

УДК 633.2:581.143.5(470.345)

## ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ОТЧУЖДЕНИЯ НА ОТРАСТАНИЕ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВ УМЕРЕННОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Горчакова А.Ю.

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт им. М.Е. Евсевьева»,  
Саранск, e-mail: goralfiya@yandex.ru

В статье рассматриваются вопросы отрастания злаков: влияние высоты среза на отрастание укороченных побегов, влияние высоты и частоты среза на плотность стеблестоя. При скашивании до наступления фазы цветения происходит наиболее активное отрастание. Чем выше срез травостоя, тем больше сохраняется листьев и запасных веществ в стерне, это способствует лучшему отрастанию отавы, более быстрому формированию ее урожая. В это время отава образуется как за счет развития уже срезанных побегов, так и из почек, трогающихся в рост из зоны кушения. При укосе в поздних сроках вегетации отавность очень низкая. После первого среза на разной высоте скашивания травостоя число отросших побегов на 100 срезанных составило от 136 до 240 побегов у райграса многоукосного и от 147 до 181 – у ежи сборной. Самые низкие показатели у обоих злаков после первого укоса отмечены при срезе травостоя на уровне почвы. При увеличении высоты среза наблюдается существенное увеличение плотности стеблестоя. Боковые побеги начинают развиваться позднее апикальных, наблюдаются они не на всех срезах. При высоте среза на уровне почвы и 5 см они не развиваются. При более высоких срезах суточный прирост побегов, появившихся из боковых почек, составляет от 0,94 до 1,74 см. Из зоны кушения формируется самое большое количество побегов. Их суточный прирост на разном уровне среза травостоя составляет от 0,91 до 1,67 см. При увеличении высоты среза происходит увеличение суточного прироста побегов, образовавшихся в зоне кушения.

**Ключевые слова:** Poaceae, отрастание, *Lolium perenne* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Dactylis glomerata* L.

## INFLUENCE OF CLIPPING HEIGHT ON GROWTH OF LONG-TERM CEREALS IN THE TEMPERATE ZONE OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA

Gorchakova A. Yu.

Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evseviev, Saransk,  
e-mail: goralfiya@yandex.ru

The article deals with the issues of cereal growth: the influence of the clipping height on short shoots growth, the influence of cut height and frequency on the density of the stalk. Most actively shoots grow during mowing (browsing) in the early phases of vegetation before flowering. The higher the grass clipping height is, the more leaves and substitutes remain in the stubble field, which contribute to a better growth of the aftermath, a more rapid formation of its harvest. The aftermath in this period is quickly formed due to the intensive development of not only mown (browsed) shoots, but also newly emerging buds. When using plants in the late phases of vegetation, they grow slower and sometimes very poorly. After the first mowing at different clipping height of the grass stand, the number of grown shoots per 100 of mown ones is from 136 to 240 for Australian ryegrass and from 147 to 181 for cock's-foot grass. The lowest indices for both grasses after the first mowing are when the grass stand is cut at the soil level. When the clipping height is increased, a significant increase in the density of the stalk is observed. Off- shoots begin to develop later than apical and they are not observed at all cuts. When the clipping height is at the soil level and about 5 cm, they do not develop. When cuts are higher, the daily growth of shoots formed from the lateral buds ranges from 0.94 to 1.74 cm. A large number of shoots form from the tillering zone. Their daily growth at different levels of the cut of the grass stand is from 0.91 to 1.67 cm. With an increase in the cut height, there is an increase in the daily growth of shoots formed in the tillering zone.

**Keywords:** Poaceae, growth, *Lolium perenne* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Dactylis glomerata* L.

В умеренной зоне распространены злаки (*Poaceae* Vranh.; *Gramineae* Juss.) из триб Полевицевые, Овсяные, Овсяницевые, Ячменёвые, Канареечниковые [1]. Трибы Бородачовниковые (сорговые), Свиноевые или Хлорисовые, Маисовые, Просовые широко распространены в тропиках и субтропиках, а в умеренной зоне не представлены или представлены в основном однолетними формами. Многие злаки умеренной зоны являются многолетними, что обуславливается в значительной степени их широкой способностью к вегетативному возобновлению.

