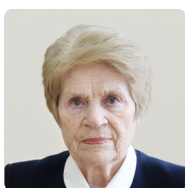


## ВЛИЯНИЕ СРОКА СКАШИВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

© Донских Н.А., Лозовой А.А.



**Нина Александровна Донских**

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
e-mail: nina-donskikh@mail.ru



**Алексей Анатольевич Лозовой**

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
e-mail: lozovoy.a.a.@hotmail.com

*Протеиновый дефицит в рационе высокопродуктивных животных заставляет постоянно прибегать к поиску способов увеличения производства протеина за счет растительных источников. В статье представлены результаты научных исследований по изучению оптимального срока скашивания многолетних злаковых травостоев для получения не только полноценных урожаев, но и высокопитательного корма и полноценного выхода кормопротеиновых единиц. Метод исследований включал проведение полевого опыта в учебно-опытном саду СПбГАУ на травостоях второго-третьего годов пользования. Злаковые травостои включали тимофеевку луговую, овсяницу луговую, ежу сборную, кострец безостый. В фазе весеннего отрастания растений изучаемых видов трав проводили подкормку травостоев минеральными удобрениями в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Содержание питательных веществ в злаках всецело зависит от фазы вегетации. Доказано, что максимальная питательность корма обеспечивается при проведении укоса в оптимальный срок, который устанавливается по фазе доминирующих растений, развитие которых и определяет срок начала скашивания того или иного травостоя. Нарушение сроков уборки скашиваемых травостоев, связанное с их запаздыванием, приводит к снижению качества кормов. Актуальность и научная новизна исследований заключаются в том, что для установления оптимального срока начала скашивания злаковых травостоев, созданных на основе трав разного срока отрастания при заготовке разных видов кормов в течение периода первого укоса, учеты проводились последовательно, в динамике через двое-трое суток с учетом прихода тепла.*

*Срок скашивания, фаза развития, злаковые травостои, питательность корма, урожайность.*

## Введение

Протеиновый дефицит в рационе высокопродуктивных животных заставляет постоянно прибегать к поиску способов увеличения производства протеина за счет растительных источников. В настоящее время в луговом кормопроизводстве особое внимание уделяют созданию и использованию бобовых и бобово-злаковых травостоев, которые обеспечивают получение дешевых и высококачественных кормов (Веселков, Донских, 2024; Коновалова, Коновалова, 2024). Однако почвенно-климатические условия как северо-западного региона, так и Ленинградской области не позволяют повсеместно размещать и создавать бобово-злаковые травостои, поэтому основным сегментом в клине многолетних трав остаются злаковые травостои, которые отличаются высокой скоростью прохождения фаз вегетации и по мере их прохождения резким снижением питательных веществ (Прядильщикова и др., 2024).

Содержание питательных веществ в злаках всецело зависит от фазы вегетации. Доказано, что максимальная питательность корма обеспечивается при проведении укоса в оптимальный срок, который устанавливается по фазе доминирующих растений, развитие которых и определяет срок начала скашивания того или иного травостоя. Технология заготовки сенажа и силоса предусматривает уборку травостоев в более ранние сроки: в конце фазы выхода в трубку – начала колошения, заготовка сена предусматривает проведение скашивания в более поздний срок – в фазу полного колошения – начало цветения. Поскольку растения злаков одного вида проходят фазы за 7–10 дней, то в условиях Ленинградской области первое скашивание может продолжаться с 20–25 мая по 5–10 июля: с момента начала колошения самых ранних видов до полного колошения самого позднего вида –

тимофеевки луговой. Отсюда возникает необходимость создания в каждом хозяйстве области сырьевых конвейеров из травостоев, различающихся по скорости их отрастания для получения высокопитательного сырья со всей площади скашиваемых лугов (Лозовой, Донских, 2020).

Целью исследований являлось установление оптимального срока скашивания для злаковых травостоев с доминированием разных видов в зависимости от температурного фактора, фазы вегетации кормовых трав и химического состава сырья.

В задачи исследований входило выявить количественную зависимость урожая злаковых травостоев от сроков их скашивания и суммы эффективных температур, провести кормовую оценку злаковых травостоев на качество, питательность и выход кормопротеиновых единиц.

