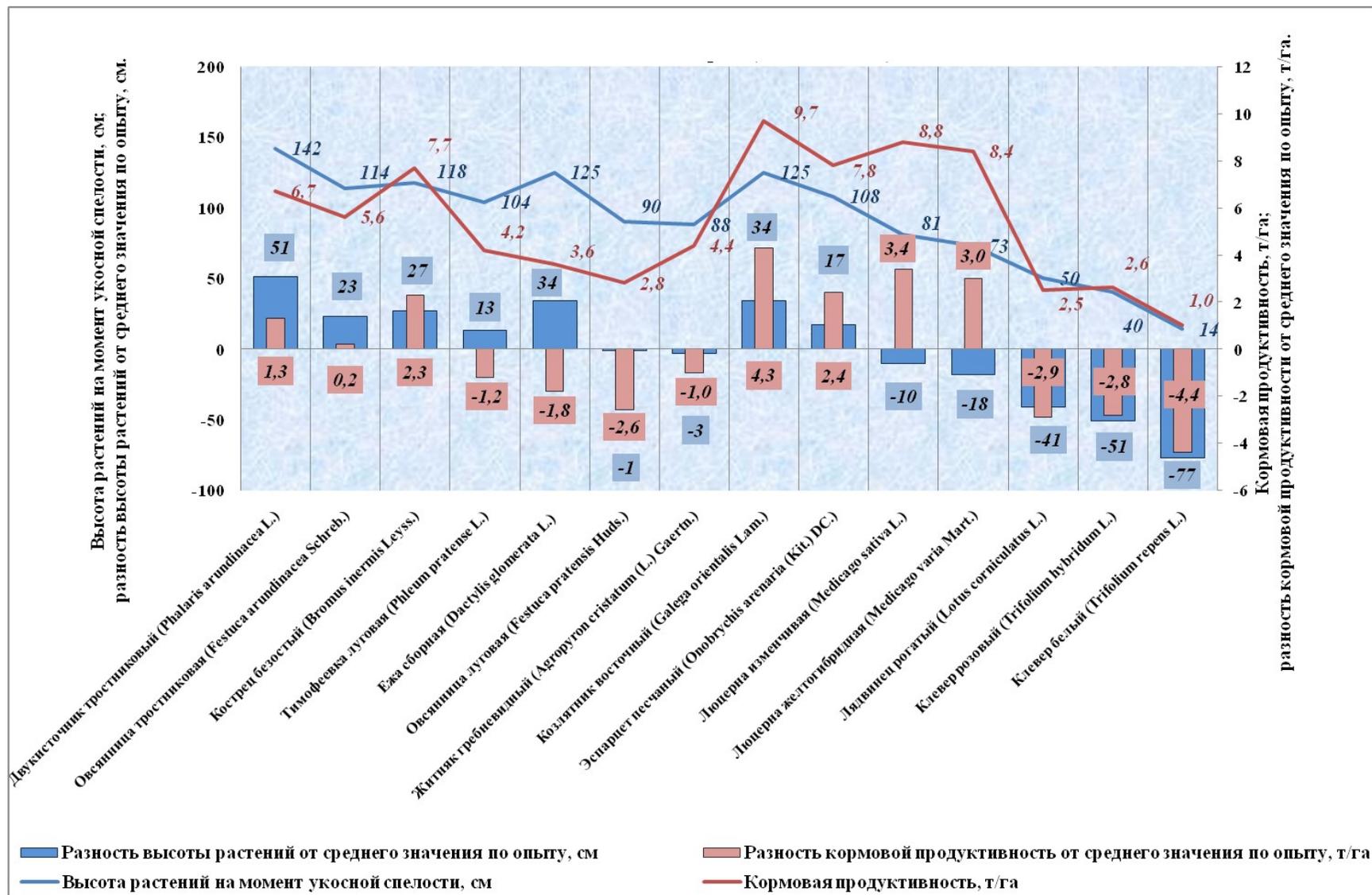


Рис. Среднегодовое значение высоты растений и кормовой продуктивности (сухое вещество) различных видов многолетних трав (2017-2020 гг.).