После скашивания или скармливания животными злаки отрастают, восстанавливают свою надземную часть. Подрастающая трава – отава, а свойство растений ее образовывать называется отавностью. Благодаря отавности растений можно в течение лета использовать сенокосы повторно, а пастбища многократно. На сенокосах и пастбищах отава в основном формируется за счет отрастания укороченных побегов или образования из почек новых побегов. Отрастание злаков зависит от их биологических особенностей, влияет также фаза вегетации во время скашивания (скармли-

вания), условия произрастания растений и степень обеспеченности растений запасными питательными веществами. Растения обладают различной способностью отращивать при скашивании или стравливании. Все это нужно учитывать при разработке способов рационального использования естественных сенокосов и пастбищ. Необходимо определять необходимые сроки, высоту скашивания и стравливания, не допустить низкое и частое стравливание, организовать соответствующий уход за естественными кормовыми угодьями, своевременно вносить удобрения и т.д.

Особенности вегетации злаков умеренной зоны изучены еще недостаточно [2]. Исследование роста этой группы злаков, которая отличается разнообразием жизненных форм и делает их во многих областях главной экономической и ботанической группой в урожае пастбищ, особенно интересно. Не достаточно данных характеристики и структуры отдельных типов в динамике их развития и по сезонам года [3]. Несмотря на большую практическую важность значения отрастания многолетних кормовых злаков, это не нашло в ботанической и сельскохозяйственной литературе должного отражения [4, 5].

Цель работы: изучение особенностей отрастания многолетних кормовых злаков умеренной зоны Республики Мордовия.

#### Материалы и методы исследования

Проводились полевые опыты на участках пастбищ в Государственном бюджетном образовательном учреждении Республики Мордовия дополнительного образования детей «Республиканский Центр дополнительного образования детей» (г. Саранск). В полевых опытных участках травостой срезали на высоте 0; 5; 10 и 15 см через каждые 30 дней. Определение новых побегов проводили на каждые 100 отросших побегов в 5–6-кратной повторности. Также определялся суточный прирост побегов отрастания у изучаемых видов, проводилось наблюдение за их вегетацией. Для изучения влияния высоты среза на отрастание изучаемых злаков растения срезали в возрасте двух месяцев, через двадцать дней определяли происхождение отросших побегов из надземных или подземных почек. Первый укос был произведен перед колошением, второй и последующие – при достижении растениями высоты 40–50 см. В опытах каждые 15 дней извлекались целые растения (до 10–15 экземпляров каждого вида).

Растения описывались и материал фиксировался для более подробного изучения. Через определенное время после скашивания выкапывались растения для камеральной обработки, подсчитывалось число образовавшихся побегов и отмечались почки возобновления. Для эксперимента использовались важнейшие в хозяйственном отношении кормовые злаки: ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), плевел многоцветковый или райграсс многоукосный (*Lolium multiflorum* Lam.), плевел многолетний или райграсс английский, или райграсс пастбищный (*Lolium perenne* L.).

#### Результаты исследования и их обсуждение

Высота скашивания (стравливания) травостоя злаков оказывает большое влияние на их отавность. В наших исследованиях многолетних злаков в Республике Мордовия было установлено, что влияние высоты среза травостоя злаков на их отавность осуществляется через изменение соотношения групп почек, которые принимают участие в формировании урожая. Это подтверждается результатами изучения влияния высоты среза на отрастание *Lolium multiflorum* (табл. 1).

Таблица 1

Влияние высоты среза на отрастание *Lolium multiflorum* (Республика Мордовия, 2011–2012 гг.)

Высота среза, см	Побеги, образованные из почек, ( $\bar{X} \pm \delta$ ):	
	надземных	подземных
0	0 ± 0	100 ± 0
5	17,13 ± 0,17	82,87 ± 0,28
10	20,58 ± 0,06	79,42 ± 0,34
15	31,05 ± 0,04	68,95 ± 0,13

Как видно из табл. 1, при высоте скашивания на уровне почвы образование побегов райграсса многоукосного идет практически за счет подземных побегов. При высоком отчуждении травостоя число побегов, сформированных из надземных побегов, увеличивается. При срезе на уровне 5 см на их долю приходится 17,12%, а при срезе в 10 см – 20,59% и при срезе на 15 см 31,05%.

Высокий срез снижает роль подземных почек в восстановлении травостоя. При этом повышается участие боковых надземных почек. Высота скашивания во многом определяет, из каких групп почек форми-

руется отава райграса пастбищного. Для опыта брали сходные по развитию особи, которые срезали через два месяца после отрастания, а спустя четырнадцать дней определили число отросших побегов и из каких почек они образовались (табл. 2).