## Материалы, методы и объекты исследований

Питательность и уровень урожайности при разных сроках скашивания осуществляли на следующих видах многолетних злаковых трав: тимофеевка луговая (*Phleum pratense*) сорт Ленинградская 204, овсяница луговая (*Festuca pratensis*) сорт Суйдинская, ежа сборная (*Dáctylis glomeráta*) сорт Нева, кострец безостый (*Brōmopsis inērmis*) сорт Дракон. Все перечисленные виды, взятые для исследования, являются самыми распространенными при создании разнопоспевающих травостоев в хозяйствах Ленинградской области. Полевые эксперименты по данной теме проводились в учебно-опытном саду СПбГАУ с 2017 по 2019 год на травостоях второго-третьего годов пользования. Размер опытной делянки составлял 10 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырехкратная. Размещение делянок рендомизированное. Весной, в фазе весеннего отрастания растений изучаемых видов трав,

проводили подкормку травостоев минеральными удобрениями в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . С момента начала отрастания изучаемых видов ежедневно измеряли температуру воздуха и количество осадков.

Учеты урожайности, фенологические наблюдения за отрастанием изучаемых растений осуществлялись согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанным ВИК им. В.Р. Вильямса (Новоселов и др., 1987). Энергетическая оценка рассчитана по методике ВНИИ кормов (Михайличенко и др., 1995). Статистическая обработка проведена по Доспехову (Доспехов, 2011).

### Результаты исследований

В годы исследований (2017–2019 гг.) погодные условия были очень контрастными. Первый год исследований отличался оптимальной влагообеспеченностью на фоне низкого поступления тепла: осадков выпало на 35 мм больше нормы, а среднемесячная температура воздуха была на 4,5 °С ниже по сравнению со среднемноголетними показателями. Вегетационный период 2018 года отличался высокой температурой воздуха при низкой влагообеспеченности: среднемесячные показатели температуры на 8,8 °С превысили среднемноголетние, в то время как осадков выпало на 53 мм меньше нормы. Особенно неблагоприятные погодные условия сложились в 2018 году в весенний период при формировании первого укоса: в мае установилась аномальная жара при остром дефиците осадков. Третий год исследований по теплообеспеченности приближался к норме, но по количеству выпавших осадков тоже оказался засушливым.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая, высококультуренная с содержанием гумуса 6,4, рН – 5,4, с высоким содержанием форм под-

вижного фосфора – 475 мг/кг и обменного калия – 499 мг/кг. Сумма поглощенных оснований составляет 19,9 мг-экв/100 г. Мощность пахотного слоя 22–24 см.

Высокая окультуренность почвы опытного участка объясняется возделыванием в течение двух предыдущих лет картофеля и внесением высоких доз органических удобрений.

Поскольку технология заготовки разных видов травянистых кормов диктует соответствующие требования к качеству сырья для их приготовления, то учет урожайности в период исследований проводился при наступлении укосной спелости: при достижении травостоем определенной высоты (35 см) и фазы вегетации конца выхода в трубку – начала колошения изучаемых злаков, когда основная масса растений находилась еще в вегетативном состоянии. Все последующие учеты проводили через двое-трое суток в течение всего первого укосного периода, ежедневно фиксируя температуру воздуха.

Наступление укосной спелости и накопление фитомассы в период первого скашивания напрямую зависят от видового состава злаковых травостоев и в значительной степени от погодных условий.

Урожайность изучаемых травостоев при проведении первого укоса в разные даты в 2017 году представлена в *табл. 1*.

**Таблица 1. Урожайность изучаемых травостоев (2017 год), т/га с. м.**

Травостой	Дата скашивания травостоев в первом укосе									
	01.06	03.06	05.06	07.06	10.06	13.06	17.06	22.06	27.06	30.06
Тимофеевка луговая	2,2	2,5	2,9	3,6	3,7	4,3	4,8	5,2	6,1	6,4
Овсяница луговая	1,6	1,7	2,1	2,2	2,3	3,1	3,5	3,8	4,4	5,3
Ежа сборная	1,8	2,6	2,8	2,9	3,2	3,5	3,8	4,2	4,6	4,7
Кострец б/о	2,1	2,7	2,8	3,1	3,6	3,9	4,6	4,7	4,9	6,4
НСР <sub>05</sub>	0,3	0,8	0,5	0,5	0,6	0,8	0,6	0,9	0,9	0,6

Источник: данные исследований авторов.