На следующий год укос сена возрос до 9,9 т/га (на 5,6 т/га больше среднего), и наконец, в 2020 году кормовая продуктивность составила 8,3 т/га (на 3,7 т/га выше средних значений). Таким образом, несмотря на относительно небольшую среднегодовую высоту травостоя – 81 см (на 10 см ниже средних по опыту значений), урожай сухой массы люцерны изменчивой оставался высоким по всем годам, составляя в среднем 8,8 т/га, что было выше среднегодовых значений по опыту на 3,4 т/га.

Люцерна жёлтая характеризовалась схожими значениями высот и урожайности. Сравнительно с люцерной изменчивой, высота травостоя была на 3-14 см ниже и составляла 45-90 см. Различия по урожаю сена между двумя видами люцерны составляли по разным годам исследования не более 1,5 т/га, в пользу люцерны изменчивой. Среднегодовая же разница кормовой продуктивности составляла 0,4 т/га. Таким образом, люцерна изменчивая характеризовалась более высокой урожайностью и высотой травостоя, чем жёлтая.

Высота травостоя лядвенца рогатого составляла по годам пользования 37-56 см. В первый год пользования урожайность сухого вещества составила 5,3 т/га, на следующий - 3,6 т/га, на третий год пользования 1,0 т/га, что было ниже среднего по опыту на 3,3 т/га, 0,6 т/га и 3,1 т/га соответственно. В целом за годы исследований лядвенец рогатый характеризовался высотой травостоя в 50 см (на 41 см ниже среднего по опыту) и средней урожайностью за все годы в 2,5 т/га (на 2,9 т/га меньше значений по опыту в целом).

Клевер розовый или гибридный на третий-четвёртый год пользования выпал из травостоя. Высота травостоя этого вида в 2017 году составила 63 см, в 2018 году – 53 см, что было ниже среднего по опыту на 40-45 см. Урожайность сена клевера розового была достаточно высокой только в первый год пользования – 7,3 т/га, хотя и уступала среднему по опыту на 1,3 т/га. На второй год урожайность сена составила 3,1 т/га (на 1,1 т/га ниже среднего).

Клевер ползучий сформировал травостой только в течение первых двух лет пользования. При этом его высота составила 38 см в 2017 году и 19 см в 2018 году, что было значительно ниже остальных трав, представленных в опыте. Кормовая продуктивность клевера ползучего составила 3 т/га в первый год пользования и 0,8 т/га во второй год пользования. В последующие годы клевер ползучий не сформировал урожай кормовой вследствие засушливых погодных условий.

На основе анализа опытных данных установлено, что у многолетних трав между высотой травостоя в укосной спелости и урожайностью сухого вещества существует прямая положительная корреляционная связь среднего значения ( $r=0,58$ ), использование которой позволит отобрать наиболее урожайные по кормовой продуктивности виды и сорта.

### **Заключение**

В результате проведённых исследований выявлено, что изучаемые виды многолетних трав характеризовались значительными различиями как по высоте травостоя, так и по урожайности сухой массы, а также по соотношению этих показателей. Двукосточник тростниковый, кострец безостый, козлятник восточный, эспарцет песчаный сочетали значительную высоту растений с хорошей урожайностью сена. Люцерна изменчивая и люцерна жёлтая при средней высоте травостоя характеризовались высокой урожайностью. Ежа сборная, тимофеевка луговая, овсяница луговая и овсяница тростниковая были достаточно высокорослыми, но имели меньшие среднегодовые показатели урожайности. Другие виды многолетних трав, представленные в опыте, ввиду своих биологических особенностей существенно не выделялись по урожайности сухой массы и высоте травостоя.

Между кормовой продуктивностью и высотой травостоя многолетних трав выявлена устойчивая средняя корреляционная связь ( $r=0,58$ ).

### **Литература**

1. Силаева Л.П., Алексеев С.А., Меньшова А.Е. Эффективность размещения и производства кормовых культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 6. – С. 42-48.
2. Зарьянова З.А., Зотиков В.И., Кирюхин С.В. Видовое и сортовое разнообразие многолетних трав для условий Орловской области // Кормопроизводство – 2017. – № 11. – С. 32-38.