При низком срезе до 5 см побеги формируются из подземных почек. Повышение уровня среза меняет соотношение групп почек, которые участвуют в формировании отавы: снижается роль подземных и возрастает значение надземных.

Высота скашивания травостоя оказывает влияние на интенсивность суточного прироста, особенно в начальный период. Так, в полевых опытах с райграсом многоукосный и ежой сборной скашивание растений на различной высоте в фазе кущения привело к расхождению в скорости отрастания побегов (рис. 1, 2). Наибольший прирост побегов отмечен в вариантах с высотой скашивания в 8–10 см, у которых сохранились листья и были не повреждены апикальные почки. Побеги, удаленные на уровне почвы, не отрастали, так как их почки размещались

над уровнем среза. Скорость суточного прироста злаков обусловлена как высотой отчуждения, так и температурным режимом и режимом влажности. Скорость суточного прироста определялась при отчуждении на высоте 4; 6; 8; 10 см.

У райграса многоукосного в течение исследуемого периода по разным вариантам суточный прирост составил от 0,6 до 2,3 см. На высоте скашивания в 4 см он составил от 0,9 до 2,3 см; на высоте среза в 6 см – от 1,0 до 2,0; на высоте среза 8 см – 0,8–1,9 см и на высоте среза в 10 см – 0,6–1,9 см. Отмечена скорость отрастания при срезе на высоте 4 см более высокая в первые два дня (1,7–1,8 см). В течение четырех последующих дней рост идет относительно равномерно (0,9–1,1 см). Далее наблюдается тенденция увеличения от 1,3 до 2,2 см к десятому дню.

При срезе на высоте в 8 см отрастание происходило почти сходно с предыдущим вариантом. Наибольший суточный прирост наблюдается в первые два и последние три дня наблюдений.

Таблица 2

Влияние высоты скашивания на отрастание *Lolium perenne* (Республика Мордовия, 2011–2012 гг.)

Высота скашивания, см	Формирование отавы группами почек*, ( $\bar{X} \pm \delta$ )				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
на уровне почвы	–	–	3 ± 0,1	5,0 ± 0,2	95,0 ± 4,0
5	–	–	3,5 ± 0,2	6,3 ± 0,2	90,2 ± 4,0
8	12,2 ± 0,5	–	37,1 ± 1,5	6,3 ± 0,2	44,4 ± 2,2
10	8,9 ± 0,3	–	36,3 ± 1,5	25,4 ± 1,3	29,4 ± 1,1
12	10,4 ± 0,4	–	38,2 ± 1,7	47,9 ± 2,7	3,5 ± 0,2
15	11,6 ± 0,4	–	54,7 ± 1,2	30,8 ± 1,1	2,9 ± 0,1
30	18,0 ± 0,7	–	68,6 ± 3,2	9,8 ± 0,5	3,6 ± 0,2
50	20,0 ± 1,2	–	78,1 ± 4,1	1,9 ± 0,2	–

\* П р и м е ч а н и я: группы почек: 1) апикальные открытые растущие вегетативные почки надземных апо- и диагеотропных побегов (вегетативных укороченных, удлиненных) с невысокой емкостью и расположенных ниже уровня среза. После отчуждения травостоя отрастание идет за счет продолжения удлинения листьев, не закончивших рост к этому времени, а также формирования в конусе нарастания новых листьев. Эта группа включает первые два типа отрастания по Т.А. Работнову (1974) [6]; 2) боковые закрытые зрелые покоящиеся или растущие почки удлиненных фитомеров надземных диагеотропных побегов (столонов, корневищно-столоновидных), отличающиеся высокой емкостью; почки этой группы быстро переходят в рост и образуют новые структуры; 3) боковые закрытые зрелые или незрелые почки удлиненных фитомеров надземных апогеотропных побегов (генеративных, скрытогенеративных и удлиненных вегетативных), расположенные ниже уровня среза, раскрывающиеся после отчуждения травостоя и характеризующиеся невысокой емкостью. Эта группа включает третий тип отрастания по Т.А. Работнову (1974); 4) боковые закрытые зрелые или незрелые почки сближенных фитомеров зоны кущения удлиненных и укороченных побегов, выделяющиеся относительно низкой емкостью; 5) открытые или закрытые почки подземных корневищ (апикальные закрытые зрелые растущие и боковые закрытые зрелые покоящиеся), отличающиеся высокой емкостью, особенно апикальные. Почки четвертой и пятой групп составляют четвертый тип отрастания по Т.А. Работнову (1974). Первые три группы почек расположены в надземной части, две последние – в почве.