В 2017 году из-за холодной затяжной весны наступление укосной спелости задержалось у всех изучаемых видов, поэтому первый учет провели только 1 июня, скашивая одновременно все изучаемые злаковые травостои при сумме эффективных температур 289 °С. В условиях низкого температурного режима, но при достаточном увлажнении наибольшую урожайность сформировала тимофеевка луговая, что не вполне типично для данного вида. Являясь явным мезофитом и самым адаптированным к условиям Ленинградской области видом, тимофеевка луговая обеспечила самый высокий уровень урожайности – 2,2 т/га с. м. В аналогичных условиях ежа сборная, характеризуясь как самый раннеспелый вид, существенно уступала тимофеевке луговой по накоплению фитомассы к этому сроку – 1,8 т/га, что выделяет ее как вид более требовательный теплу. Кострец безостый к этому сроку показал практически одинаковую с тимофеевкой луговой урожайность – 2,1 т/га. Овсяница луговая при тех же погодных условиях обеспечила самый низкий уровень урожайности, значительно уступая тимофеевке луговой – на 0,6 т/га, кострецу безостому – на 0,5 т/га. Учет урожайности через двое суток (3 июня) при достижении суммы активных температур 305 °С показал, что ежа сборная при повышении температурного режима сумела реализовать свою биологическую особенность, обеспечив выход урожая 2,6 т/га, догнав по урожайности и тимофеевку луговую, и кострец безостый. Овсяница луговая и через двое суток сохраняла низкий уровень урожайности, значительно уступая всем изучаемым видам злаков. Проведение скашивания через 10 дней в фазе полного колошения злаков при сумме активных температур 393 °С показало, что урожайность всех травостоев повысилась и составила: у тимофеевки

луговой – 3,7 т/га, у ежи сборной – 3,2 т/га, у костреца безостого – 3,6 т/га, а овсяница луговая по урожайности и к этому сроку значительно уступала всем изучаемым видам, обеспечив самый низкий уровень – 2,3 т/га. В первом укосе все изучаемые злаковые виды сформировали наибольшую урожайность только к 27–30 июня (по 6,4 т/га – тимофеевка луговая и кострец безостый, 5,3 т/га – ежа сборная и 4,7 т/га – овсяница луговая). Однако к концу июня все изучаемые виды находились в фазе цветения и были пригодны только для заготовки сена 3-го класса.

Таким образом, полученные данные о динамике нарастания фитомассы у разных видов в зависимости от экологической обстановки позволили установить срок оптимального скашивания в первом укосе для заготовки разных видов травянистых кормов.

Весна 2018 года отличалась аномально жаркой погодой, температура воздуха значительно превышала средние многолетние показатели, поэтому наступление укосной спелости у всех изучаемых злаков произошло значительно раньше, чем в 2017 году, но в различные сроки, согласно их феноритмике. Первое скашивание изучаемых злаковых травостоев проводили в разные даты, но в одну и ту же фазу: конец выхода в трубку – начало колошения. Ежа сборная в условиях высокой теплообеспеченности достигла укосной спелости уже к 18 мая, кострец и тимофеевка отставали от ежи на 3 дня, достигнув укосной спелости только к 21 мая, а овсяница луговая – только к 24 мая. Ранний срок укосной спелости у изучаемых злаков обеспечила жаркая погода, когда сумма активных температур достигла 400 °С при явном недостатке влаги. Экстремальные экологические условия вызвали сокращение межфазных периодов у злаковых трав и ускорили процесс наступления фазы выхода в трубку, но при этом продукцион-

