

УДК 582. 542. 1 (045)

БОРЕАЛЬНЫЕ ЗЛАКИ – НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОТРАСТАНИЯ**Горчакова А.Ю.***Мордовский государственный педагогический институт
имени М.Е. Евсевьева, Саранск, e-mail: goralfiya@yandex.ru*

Проведен анализ результатов изучения особенностей отрастания бореальных злаков в условиях Республики Мордовия. При изучении отавности отдельных видов их травостой срезали в оптимальные периоды развития с последующим проведением наблюдений за формированием урожая. Для каждого вида отмечали специфику отрастания отдельных побегов. Через определенное время после отчуждения выкапывали растения для камеральной обработки, где подсчитывали число появившихся побегов и отмечали почки, из которых они образовались. Расчет новых структур проводили на каждые 100 отросших побегов в 5–6-кратной повторности. По некоторым видам определяли суточный прирост побегов отавы и вели наблюдения за их развитием. Все многообразие почек, участвующих в формировании отавы после отчуждения надземной массы, выделены 5 групп, сформированных разными побегими, характеризующихся определенной спецификой развития: 1) апикальные открытые растущие вегетативные почки надземных апо- и диагеотропных побегов (вегетативных укороченных, удлиненных) с невысокой емкостью и расположенных ниже уровня среза; 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; 4) боковые закрытые зрелые или незрелые почки сближенных фитомеров зоны кушения 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. Первые три группы почек расположены в надземной части, две последние – в почве.

Ключевые слова: бореальные злаки, отрастание, группы почек**BOREALNYE CEREALS – SOME FEATURES OF GROWTH****Gorchakova A.Y.***Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evseviev,
Saransk, e-mail: goralfiya@yandex.ru*

The analysis of results of studying of growth features of boreal cereals in the conditions of the Republic of Moravia is carried out. Studying the regrow of separate species their herbage was being cut off at the optimal periods of development with the subsequent carrying out monitoring of crop formation. The specifics of growth of separate scions were noticed for each species. In a given time after alienation plants were dug out for laboratorum inspection where the number of the appeared scions was counted up and buds were marked from which they were formed. The account of new structures was carried out for each 100 grown scions in 5–6-fold of replication. The daily growth of the aftermath scions was determined by some types and their development was monitored. All variety of the buds that were involved in formation of the aftermath after alienation of elevated mass were classified into 5 groups according different types of scions that are characterized with a certain specifics of development: 1) apical open growing vegetative buds of elevated apo- and diageotropic scions (vegetative truncated, lengthened) with low capacity that are located lower than the cut level; 2) the lateral closed ripe resting or growing buds of the lengthened fitomers of elevated diageotropic buds (stolons, rhizomal-stolonal), differing in high capacity; buds of this group quickly begin to grow and form new structures; 3) the lateral closed ripe or unripe buds of the lengthened fitomers of elevated apogeotropic buds (genetic, close genetic and lengthened vegetative) that are located lower than the cut level and reveal after alienation of herbage and that are characterized by low capacity; 4) the lateral closed ripe or unripe buds of the connivent fitomers of a tillering zone of the lengthened and truncated buds, that are marked by rather low capacity; 5) the opened or closed buds of underground rhizomes (apical closed ripe growing and lateral closed ripe resting), differing in high capacity, especially apical. The first three groups of buds are located in the elevated part, the last two are in the soil.

Keywords: boreal cereals, growt, groups of kidneys

Злаки (*Poaceae*) благодаря высокому уровню адаптивности составляют основу большинства лугов всех ботанико-географических зон [8].