Несколько по-иному отрастание происходило при высоте среза в 10 см. В первый день прирост был незначительный – 0,7 см. В дальнейшем наблюдается увеличение прироста и становится относительно равномерным. Самый большой суточный прирост у многоукосного райграса наблюдается при высоте скашивания в 10 см.

У ежи сборной суточный прирост по всем вариантам был несколько выше по сравнению с райграсом многоукосным. При высоте среза в 4 см прирост составляет от 0,8 до 2,3 см. При высоте скашивания в 6 см прирост составил 0,9–2,3 см; при высоте в 8 см – 0,9–2,0 см и при срезе в 10 см 0,7–2,4 см. При высоте среза в 4 см суточный прирост отличается от трех следующих вариантов. В первые четыре дня идет более интенсивный рост. Затем наблюдается некоторое снижение и в последующие три дня опять начинает повышаться. При высоте среза 6–10 см существенной разницы в суточном приросте не отмечено. Наибольшие различия в скорости отрастания отавы наблюдались по вариантам в первые дни после среза. Результаты опыта указывают на высокое местоположение апикальной почки укороченного побега у ежи сборной. Наблюдается повышение суточного прироста отрастающего побега по мере удаления высоты среза от апекса.

Высота среза оказывает влияние на сроки раскрытия почек и суточный прирост образованных ими побегов. Это подтверждается результатами наших полевых опытов с райграсом многоукосным и ежой сборной,

травостой скашивали на высоте 0; 5; 8; 10; 15; 30 см от поверхности почвы.

Почки надземных фитомеров раскрываются самыми первыми. Переход их в рост у райграса многоукосного отмечен менее чем через сутки после среза. Подземные почки трогались в рост только на третий или пятый день. Побеги, образованные почками отдельных групп, отличаются характером вегетации в начальный период по времени образования, суточному приросту, окраске, это связано, очевидно, с неодинаковой обеспеченностью их азотом и т.д. Первые побеги образуются из надземных почек. Однако при низком срезе до 12 см интенсивность суточного прироста таких побегов была меньше, чем тех, которые образовались из подземных почек. Такая картина наблюдается в течение первых двух-трех недель вегетации. Примерно через неделю после скашивания обеспечение питательными веществами молодых побегов, появившихся из разных почек, меняется: лучше обеспечиваются побеги, сформированные из подземных почек. Их суточный прирост резко увеличивается. Побеги надземного происхождения отличаются светло-зеленой окраской с видимыми признаками азотного голодания. А побеги подземных почек выделяются темно-зеленой окраской. С увеличением высоты скашивания господствующее положение приобретают побеги надземного происхождения, образующиеся в основном из боковых почек удлиненных фитомеров.

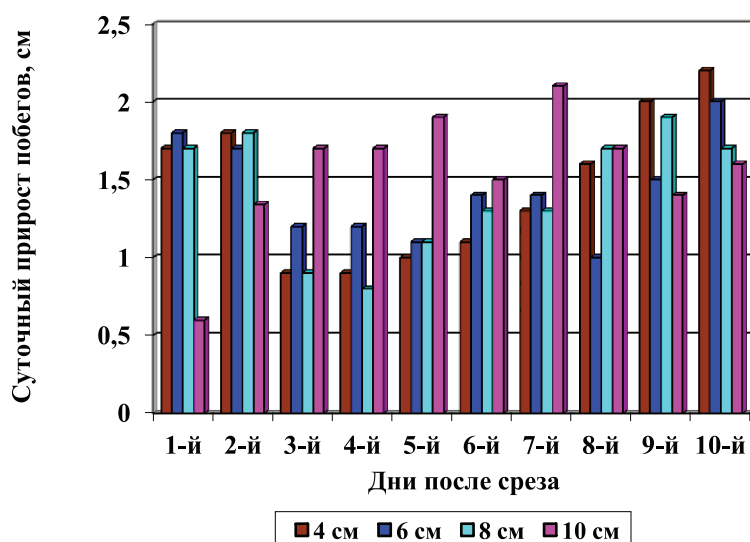


Рис. 1. Влияние высоты скашивания на отрастание укороченных побегов райграса многоукосного