3. Чухина О.В., Демидова А.И., Ганичева В.В., Куликова Е.И., Демидов Н.С. Биохимический состав зелёной массы многолетних трав различных сортов, видов и агрофитоценозов // Современные тенденции в науке и образовании: новый взгляд. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. Нефтекамск, Башкортостан. – 2020. – С. 67-75.
4. Несмеянова М.А. Структурно-агрегатный состав и водопрочность почвы под влиянием многолетних бобовых трав // Пермский аграрный вестник. – 2015. – № 1 (9). – С. 50-55.
5. Гаврилов А.М., Киричкова И.В. Накопление в почве органического вещества при длительном возделывании многолетних трав // Плодородие. – 2008. – № 2 (41). – С. 37-38.
6. Косолапов В.М., Пилипко С.В. Основные методы и результаты селекции многолетних трав // Кормопроизводство. – 2018. – № 2. – С. 23-28.
7. Игнат'ев С.А., Грязева Т.В., Игнат'ева Н.Г., Регидин А.А. Изучение динамики продуктивности и качества корма разных сортов люцерны и эспарцета // Зерновое хозяйство России. – 2018. – № 5 (59). – С. 10-14.
8. Зар'янова З.А., Кирюхин С.В., Бобков С.В., Меркулов Д.Е. Структура и качество кормовой массы различных видов многолетних трав // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 4 (24). – С. 115-121.
9. Методические указания по проведению опытов с кормовыми культурами. – М., – 1987 – 200 с.

### References

1. Silaeva L.P., Alekseev S.A., Men'shova A.E. Jeffektivnost' razmeshhenija i proizvodstva kormovyh kul'tur [Efficiency of fodder crops placement and production]. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii*. 2017, no 6, pp. 42-48.
2. Zar'janova Z.A., Zotikov V.I., Kiryukhin S.V. Vidovoe i sortovoe raznoobrazie mnogoletnih trav dlja uslovij Orlovskoj oblasti [Species and varietal diversity of perennial grasses for the conditions of the Oryol region]. *Kormoproizvodstvo*. 2017, no 11, pp. 32-38.
3. Chuhina O.V., Demidova A.I., Ganicheva V.V., Kulikova E.I., Demidov N.S. Biohimicheskiy sostav zel'jonoj massy mnogoletnih trav razlichnyh sortov, vidov i agrofitocenzov [Biochemical composition of the green mass of perennial herbs of various varieties, species and agrophytocenoses]. *Sovremennye tendencii v nauke i obrazovanii: novyj vzgljad. Materialy Mezhdunarodnoj (zaochnoj) nauchno-prakticheskoj konferencii. Pod obshej redakciej A.I. Vostrecova*. 2020, pp. 67-75.
4. Nesmejanova M.A. Ctrukturno-agregatnyj sostav i vodoprochnost' pochvy pod vlijaniem mnogoletnih bobovyh trav [Structural-aggregate composition and water strength of soil under the influence of perennial legumes]. *Permskij agrarnyj vestnik*. 2015, no 1 (9), pp. 50-55.
5. Gavrilov A.M., Kirichkova I.V. Nakoplenie v pochve organicheskogo veshhestva pri dlitel'nom vzdelyvanii mnogoletnih trav [Accumulation of organic matter in soil during long-term cultivation of perennial grasses]. *Plodorodie*. 2008, no 2 (41), pp. 37-38.
6. Kosolapov V.M., Pilipko S.V. Osnovnye metody i rezul'taty selekcii mnogoletnih trav [Main methods and results of selection of perennial herbs]. *Kormoproizvodstvo*. 2018, no 2, pp. 23-28.
7. Ignat'ev S.A., Grjazeva T.V., Ignat'eva N.G., Regidin A.A. Izuchenie dinamiki produktivnosti i kachestva korma raznyh sortov ljucerny i jesparceta [Study of the dynamics of productivity and quality of fodder of different varieties of alfalfa and esparcete]. *Zernovoe hozjajstvo Rossii*. 2018, no 5 (59), pp. 10-14.
8. Zar'janova Z.A., Kiryukhin S.V., Bobkov S.V., Merkulov D.E. Struktura i kachestvo kormovoj massy razlichnyh vidov mnogoletnih trav [Structure and quality of feed mass of various types of perennial grasses]. *Zernobobovye i krupjanye kul'tury*. 2017, no 4 (24), pp. 115-121.
9. Metodicheskie ukazanija po provedeniju opytov s kormovymi kul'turami. [Methodological guidelines for conducting experiments with fodder crops]. Moscow, 1987, 200 p.