

УДК 581.44

UDC 581.44

**ДИАГЕОТРОПНЫЕ ПОБЕГИ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВ В ЮЖНЫХ РАЙОНАХ СНГ****DIAGEOTROPIC SHOOTS OF PERENNIAL GRASSES IN THE SOUTHERN REGIONS OF THE CIS**

Белюченко Иван Степанович  
д.б.н., профессор  
ФГБОУ «Кубанский государственный аграрный университет», Краснодар, Россия

Belyuchenko Ivan Stepanovich  
Dr.Sci.Biol., professor  
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Изучение многолетних злаков южного и бореального происхождения обусловило выделение плагиотропных побегов корневищ, столонов и столоновидных побегов размещающихся в почве или на её поверхности из апикальных или латеральных почек различных структур с видоизмененными или редуцированными листьями, развитыми почками, зачатками корней в узлах и развивающиеся по типу почка – удлиненный побег. Выделено два типа: тип сплошного ребристого цилиндра и тип прерывистого цилиндра с разбросанными по периферии сосудистыми пучками: первый объединяют злаки умеренных областей и характеризуется отделением от эпидермиса сплошным склеренхимным кольцом, у второго типа, куда входят – сорго и просовые отсутствует сплошное механическое кольцо и сосудистые пучки относительно равномерно расположены по периферии стебля

Studying of perennial cereals of southern and boreal origin led to the allocation of plagiotropic shoots of rhizomes, stolons, that are placed in the soil or on the surface from the apical or lateral kidney of various structures with modified leaves, the beginnings of roots at nodes and developing of type kidney - lengthened shoots. Two types was allocated: type of solid finned cylinder and type of intermittent cylinder with scattered around the periphery of vascular bundles: first include cereals temperate regions and is characterized by separation from the epidermis continuous sclerenchyma ring, the second type (sorghum and millet) no continuous mechanical ring and vascular bundles relatively evenly spaced along the periphery of the shoots

Ключевые слова: СТОЛОНЫ ПРИЗЕМНО-ПОДЗЕМНОЙ ФОРМЫ, НАДЗЕМНЫЕ СТОЛОНЫ, КОРНЕВИЩЕВИДНЫЕ СТОЛОНЫ, СТОЛОНОВИДНЫЕ ПОБЕГИ, КОРНЕВИЩА, НАСТОЯЩИЕ И ЛОЖНЫЕ КОРНЕВИЩА

Keywords: SURFACE AND UNDERGROUND STOLONS, ABOVEGROUND STOLONS, STOLONS RHIZOME, RHIZOMES, PRESENT AND FALSE RHIZOMES

**Введение.** Побег этой группы в составе многолетних злаков представляют важную составляющую особей в основном низко- и среднерослых видов, выделяющихся особыми морфологическими, анатомическими, биохимическими и фитоценоотическими признаками. Классификация этих побегов выделяется быстрым ростом (до 30 дней за укос), плагиотропным размещением в составе травостоя и его уплотнением. Многие авторы выделяют у этой группы злаков формирование большой массы зерна, устойчивостью к полеганию, отрастанием имеющихся вегетативных почек, активным вегетативным ветвлением в сравнении с семенным. По направлению роста побегов в основном преобладают полегающие или ползучие

формы, образующиеся в процессе развития и ветвления особей отдельных видов – столоны и столоновидные типы, а также различной формы корневища, выделенные в результате систематизации многолетних наблюдений за развитием особей злаков, развивающихся в различных экотопах (рис. 1), в условиях Абхазии, Кубани, Туркмении, Таджикистана, Узбекистана в основном на опытных полях Ботанических садов в период 1980-1990 гг. [1, 2, 3, 8, 11, 12]. Выращивание злаков при внесении органических удобрений заметно усиливает образование корней, ветвление различных типов побегов, разрастание отдельных особей.

**Столоны.** К различным типам столонов отнесены удлиненные ползучие побеги подземного или надземного происхождения из апикальных или латеральных почек различных структур, с видоизмененными или редуцированными листьями, с хорошо развитыми почками и зачатками корней в узлах и развивающихся по схеме: почка – удлиненный побег [15].