На современном этапе особенности отрастания злаков исследованы недостаточно. Изучены связи между биологией отдельных видов и их отрастанием [6; 9], сроками и высотой дефолиации и отрастанием [6], уровнем запасных веществ и отрастанием [5; 6] и т.д. Большой вклад в изучение этой

проблемы внесли исследования, проведенные под руководством И.Г. Серебрякова, в которых проанализировано возобновление ряда фестукоидов в зависимости от их побегообразования и ритма развития в различных зонах страны, а также установлена связь между высотой среза, сроками отчуждения и внесением удобрений, с одной стороны, формированием отавы с другой [3]. В ряде отечественных и зарубежных исследований [2; 3; 10] проанализированы общие

вопросы отрастания растений. По характеру формирования отавы Т.А. Работнов [4] выделил четыре типа отрастания травянистых растений:

1) продолжение роста укороченных побегов;

2) продолжение роста удлиненных побегов, если точка роста оказалась выше уровня отчуждения;

3) продолжение роста удлиненных побегов в результате образования одного или нескольких побегов из почек в пазухах листьев «пенька», оставшегося после срезания;

4) образование новых побегов из почек, расположенных у основания надземных побегов и на подземных органах.

Особенности отрастания бореальных злаков изучены еще также недостаточно. В связи с этим особый интерес представляет исследование отрастания этой группы злаков, характеризующейся многообразием биоморф и составляющей во многих районах основную хозяйственно-ботаническую группу в урожае пастбищ [8].

Продуктивность злаков изучена хорошо, что связано с необходимостью решать практические вопросы сельского хозяйства. Однако мало данных, характеризующих продуктивность и структуру отдельных видов в динамике их развития и по сезонам года [2]. Недостаточно освещены в литературе вопросы побегообразования злаков, их возобновления, отрастания, ритма развития и формирования урожая и некоторые другие, имеющие определенное значение при организации научно обоснованного пастбищного хозяйства. Трудно назвать работы, в которых бы излагались вопросы биоморфологии бореальных злаков во взаимосвязи с их продуктивностью, сезонностью развития и т.д. Между тем подобные исследования имеют большое значение для понимания общих закономерностей развития фестукоидов, их специфичности в сравнении с хорошо изученными паникоидами, а также для решения практических задач по созданию высокопродуктивных долгодетных пастбищ и некоторых других вопросов сельского хозяйства этой зоны. Несмотря на большую практическую значимость отрастания бореальных многолетних кормовых злаков, эти вопросы также не нашли в литературе должного отражения [4; 7; 8; 10].

Целью нашей работы является изучение отрастания бореальных многолетних кормовых злаков – отрастание различных побегов и группировка почек.

В настоящей работе излагаются результаты наших исследований отрастания бореальных злаков. Для эксперимента использовались важнейшие в хозяйственном

отношении кормовые злаки. В своих исследованиях мы стремились сосредоточить внимание на основных вопросах, часто опускаемая, на наш взгляд, второстепенные или уже в какой-то степени разработанные и освещенные в работах других авторов. Отрастание злаков изучали на территории Республики Мордовия в 2010–12 гг. Особенности ухода на опытных участках определялись задачами исследований. При изучении отавности отдельных видов их травостой срезали в оптимальные периоды развития с последующим проведением наблюдений за формированием урожая. Для каждого вида отмечали специфику отрастания отдельных побегов. Через определенное время после отчуждения выкапывали растения для камеральной обработки, где подсчитывали число появившихся побегов и отмечали почки, из которых они образовались. Расчет новых структур проводили на каждые 100 отросших побегов в 5–6-кратной повторности. По некоторым видам определяли суточный прирост побегов отавы и вели наблюдения за их развитием.

Отчуждение надземной массы злаков производится тогда, когда продуктивность их травостоя достаточно высокая. По времени это совпадает с фазой выхода в трубку или началом колошения. После отчуждения травостоя разные побеги злаков отрастают неодинаково. Первыми отрастают укороченные побеги. Например, у *Lolium perenne* L. (рис. 1), *Dactylis glomerata* L. (рис. 2) и т.д. спустя час после среза можно обнаружить удлинение срезанных влагалищ укороченных побегов. Скорость прироста этих побегов у всех видов очень высокая и в сутки может достигать до 7–9 см. Наибольшим приростом выделяются рыхлодерновинные формы *Lolium perenne* и *Festuca pratensis* Huds.

Между злаками наблюдаются большие различия по интенсивности отрастания после скашивания надземной массы в Мордовии.