ный процесс нарастания фитомассы не происходил. Все изучаемые виды в этих экологических условиях продемонстрировали крайне низкую урожайность, которая составляла от 0,9 до 1,4 т/га. В связи с этим в 2018 году сложилась довольно сложная обстановка с заготовкой кормов при первом скашивании: злаки достигли укосной спелости по фазе вегетации, но накопление фитомассы из-за засухи было крайне низким. Перенос даты скашивания травостоев на более поздний срок, в фазу полного колошения (31 мая), когда сумма активных температур составила 610 °С, обеспечил повышение урожайности изучаемых травостоев, однако уровень урожайности 2017 года не был получен. Таким образом, неблагоприятные погодные условия в весенний период, связанные с высокой температурой воздуха и дефицитом влаги, способствовали тому, что все изучаемые виды злаковых растений быстро перешли в фазу колошения. Это и обеспечило формирование укосной спелости по наступлению оптимальной фазы развития злаков на 2–2,5 недели раньше по сравнению с 2017 годом.

В 2019 году наступление укосной спелости изучаемых злаковых видов также тесно коррелировало с приходом тепла: сумма эффективных температур достигла 383 °С уже к 16 мая. В связи с этим первый учет на травостое еже сборной провели 16 мая в фазу начала колошения, что опережало на 2 недели срок первого учета в 2017 году и на 3 дня – в 2018 году. Укосная

спелость травостоев тимофеевки луговой и костреца безостого наступила 19 мая, когда сумма эффективных температур повысилась до 420 °С, а укосный травостой овсяницы луговой сформировался только к 22 мая, т. е. отставание этого вида от еже сборной составило целую неделю.

В условиях жаркой засушливой погоды наибольший уровень урожайности на 22 мая 2019 года обеспечил кострец безостый – 3,2 т/га, еже сборной сформировала 2,9 т/га с. м., тимофеевка луговая, являясь по феноритмике более позднеспелым видом, несколько уступала и кострецу безостому, и еже сборной, обеспечив на этот срок 2,6 т/га с. м. Овсяница луговая, как и в предыдущие два года, значительно уступала по урожайности всем изучаемым видам, сформировав только 1,4 т/га. При проведении учета через неделю, т. е. 30 мая, уровень урожайности всех изучаемых травостоев существенно возрос и составил более 4 т/га за исключением овсяницы луговой (табл. 2).

При последующем скашивании 2 июня, когда тимофеевка луговая и овсяница луговая перешли в фазу полного колошения, а еже сборной и кострец безостый – в фазу начала цветения, когда сумма активных температур составила 622 °С, тимофеевка луговая в условиях оптимального влагообеспечения не только догнала по накоплению фитомассы кострец безостый и еже сборную, но и обеспечила самый высокий уровень урожайности 4,7 т/га с. м. (Донских, Лозовой, 2020).

**Таблица 2. Урожайность изучаемых травостоев (2019 год), т/га с. м.**

Травостой	Дата скашивания травостоев в первом укосе												
	16.05	19.05	22.05	24.05	27.05	30.05	02.06	05.06	08.06	11.06	14.06	17.06	20.06
Тимофеевка луговая	-	2,4	2,6	2,8	3,7	4,1	4,7	4,9	5,2	5,9	6,2	6,9	7,3
Овсяница луговая	-	-	1,4	1,6	1,5	2,2	2,1	3,1	3,3	3,2	4,1	4,4	-
Еже сборная	2,6	2,7	2,9	3,9	4,0	4,3	4,4	5,8	6,6	6,4	6,7	-	-
Кострец безостый	-	3,5	3,2	3,6	4,4	4,4	4,5	5,0	5,4	6,1	6,1	6,5	6,8
НСР <sub>05</sub>	-	0,6	0,8	0,5	0,8	0,9	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,1	0,7

Источник: данные исследований авторов.

Максимальную урожайность все изучаемые травостои сформировали в фазу полного цветения: ежа сборная – 6,7 т/га, тимофеевка луговая – 7 т/га, кострец безостый – 6,8 т/га. Овсяница луговая, как и в первые два года, даже в фазу полного цветения обеспечила самый низкий уровень урожайности – 4,4 т/га, что ставит ее в разряд низкопродуктивных видов в условиях Ленинградской области.