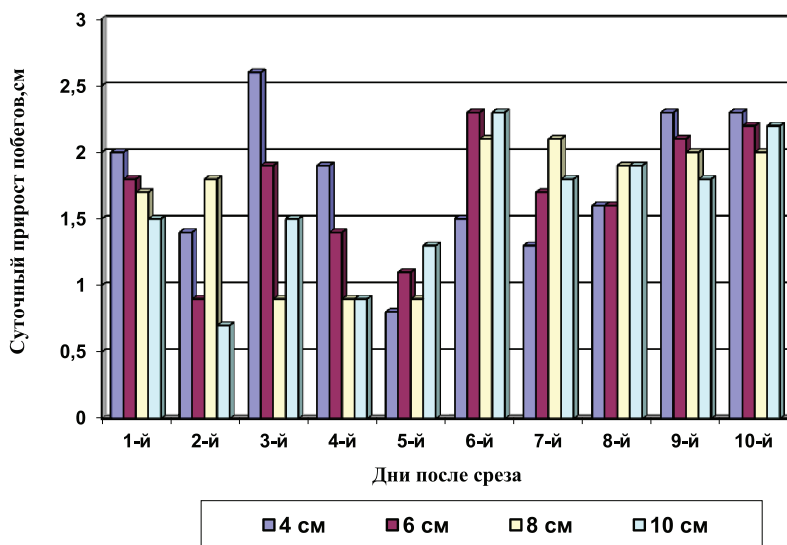


Рис. 2. Влияние высоты скашивания на отрастание укороченных побегов ежи сборной

Первыми после среза трогаются в рост у обоих злаков апикальные почки. У райграса многоукосного самый низкий суточный прирост апикальных побегов наблюдается на низких срезах, т.е. на уровне почвы – 1,11 см и на высоких срезах, т.е. на уровне 30 см. Прирост составил 1,09 см в сутки. На срезах в 5–15 см суточный прирост существенно не отличается, он варьирует в рамках 1,42–1,15 см в сутки.

Боковые побеги начинают развиваться позднее апикальных. Они наблюдаются не на всех срезах. При уровне среза на уровне почвы и 5 см они не развиваются. При более высоком скашивании суточный прирост побегов, образованных из боковых почек, составляет от 0,94 до 1,74 см.

Отмечено большое количество побегов, образующихся из зоны кушения. Их суточный прирост на разном уровне среза травостоя составляет от 0,91 до 1,67 см. При увеличении высоты среза наблюдается увеличение суточного прироста побегов, образовавшихся в зоне кушения.

Корневищные побеги развиваются в последнюю очередь и в очень незначительном количестве. Суточный прирост их на разной высоте отчуждения травостоя составил от 0,43 до 1,03 см. Суточный прирост корневищных побегов также увеличивался по мере увеличения высоты скашивания травостоя. У ежи сборной также первыми трогаются в рост апикальные побеги. Суточный прирост побегов на высоте отчуждения 0–15 см менялся в пределах 1,53–1,74 см. При высоком скашивании апикальные по-

беги растут очень медленно. Прирост их составляет всего 0,3 см в сутки. Ежа сборная боковых побегов практически не формирует. У этого вида очень хорошо развиваются побеги, образованные из зоны кушения. Суточный прирост этих побегов варьируется в рамках 1,13–1,83 см в сутки. С увеличением высоты скашивания травостоя суточный прирост побегов, формирующихся из зоны кушения, существенно повышается. Корневищные побеги у ежи сборной, как и у райграса многоукосного, развиваются в незначительном количестве и в самые поздние сроки. Суточный прирост таких побегов составил от 0,8 до 1,14 см.

Высота, частота среза влияют на количество формируемых побегов у отавы. Относительно постоянными показателями отрастания отличается вариант с высотой скашивания в 5 см. При срезе на высоте 10 и 15 см побегов отрастало больше, формирующихся в основном за счет надземных боковых. Они выделяются малой продуктивностью, низким и тонким стеблем с узкими и укороченными листьями. Образовавшиеся из подземных почек побеги отличались: были хорошо развитыми, с ровным травостоем и высокой продуктивностью. Полученные данные показали, что после первого укоса на разной высоте отчуждения травостоя число отросших побегов на 100 срезанных составляет от 136 до 240 у райграса многоукосного, от 147 до 181 – у ежи сборной. Самые низкие показатели у обоих злаков отмечены после первого укоса при срезе травостоя на уровне по-

чвы. При увеличении высоты скашивания наблюдалось существенное увеличение плотности стеблестоя. После второго скашивания получились несколько иные показатели. У райграса многоукосного на разной высоте отчуждения формируется от 10,3 до 221,0 стеблей на 100 срезанных, а у ежи сборной – от 116,0 до 153,0. Причем самое большое количество побегов формируется на высоте среза 10 см у обоих злаков. Наименьшее количество побегов формируется на срезах на уровне почвы.