Неодинаково отрастают также сорта отдельных видов (рис. 3, 4). Отрастание укороченных побегов происходит за счет продолжения роста надрезанных листовых пластинок или влагалищ и образования нетронутым апексом новых фитомеров. Из срезанных побегов у быстро вегетирующих злаков обычно формируются удлиненные структуры. Превращение вегетативных побегов в генеративные обусловлено переходом к этим структурам доминирующей роли, что подтверждается их интенсивным кушением сразу после отчуждения.

Апогеотропные удлиненные побеги после срезания начинают отрастать после укороченных. Возобновляются они двумя путями: пробуждением спящих почек зоны

кущения и покоящихся почек надземных удлиненных фитомеров, расположенных ниже уровня среза. Отрастание надземными боковыми почками происходит через 2–5, а подземными – через 5–7 дней после среза. Быстрее отрастают апогеотропные побеги безрозеточных злаков. После срезания надземной части злаков скорость прироста

побегов, образующихся из разных почек, неодинакова. Например, в осенний период 2010/2011 гг. в Ичалковском районе в Мордовии у *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub побеги из апикальных почек прирастали в высоту в среднем на 4,1, из боковых надземных – на 2,8, из почек зоны кущения – на 4, а из почек корневищ – на 3,9 см/сутки.

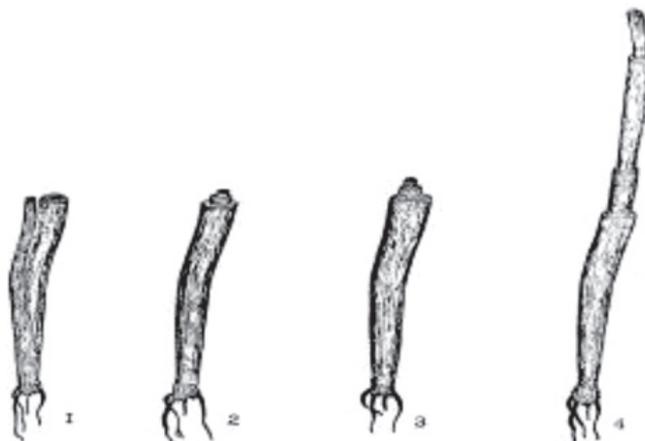


Рис. 1. Отрастание укороченных побегов *Lolium perenne*:
1 – в момент среза; 2 – через час после среза в послеполуденные часы; 3 – через час после среза в утренние часы; 4 – через 24 часа после среза

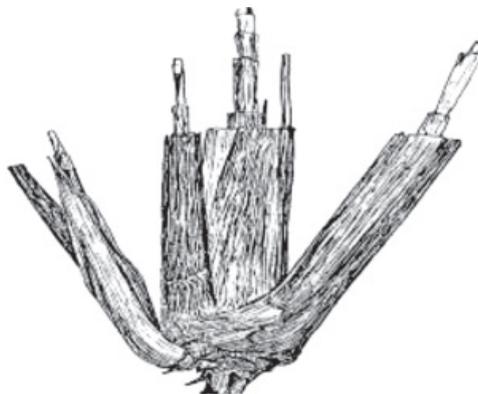


Рис. 2. Отрастание укороченных побегов *Dactylis glomerata* через 3 часа после среза

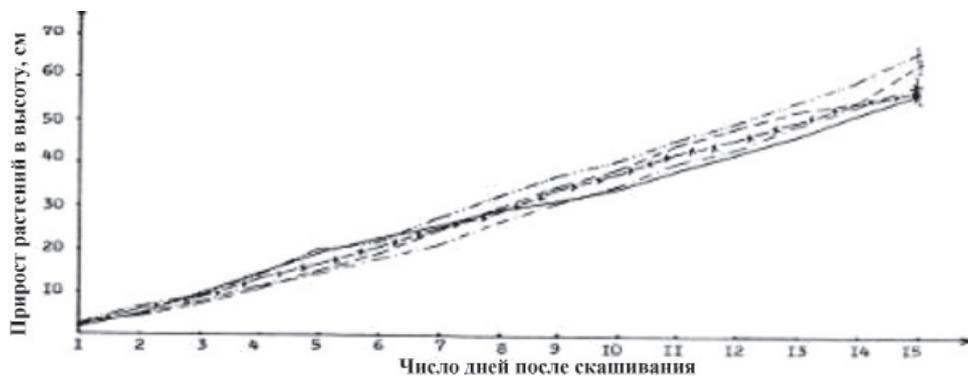


Рис. 3. Отрастание укороченных побегов различных сортов *Bromopsis inermis* после скашивания в Мордовии (2012 г.):
— сорт «Пензенский-1»; - - - - сорт «Дединовский-3»; - · - · - · - сорт «Моршанский-312»; - · - · - · - · - сорт «Моршанский-760»; - X - сорт «Моршанец»