Урожайность изучаемых травостоев напрямую связана со среднесуточным приростом массы, который зависит как от условий произрастания, так и от биологических особенностей злаковых видов. При самом раннем сроке скашивания в 2017 году наибольшим среднесуточным приростом фитомассы выделилась ежа сборная (0,4 т/га), что вполне закономерно, однако при резком похолодании ежа сборная значительно уступила тимофеевке луговой. Особенно наглядно это проявилось при снижении температуры воздуха с 5 по 7 июня (табл. 3).

**Таблица 3. Среднесуточный прирост фитомассы изучаемых злаковых травостоев (2017 год), т/га с. м.**

Вариант	Срок скашивания травостоев в первом укосе								
	1.06-2.06	3.06-4.06	5.06-6.06	7.06-9.06	10.06-12.06	13.06-16.06	17.06-21.06	22.06-26.06	27.06-30.06
Тимофеевка луговая	0,15	0,2	0,35	0,03	0,2	0,13	0,08	0,18	0,1
Овсяница луговая	0,05	0,2	0,05	0,03	0,27	0,1	0,06	0,12	0,3
Ежа сборная	0,4	0,1	0,05	0,1	0,1	0,08	0,08	0,4	0,03
Кострец б/о	0,3	0,45	0,15	0,17	0,1	0,18	0,02	0,04	0,5

Источник: данные исследований авторов.

Эти данные позволяют выделить ежу сборную в экологическую группу мезофитов как вид, более требовательный к повышенной температуре воздуха по сравнению с тимофеевкой луговой.

Таким образом, зная прогноз погоды на перспективу, имея данные по среднесуточному приросту фитомассы разных видов, можно грамотно управлять процессами заготовки кормов.

Организовать правильное кормление крупного рогатого скота возможно только при условии знания питательной ценности кормов. Химический состав кормов является первичным показателем их питательной ценности (Донских и др., 2015). В наших исследованиях анализ химического состава изучаемых травостоев показал, что содержание сырого протеина, основного показателя питательности кормов, когда растения находились в фазе выхода в трубку – начала колошения, было высоким (18,78–29,49%) и соответствовало потребностям высокопродуктивных животных, но через 10 дней, в фазу колошения, наблюдалось его резкое снижение – с 14,46 до 16,4% (табл. 4).

Несмотря на резкое уменьшение этого важного показателя питательности через 10 дней, содержание протеина еще соответствовало зоотехническим нормам кормления для заготовки сенажа и первоклассного сена. А через 17 дней такой показатель допустим только для заготовки сена. Таким образом, исследования по содержанию сырого протеина в злаковых травостоях свидетельствуют, что оно сохраняется на высоком уровне не более 10 дней.

**Таблица 4. Содержание сырого протеина в изучаемых злаковых травостоях (2017 год), %**

Травостой	Дата				
	01.06	05.06	10.06	17.06	22.06
Тимофеевка луговая	18,78	19,74	14,46	10,41	9,29
Овсяница луговая	27,13	19,72	16,40	11,38	12,40
Ежа сборная	29,49	21,10	15,75	11,68	10,57

Источник: данные исследований авторов.

В 2018 году в условиях жаркой погоды при явном дефиците влаги в мае питательность кормовой массы всех изучаемых видов существенно уступала показателям предыдущего года, но при этом самое высокое содержание сырого протеина соответствовало фазе выхода в трубку – начала колошения злаков. Несмотря на общую тенденцию снижения концентрации сырого протеина в 10-дневный срок, но при оптимальном увлажнении, что было характерно для 2017 года, его уровень еще соответствовал зоотехнической норме для высокопродуктивных животных, позволяя в течение этого срока заготавливать качественные корма.

Важным показателем питательности кормов выступает содержание сырой клетчатки, которая является незаменимым элементом для жвачных животных, стабилизируя работу пищеварительного тракта, обеспечивая переваримость всех кормов.