### Выводы

Таким образом, отличительной чертой ежи сборной, райграса многоукосного и райграса пастбищного является их высокая способность к отращанию за счет надземных почек апогеотропных побегов и формирования ими боковых структур, не имеющих своей корневой системы. Отращание изучаемых злаков определяется особенностями их побегообразования и формирования отдельных групп почек. Высота среза влияет на динамику питательных веществ в запасующих органах, изменяет доленое участие отдельных групп почек в формировании отавы и интенсивность ее отращания, что проявляется через изменение соотношения типов побегов в структуре особей. У изучаемых видов наибольшим приростом отличались побеги в вариантах с высотой отчуждения 8–10 см, у которых сохранились листья и не были повреждены апикальные почки. Побеги, отчужденные на уровне почвы, не отрастали, что связано с размещением их почек над уровнем среза. Наибольшие различия в скорости прироста отавы у изучаемых видов наблюдались по вариантам в первые дни после среза. Результаты опыта указывают: на высокое местоположение апикальной почки укороченного побега у изучаемых видов; на повышение суточного прироста отрастающего побега по мере удаления высоты среза от апекса. Укосы пастбищных злаков умеренной зоны Республики Мордовия наиболее оптимальны до наступления фазы колоше-

ния, а второй и последующие укосы – при достижении высоты растений 40–50 см.

*Работа проводилась по договору на проведение научно-исследовательских работ между ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева» (проект «Влияние ацетата свинца на морфофункциональные особенности органов мужской репродуктивной системы»). Руководитель исследования – Н.А. Дуденкова).*

### Список литературы

1. Цвелёв Н.Н. Заметки о злаках (Poaceae) / Н.Н. Цвелёв // Новости систематики высших растений. – 2011. – Т. 43. – С. 45–56.
2. Горчакова А.Ю. Отращание бореальных злаков в зависимости от высоты отчуждения / А.Ю. Горчакова // Кормопроизводство. – 2013. – № 3. – С. 16–18.
3. Зуева Г.А. Биоморфологические особенности овсяницы луговой при использовании в газонной культуре / Г.А. Зуева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 5. – С. 38–44.
4. Серебрякова Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков / Т.И. Серебрякова. – М.: Наука. – 1971. – 359 с.
5. Цвелёв Н.Н. Обзор родов *Deschampsia*, *Agrostis*, *Calamagrostis* (Poaceae – Poaeae) и система злаков флоры России / Н.Н. Цвелёв, Н.С. Пробатова // Комаровские чтения. – 2012. – Вып. LIX. – С. 7–75.
6. Работнов Т.А. Луговедение / Т.А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 384 с.

### References

1. Czvel'ev N.N. Zametki o zlakax (Poaceae) / N.N. Czvel'ev // *Novosti sistematiki vy'sshix rastenij*. – 2011. – T. 43. – pp. 45–56.
2. Gorchakova A.Yu. Otrastanie boreal'ny'x zlakov v zavisimosti ot vy'soty' otchuzhdeniya / A.Yu. Gorchakova // *Kormoproizvodstvo*. – 2013. – № 3. – pp. 16–18.
3. Zueva G.A. Biomorfologicheskie osobennosti ovseyanicy lugovoj pri ispol'zovanii v gazonnoj kul'ture / G.A. Zueva // *Sibirskij vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki*. – 2009. – № 5. – pp. 38–44.
4. Serebryakova T.I. Morfogenez pobegov i e'voljuciya zhiznenny'x form zlakov / T.I. Serebryakova. – M.: Nauka. – 1971. – 359 p.
5. Czvelev N.N. Obzor rodov *Deschampsia*, *Agrostis*, *Calamagrostis* (Poaceae – Poaeae) i sistema zlakov flory' Rossii / N.N. Czvel'ev, N.S. Probatova // *Komarovskie chteniya*. – 2012. – Vy'p. LIX. – pp. 7–75.
6. Rabotnov T.A. Lugovedenie / T.A. Rabotnov. – M.: Izd-vo MGU, 1974. – 384 p.