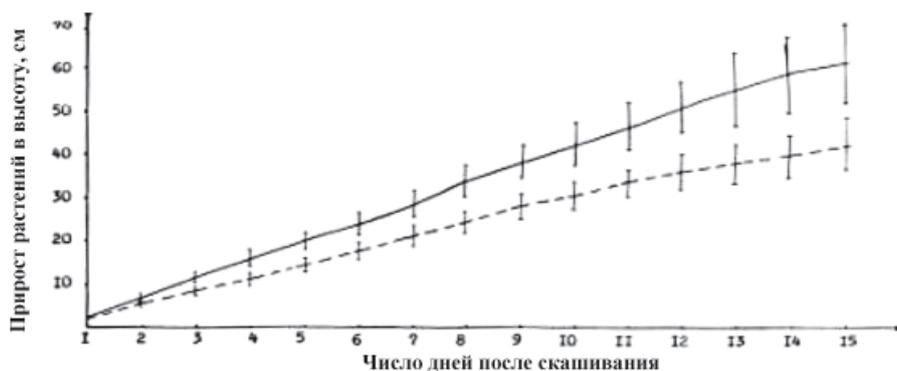


Рис. 4. Отрастание укороченных побегов различных сортов *Phleum pratense* L. после скашивания в Мордовии (2012 г.):
 — сорт «Вита-1»; - - - сорт «Майская-1»

Корневищно-столоновидные побеги после среза растут быстрее, расширяя сферу своего влияния за счет удлинения осевого и образования боковых побегов. Переход их боковых почек в рост почти совпадает по времени с отрастанием укороченных побегов. Корневища реагируют на отчуждение следующим образом: у корневищно-рыхлодерновинных злаков (*Bromopsis inermis* и др.) верхушечная почка побега принимает апогеотропное направление роста, у корневищных и корневищно-столонообразующих (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Agrostis stolonifera* L.) надземные побеги формируются латеральными и апикальными почками корневищ весеннего происхождения, расположенных ближе к поверхности почвы, на 7–12-й день после среза.

Разнообразие типов побегов в составе особой бореальных злаков обусловило формирование ими большого количества почек, отличающихся рядом особенностей. Образование разнотипных побегов в пределах особи и формирование значительного количества почек возобновления, отличающихся степенью развития, обеспечивает большинству бореальных злаков быстрое отрастание, относительно равномерное накопление урожая в течение вегетации и полицикличность развития. На основе многолетних наблюдений за отрастанием фестукоидов все многообразие почек, участвующих в формировании отавы после отчуждения надземной массы, мы делим на 5 групп, сформированных разными побегами (рис. 5), характеризующимися определенной спецификой развития:

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 [4];

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 [4];

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 [4]. Первые три группы почек расположены в надземной части, две последние – в почве.

Выделенные группы почек отличаются размерами, массой, а также биохимическим составом. Мы определили массу почек у ряда злаков следующим образом: у выкопанных особей каждого вида срезали почки, очищали от чешуй и помещали в каждый пакетик по десять штук в соответствии с группой. По каждой группе брали 10 пакетиков (100 почек). После высуши-

вания определяли массу отдельных почек (табл. 1). В пределах особи почки отдельных видов заметно различаются по своей массе. Наибольшей массой отличаются закрытые растущие почки диагеотропных побегов и апикальных почек корневищ. Заметно выделяются своей массой «луковички» зоны кушения, корневищ и апогеотропных побегов у *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, в несколько раз превосходя аналогичные почки других видов. Заметно различаются

выделенные группы почек и по своей емкости. Этот показатель мы определяли в Мордовии летом и весной (злаки выращены на опытном участке «Республиканского центра дополнительного образования детей» в г. Саранске. Отбирали по 10–12 типичных почек и делали срезы (2–3 почки резали на микротоме, остальные – вручную), которые просматривали под микроскопом и подсчитывали количество листовых образований или их зачатков.