В 2017 году оптимальное содержание клетчатки в травостоях приходилось на дату проведения укоса 1 июня, в фазу начала колошения трав. В более поздние сроки скашивания содержание сырой клетчатки увеличивалось: 5 июня оно составляло 21–23%, к 10 июня повысилось на 7–8% и составило 28–29%, что соответствует норме при заготовке сенажа и сена (табл. 5).

**Таблица 5. Содержание сырой клетчатки в изучаемых злаковых травостоях (2017 год), %**

Травостой	Дата				
	01.06	05.06	10.06	17.06	22.06
Тимофеевка луговая	22,99	21,68	29,18	30,74	30,96
Овсяница луговая	20,24	21,49	27,95	29,25	28,41
Ежа сборная	19,98	23,02	29,98	28,73	31,00

Источник: данные исследований авторов.

В 2018 году оптимальное содержание клетчатки пришлось на 24 мая в фазу начала колошения злаков (от 21 до 26%). Проведение укосов в последующие сроки скашивания способствует увеличению этого показателя на 2–5%: у тимофеевки он составил 28%, у овсяницы – 24%, у ежи сборной и костреца – 27–29%. Установлено, что содержание сырой клетчатки находится в тесной зависимости от фазы вегетации: накопление клетчатки приходится на переход злаков в генеративную стадию.

Одним из главных показателей питательности кормовой массы является содержание сахаров, которые в первую очередь становятся пищей для микроорганизмов в преджелудке животных и выполняют важную физиологическую функцию в организме крупного рогатого скота. Оптимальное их содержание при силосовании является одним из важнейших условий успешного протекания этого процесса. Показатели химического состава изучаемых травостоев по содержанию сахаров представлены в табл. 6, 7.

**Таблица 6. Содержание сахаров в изучаемых злаковых травостоях (2017 год), %**

Травостой	Дата							
	01.06	03.06	05.06	07.06	10.06	13.06	17.06	22.06
Тимофеевка луговая	7,7	8,9	14,1	10,7	7,9	10,7	13,8	8,3
Овсяница луговая	5,5	6,0	10,8	10,5	11,8	10,2	11,3	9,8
Ежа сборная	5,2	15,5	9,2	8,0	7,9	10,7	15,0	9,7
Кострец безостый	7,2	11,5	13,6	11,6	7,8	9,8	10,8	10,9

Источник: данные исследований авторов.

В связи с холодной весной и избыточным увлажнением в 2017 году накопление сахаров к моменту первого скашивания было низким и составило от 5,2% у ежи сборной до 7,7% у тимофеевки луговой. Но через 4

**Таблица 7. Содержание сахаров в изучаемых травостоях (2018 год), %**

Травостой	Срок скашивания травостоя в первом укосе						
	24.05	28.05	31.05	3.06	6.06	10.06	13.06
Тимофеевка луговая	13,6	11,0	14,6	10,2	9,0	10,6	12,8
Овсяница луговая	17,4	12,6	14,8	7,2	9,2	14,1	11,0
Ежа сборная	16,2	6,7	16,4	9,4	9,8	10,2	-
Кострец безостый	15,0	9,6	14,6	10,5	10,0	12,5	16,0
Источник: данные исследований авторов.							

дня с увеличением суммы активных температур и приростом фитомассы количество сахаров повысилось почти в 2 раза и составило у тимофеевки и костреца 14,1 и 13,6% соответственно, у овсяницы и ежи сборной 10,8 и 9,2%, приближаясь к оптимальному показателю.

Аномально жаркая весна 2018 года способствовала накоплению сахаров во всех изучаемых травостоях даже в ранние сроки скашивания. Так, на 24 мая, когда злаки находились в фазе начала колошения, этот показатель составил у тимофеевки – 13,6%, овсяницы – 17,4%, ежи сборной – 16,2%, костреца безостого – 15%. К 3 июня, через 10 дней, когда растения находились в фазе полного колошения, количество сахаров снизилось на 3% у тимофеевки, на 10% у овсяницы, на 7% у ежи, что может отрицательно сказаться на процессе силосования.

Таким образом, на основании проведенных исследований по динамике содержания сахаров в период первого скашивания

у некоторых видов злаковых трав можно заключить, что этот показатель очень динамичен и в значительной степени зависит как фазы вегетации, так и от погодных условий, поэтому заготовка кормов, особенно силосование, должна производиться в том числе с учетом погодных условий.