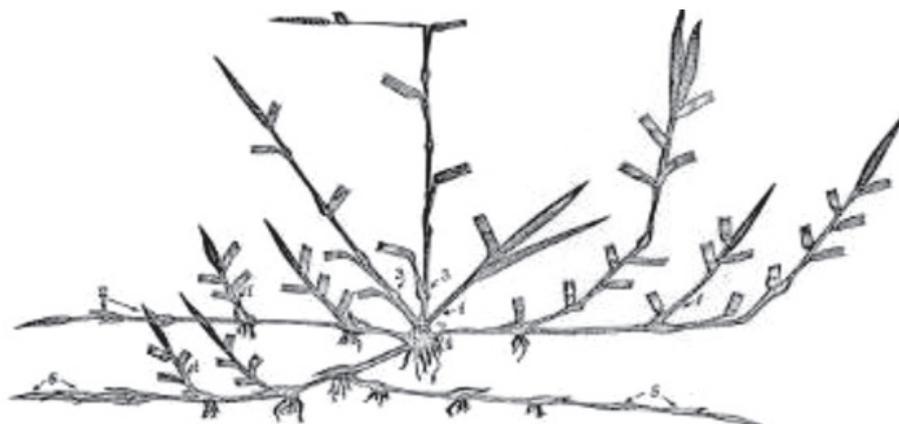


Рис. 5. Схема размещения почек возобновления у бореальных злаков:
1–5 – группы почек

Таблица 1

Масса различных групп почек некоторых злаков (Мордовия, 2012)

Вид	Масса почек по группам, мг СВ/почка					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	
					апикальные	латеральные
<i>Poa pratensis</i> L. s. l.	0,25 ± 0,07	3,41 ± 0,12	0,18 ± 0,01	2,11 ± 0,14	8,12 ± 0,11	0,20 ± 0,01
<i>Bromopsis inermis</i>	1,52 ± 0,06	—	11,75 ± 0,53	58,40 ± 1,74	22,35 ± 0,42	21,67 ± 0,70
<i>Dactylis glomerata</i>	1,71 ± 0,06	—	2,16 ± 0,08	3,57 ± 0,13	13,64 ± 0,18	1,94 ± 0,04

Следует отметить высокую вариацию емкости в пределах отдельных групп почек (табл. 2). Емкость почек не является стабильной для отдельных видов. По нашим наблюдениям, зрелость почки (переход в растущее состояние) при разных условиях вегетации растений и в зависимости от их возраста различна. Наибольшей емкостью отличаются открытые почки вегетативных апогеотропных побегов короткодневных злаков при их вегетации на длинном дне. Например, апикальные растущие почки *Sorghum sudanense* в среднем имели свыше 10 зачатков. Большой емкостью отличаются «луковички» (до 15 зачатков), формирующиеся на столонах корневищно-столонообразующих и в зоне кушения и на удлинённых побегах корневищно-рыхлодеревинных злаков. «Луковички» выделя-

ются крупностью и хорошо защищены от пересыхания большим количеством (до 20 и больше) плотных чешуй. Следует указать на различия емкости почек в летний и осенний периоды: осенью, как правило, емкость соответствующих почек на 2–3 метамера меньше, чем летом, что связано, очевидно, с замедлением митоза и общим изменением энергетико-вещественного обмена в растении и переходом почек в состояние покоя. Результаты наших исследований емкости почек бореальных злаков значительно пополняют информацию о злаках. В частности, на незначительное количество примордиев на конусах нарастания маисовых и сорговых указывает Sharman [11] и лесных столонообразующих злаков – Т.И. Серебрякова [8]. Некоторые различия между почками выделенных групп наблюдаются

также и в биохимическом составе, в частности, в структуре белков. Активно вегетирующие апикальные почки надземных и подземных побегов отличаются высоким

содержанием легкорастворимых белков (до 4 мг/г на СВ и больше), тогда как боковые спящие выделяются низким содержанием этой фракции белков, особенно альбуминов.

Таблица 2

Емкость почек некоторых злаков (Мордовия, 2010–11)

Вид	Тип побега	Группа почек	Емкость почек		Тип почки
			летом	осенью	
<i>Bromopsis inermis</i>	Апогеотропный	1	3,3 ± 0,50	2,3 ± 0,07	ор
	Диагеотропный	2	8,5 ± 0,50	6,0 ± 0,38	зп
	Апогеотропный	3	2,3 ± 0,07	2,6 ± 0,28	зп
		4	10,5 ± 0,07	7,6 ± 0,28	зп
	Корневище, апекс	5	10,4 ± 0,07	5,5 ± 0,75	зр
	Боковые	5	7,9 ± 0,32	5,6 ± 0,27	зп
<i>Dactylis glomerata</i>	Апогеотропный	1	6,3 ± 0,20	2,3 ± 0,17	ор
		2	—	—	—
		3	4,5 ± 0,34	2,3 ± 0,17	зп
		4	5,6 ± 0,34	3,6 ± 0,33	зп
		5	—	—	—
<i>Lolium multiflorum</i>	Апогеотропный	1	4,4 ± 0,53	3,5 ± 0,28	ор
		2	—	—	—
		3	2,2 ± 0,18	2,3 ± 0,19	зп
		4	5,6 ± 0,28	2,8 ± 0,17	зп
<i>Calamagrostis epigeios</i>	Апогеотропный	1	6,3 ± 0,27	5,0 ± 0,47	ор
		2	—	—	—
		3	5,6 ± 0,33	4,8 ± 0,21	зр
	«Луковичка»	4	12,4 ± 0,30	11,0 ± 0,46	зп
	Корневище	5	9,7 ± 0,33	9,6 ± 0,55	зр
<i>Poa pratensis</i>	Апогеотропный	1	4,8 ± 0,33	3,7 ± 0,30	ор
		2	—	—	—
		3	4,4 ± 0,29	4,3 ± 0,19	зр
		4	5,3 ± 0,19	4,8 ± 0,40	зп
	Корневище, апекс	5	9,6 ± 0,29	7,6 ± 0,29	зр
	Боковые	5	8,3 ± 0,14	5,8 ± 0,34	зп
<i>Sorghum sudanense</i>	Апогеотропный	1	11,4 ± 0,22	5,3 ± 0,25	ор

Примечание. ор – открытая растущая; зр – закрытая растущая; зп – закрытая покоящаяся.

Проведенный анализ ряда показателей различных почек (биометрический и биохимический) свидетельствует о значительных различиях в их характеристике. Отмеченные расхождения между почками коррелируют с их потенциальными возможностями в формировании побеговых структур. Это подтверждается также данными наших исследований за отрастанием костреца безостого (*Bromopsis inermis*) сорта «Пензенский-1» в весенний и летний периоды года в Мордовии. Растения срезали на высоте 10 см, спустя 30 дней брали произвольно по 25 побегов, образованных разными почками, и производили их анализ (табл. 3).

Образованные разными группами почек побеги заметно различаются по характеру роста (прирост, масса и т.д.). Мощным на-

коплением урожая в летний период выделялись побеги подземного происхождения, а весной – побеги, образованные апикальными почками, а также почками корневищ и зоны кущения. Отмеченные особенности в формировании отавы при участии различных групп почек имеют большое практическое значение, указывая на необходимость тщательного подхода к вопросу об уровне дефолиации пастбищ.

Несмотря на большие различия почек отдельных групп по ряду показателей (масса, емкость, биохимический состав и т.д.), следует отметить известную условность такого деления, что связано с широким варьированием биометрических характеристик почек и их различной степенью развития в пределах отдельных групп.