### Выводы

Исследования по установлению оптимального срока скашивания злаковых травостоев для заготовки разного вида корма на основании проведенных учетов применительно к фазе вегетации и температурному режиму свидетельствуют, что наибольшую урожайность изучаемые злаковые виды обеспечивают в фазу цветения (до 6,7–7,3 т/га с. м. за один укос). Наибольший уровень урожайности во все годы исследований обеспечил самый адаптированный в условиях Ленинградской области вид – тимофеевка луговая (6,4 т/га с. м. в 2017 году; 4,8 т/га с. м. в 2018 году; 7,3 т/га в 2019 году).

Выявлено, что самое высокое содержание основного показателя питательности корма – сырого протеина – приходилось на фазу выхода в трубку – начала колошения и достигало в 2017 году у ежи сборной 29%, у тимофеевки луговой 19%. Проведение скашивания в более поздние сроки резко снижает этот показатель. Однако и очень ранний укос злаковых травостоев сказывается как на недоборе сырья, так и на качестве кормов, поэтому только проведение скашивания злаковых травостоев в оптимальный срок обеспечивает максимальный выход питательных веществ с единицы площади.

### ЛИТЕРАТУРА

- Веселков В.А., Донских Н.А. (2024). Продуктивность фуражных травостоев с козлятником восточным отечественных сортов в первые годы пользования в условиях Ленинградской области // АгроЗооТехника. Т. 7. № 2. С. 1–10.
- Доспехов Б.А. (1985). Методика полевого опыта: 5-е издание, дополненное и переработанное. Москва: Агропромиздат. 351 с.

- Донских Н.А., Лозовой А.А. (2020). Урожайность многолетних злаковых травостоев и качество сырья в зависимости от срока скашивания в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. № 1 (58). С. 14–19.
- Донских Н.А., Никулин А.Б., Лепкович И.П. (2015). Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Кормопроизводство». СПб: СПбГАУ. 33 с.
- Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. (2024). Перспективные бобово-злаковые травосмеси для агроклиматических условий европейского севера России // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). № 2 (71). С. 63–73.
- Лозовой А.А., Донских Н.А. (2020). Динамика содержания питательных веществ злаковых травостоев в зависимости от срока первого скашивания в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. № 2 (59). С. 9–13.
- Лепкович И.П. (1989). Интенсификация лугового кормопроизводства Северо-Западного района Нечерноземной зоны РСФСР // Интенсификация лугопастбищного хозяйства. С. 45–49.
- Михайличенко Б.П., Кутузова Ю.К., Новоселов Ю.К. [и др.]. (1995). Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. Москва: РАСХН, ВНИИ кормов. 173 с.
- Новоселов Ю.К. [и др.]. (1983). Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Москва. 197 с.
- Прядильщикова Е.Н., Вахрушева В.В., Чернышева О.О. (2024). Продуктивные травостои пастбищного использования для условий Вологодской области // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). № 1 (70). С. 130–139.
- Жезмер Н. (2021). Рентабельность создания долголетних травостоев // Животноводство России. № 12. С. 41–42.

### **Сведения об авторах**

Нина Александровна Донских – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Петербургское, д. 2; e-mail: ninadonskikh@mail.ru)

Алексей Анатольевич Лозовой – аспирант, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ш. Петербургское, д. 2; e-mail: lozovoy.a.a.@hotmail.com)

## **THE EFFECT OF CUTTING TIME OF PERENNIAL GRASS SWARDS ON FORAGE YIELD AND QUALITY IN THE LENINGRAD REGION**

Donskikh N.A., Lozovoi A.A.