Таблица 3

Характеристика побегов *Bromopsis inermis*, образованных почками разных групп

Побеги, образованные почками	Характеристика побегов				
	высота, см	диаметр, см	масса, г/СВ	суточный прирост, см	тип побега
<i>Лето 2011 г.</i>					
Боковыми надземными	134 ± 5,3	0,9	11,2 ± 0,24	4,4 ± 0,04	уд.
Зоны кущения	320 ± 4,3	1,4	29,7 ± 0,35	10,7 ± 0,21	уд.
Корневищ	320 ± 2,8	2,0	32,5 ± 0,34	10,7 ± 0,14	уд.
<i>Весна 2011–12 гг.</i>					
Апикальными	123 ± 2,5	1,0	11,4 ± 0,30	4,0 ± 0,08	уд.
Боковыми надземными	84 ± 1,3	0,5	1,3 ± 0,05	2,8 ± 0,04	уд.
Зоны кущения	120 ± 3,1	0,8	4,2 ± 0,08	4,0 ± 0,06	ук.
Корневищ	117 ± 1,8	0,9	4,3 ± 0,06	3,9 ± 0,06	ук.

Примечание: уд. – удлиненные; ук. – укороченные.

В подтверждение этого приведем некоторые данные по характеристике боковых почек различных частей удлиненных вегетативных побегов (среднее из 25 за-

меров) *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, который образует заросли на сырых местах и по берегам водоемов в Мордовии (табл. 4).

Таблица 4

Характеристика почек удлиненного вегетативного побега *Phragmites australis* (Саранск, 2012)

Номер почек, снизу вверх	Характеристика почек				Примечание
	длина, мм	диаметр, мм	масса, мг /СВ	форма	
1	11	7	0,27 ± 0,005	Округлая	Первые 5 метамеров составляют зону кущения, 3–5-я почки тронулись в рост
2	13	7	0,36 ± 0,008	-«-	
3	19	11	0,40 ± 0,008	-«-	
4	14	12	0,46 ± 0,006	-«-	
5	14	11	0,16 ± 0,004	-«-	
6	6	6	0,09 ± 0,004	-«-	Почки 6–10-го фитомеров находятся в состоянии покоя (зона покоящихся надземных боковых почек)
7	7	7	0,05 ± 0,002	-«-	
8	4	4	0,09 ± 0,003	Округло-плоская	
9	10	4	0,05 ± 0,003	-«-	
10	7	3	0,02 ± 0,001	-«-	
11	8	2	0,01 ± 0,001	-«-	Почки 11–22-го метамеров находятся в фазе формирования (зона растущих боковых надземных почек)
12	6	2	0,01 ± 0,001	-«-	
13	6	2	0,01 ± 0,001	-«-	
14	6	2	0,01 ± 0,001	-«-	
15	5	1,5	0,05 ± 0,001	-«-	
16	5	1	0,009 ± 0,002	-«-	
17	5	1	0,002 ± 0,0001	-«-	
18	4	1	0,002 ± 0,0001	-«-	
19	4	1	0,002 ± 0,0004	-«-	
20	3	1	0,002 ± 0,0003	-«-	
21	3	1	0,002 ± 0,0001	-«-	
22	2	1	0,002 ± 0,0001	-«-	

Параметры почек разных метамеров в подземной и надземных частях заметно варьируются, что свидетельствует о разной степени их развития. Наиболее круп-

ными являются почки средних метамеров, которые раньше других переходят в рост.

Следует отметить определенную закономерность в степени развития почек в зоне

кушения и в надземной части апогеотропного побега: крайние верхние и нижние почки (самые ранние и поздние) отстают в росте от срединных и нередко останавливаются на этом этапе развития. Средние почки зоны кушения и надземной части образуют боковые структуры в период жизнедеятельности материнского побега. Нижние почки удлинённых фитомеров и некоторые почки зоны кушения остаются в покоящемся состоянии и раскрываются после отчуждения надземной части, причем первыми в рост трогаются почки надземных фитомеров, а затем зоны кушения.

Существует определенная связь между формированием кольца придаточных корней и раскрытием почки соответствующего фитомера. Например, в зоне кушения у *Bromopsis inermis* почки раскрываются быстрее в том случае, если кольцо придаточных корней вокруг их узла отсутствует. Побеги, у которых все подземные узлы образовали придаточные корни, после отчуждения надземной части отрастают, как правило, не почками зоны кушения, а почками корневищ.

Таким образом, проведенный анализ отрастания злаков показывает, что формирование отавы после отчуждения травостоя обусловлено их биологическими особенностями и прежде всего структурой формируемых особей, а также размещением почек возобновления и уровнем развития последних.

Список литературы

1. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство: учеб. для вузов по агр. спец. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 34–56.
2. Горчакова А.Ю. Кушение и ветвление злаков Мордовии. – Саранск: Мордов. гос. пед. ин-т, 2012. – 114 с.
3. Лихачев А.Н. Формирование отавы некоторых луговых растений в зависимости от их хозяйственного использования. – М.: Колос, 1960. – 19 с.
4. Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 296 с.
5. Серебряков И.Г. О методах изучения ритмики сезонного развития растений в стационарных геоботанических исследованиях // Уч. записки МГПИ им. В.П. Потемкина. – 1954. – Т. 37. – Вып. 2. – С. 3–20.
6. Смелов С.П. Биологические основы луговодства. – М.: Колос, 1966. – 367 с.
7. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. – Л.: Наука, 1976. – 788 с.

8. Цвелев Н.Н. Проблемы теоретической морфологии и эволюции высших растений. – М., СПб.: КМК, 2005. – 407 с.

9. Шафранова Л.М., Гатцук Л.Е., Шорина Н.Н. Биоморфология растений и ее влияние на развитие экологии. – М.: МПГУ, 2009. – 86 с.

10. Demidova A. Klasyfikacja roslinnosci zrebowej lasow iglastych polnocno-wschodniejczesci obwodu Nowogrodzkiego // Lesne Prace Badawcze, Praca. – 2004. – № 1. – P. 9–22.

11. Sharman B.C. Initiation of procombial strands in leaf primordial of bread wheat, *Triticum aestivum* // Ann. Bot. – 1947. – Vol. 31. – № 122. – P. 229–243.

References

1. Andreev N. Prati et agro frumentandi productio: studiis. universitatibus ad RGM. praecipuas. Moscow, Agropromizdat, 1989, pp. 34–56.

2. Gorchakova A.Yu. Tillering et ramosae cereals Mordovia. Saransk, Capistrum. statum. ped. instituti, 2012. 114 p.

3. Likhachev A.N. Institutione chordus alicuius prati plantationes in relatione ad oeconomicam usu. Moscow, Kolos, 1960. 19 p.

4. Rabotnov T.A. Phytosociology. Moscow, Moscow University Press, 1983. 296 p.

5. Serebryakov I.G. Sc methodos studendo in rhythmica de seasonal planta incrementum in fixum geo-botanica studiis (Notes Moscu rei publicae paedagogica Instituti. V.P. Potemkin), 1954, Vol. 37, no. 2, pp. 3–20.

6. Smelov S.P. Biologicum fundamentum Campus. Moscow, Kolos, 1966. 367 p.

7. Tsvelev N.N. Cereals USSR. Leningrad, Nauka, 1976. 788 p.

8. Tsvelev N.N. Problematum de speculabilibus morphologiam et decurrendo superioris plantis. Moscow, Sancti Petersburg, KMK, 2005. 407 p.

9. Shafranova L.M., Gattsuk L.E., Shorina N.N. Biomorphology plantis et ejus incidat in environment. Moscow, Moscow rei publicae paedagogica University, 2009. 86 p.

10. Demidova A. Klasyfikacja roslinnosci zrebowej lasow iglastych polnocno-wschodniejczesci obwodu Nowogrodzkiego [Lesne Prace Badawcze]. Praca, 2004, no. 1, pp. 9–22.

11. Sharman B.C. Initiatio procombial canalibus et foliis primordialibus de bread triticum, *Triticum aestivum*. Ann. Bot., 1947, Vol. 31, no. 122, pp. 229–243.

Рецензенты:

Любарский Е.Л., д.б.н., профессор кафедры ботаники биолого-почвенного факультета ФГБОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань;

Силаева Т.Б., д.б.н., профессор кафедры ботаники и физиологии растений ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный исследовательский университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 10.01.2013.