*Protein deficiency in the diet of high-yielding livestock necessitates continuous efforts to identify strategies for enhancing protein production from plant sources. This article presents the results of scientific studies examining the optimal cutting time for perennial grass swards to achieve not only adequate yields but also high-quality forage and an optimal output of feed protein units. The research methodology involved a field experiment conducted at the educational experimental garden of Saint-Petersburg State Agrarian University, using grass swards in their second and third years of use. The grass swards comprised timothy-grass (*Phleum pratense*),*

meadow fescue (*Festuca pratensis*), cock's-foot (*Dactylis glomerata*), and smooth brome (*Bromus inermis*). During the spring regrowth phase of the studied grass species, the swards received a mineral fertilizer application at a rate of N60P60K60. The nutrient content in grasses is entirely dependent on the growth stage. The paper proves that maximum forage quality is achieved when mowing occurs at the optimal time, which is determined by the growth stage of the dominant plant species; their development dictates the appropriate start time for cutting a given grass stand. Delaying the mowing of grass swards beyond this optimal window leads to reduced forage quality. The relevance and scientific novelty of our research lie in the sequential, dynamic assessments conducted at two- to three-day intervals, accounting for accumulated heat, during the first growth cycle. This approach was used to determine the optimal start time for cutting grass swards composed of species with different regrowth rates, intended for producing various forage types.

Cutting time, growth stage, grass swards, forage quality, yield.

## REFERENCES

- Donskikh N.A., Lozovoi A.A. (2020). The yield of perennial grasses and the quality of raw materials, depending on the mowing period in the Leningrad region. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 1(58), 14–19 (in Russian).
- Donskikh N.A., Nikulin A.B., Lepkovich I.P. (2015). *Metodicheskie ukazaniya po vypolneniyu kursovoi raboty po distsipline "Kormoproizvodstvo"* [Methodological Guidelines for the Course Work in the Discipline "Feed Production"]. Saint Petersburg: SPbGAU.
- Dospikhov B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta: 5-e izdanie, dopolnennoe i pererabotannoe* [Field Experience Methodology: 5th Edition, Expanded and Revised]. Moscow: Agropromizdat.
- Konovalova N.YU., Konovalova S.S. (2024). Promising legume-cereal grass mixtures for the agro-climatic conditions of the European north of Russia. *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet)*, 2(71), 63–73 (in Russian).
- Lepkovich I.P. (1989). Intensification of meadow forage production in the North-Western region of the Non-Chernozem zone of the RSFSR. *Intensifikatsiya lugopastbishchnogo khozyaistva*, 45–49 (in Russian).
- Lozovoi A.A., Donskikh N.A. (2020). Dynamics of the nutrient content of cereal stands depending on the time of the first mowing in the conditions of the Leningrad region. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2(59), 9–13 (in Russian).
- Mikhailichenko B.P., Kutuzova Yu.K., Novoselov Yu.K. et al. (1995). *Metodicheskoe posobie po agroenergeticheskoi i ekonomicheskoi otsenke tekhnologii i sistem kormoproizvodstva* [Methodological Guide on Agro-Energy and Economic Assessment of Technologies and Systems of Feed Production]. Moscow: RASKHN, VNII kormov.
- Novoselov Yu.K. et al. (1983). *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami* [Guidelines for Conducting Field Experiments with Forage Crops]. Moscow.
- Pryadil'shchikova E.N., Vakhrusheva V.V., Chernysheva O.O. (2024). Productive pasture stands for the conditions of the Vologda region. *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet)*, 1(70), 130–139 (in Russian).
- Veselkov V.A., Donskikh N.A. (2024). Productivity of fodder herbage with eastern goat grass of domestic varieties in the first years of use in the conditions of the Leningrad region. *AgroZooTekhnika=Agri-cultural and Livestock Technology*, 7(2), 1–10 (in Russian).
- Zhezmer N. (2021). Profitability of creating long-term herb stands. *Zhivotnovodstvo Rossii*, 12, 41–42 (in Russian).

### **Information about the authors**

Nina A. Donskikh – Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Saint-Petersburg State Agrarian University (2, Peterburgskoe Highway, Saint Petersburg, 196601, Russian Federation; e-mail: ninadonskikh@mail.ru)

Aleksei A. Lozovoi – graduate student, Saint-Petersburg State Agrarian University (2, Peterburgskoe Highway, Saint Petersburg, 196601, Russian Federation; e-mail: lozovoy.a.a.@hotmail.com)