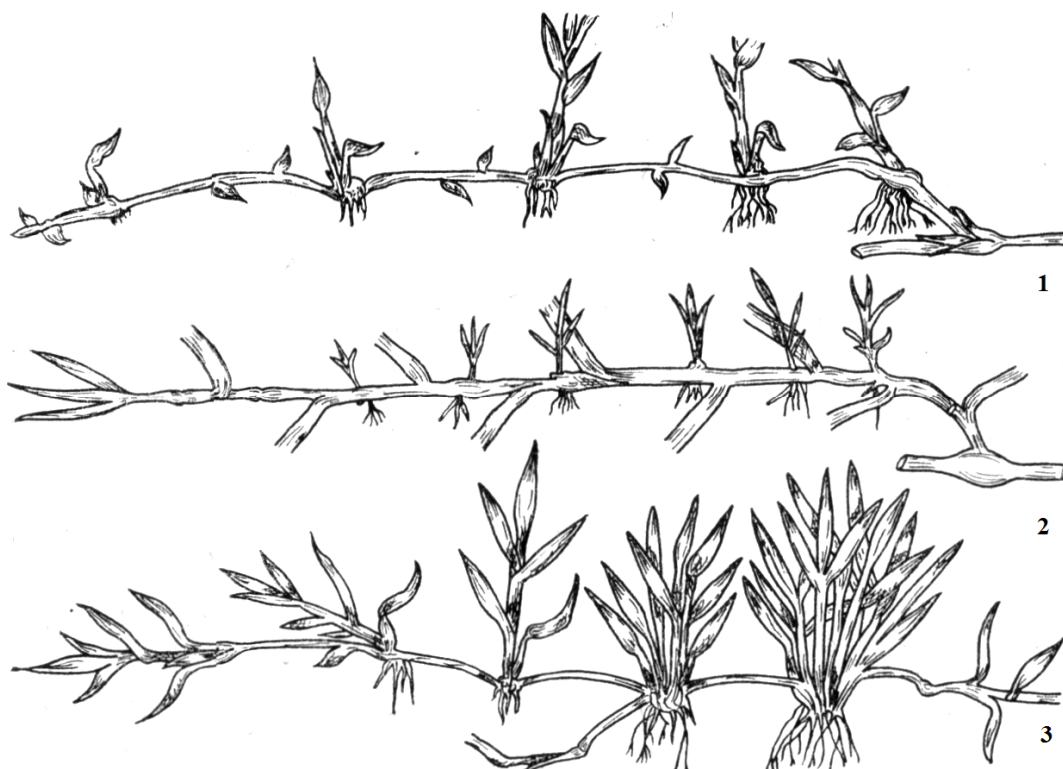


Рис. 1. Столоны южных злаков:

1 – *Cynodon dactylon*; 2 – *Digitaria decumbens*; 3 – *Chloris gayana*

Основной функцией столона является пространственное расширение особи за счет своего удаления от материнской оси, укоренения в узлах и перехода в рост боковых почек и создания клоновых образований. Столоны отличаются от апогеотропных побегов направлением роста, типом развития, фотопериодизмом, продолжительностью вегетации, временем формирования, морфологической структурой, биохимическими и анатомическими особенностями. Так, стебли столонов в отличие от апогеотропных побегов характеризуются более развитой покровной тканью, большим удалением от эпидермиса кольца механической ткани, более сильным развитием паренхимы, слабым обособлением механических обкладок проводящих пучков.

Столоны выделяются большим одревеснением междоузлий и их относительной выравненностью по всей длине, редукцией листовых образований (длина пластинки в 5-10 раз меньше, чем у апогеотропных), формированием более мощных побегов, способных интенсивно ветвиться и укореняться в узлах удлинённых фитомеров. Кроме того, столоны редко отчуждаются и потому являются важным резервным органом питательных веществ. Отчуждение травостоя заметно снижает прирост столонов в длину.

Столоны, образуемые различными злаками, характеризуются широким разнообразием форм, отличающихся особенностями роста, структурой побегов, продолжительностью и активностью вегетации и т.д. На основе вышеуказанных признаков и анализа особенностей формирования столонов особями некоторых злаков, эти побеги разделены на следующие формы: приземно-подземную, приземную, надземную и корневищевидную.

Столоны приземно-подземной формы характеризуются выраженной редукцией листьев (до катафиллов), способностью вегетировать на дневной поверхности и в почве, быстрым образованием фитомеров, интенсивным ветвлением и укоренением в узлах и свойственны злакам корневищ-

но-столонообразующей формы (*Cynodon dactylon* и др.). Эти столоны образуют сравнительно равновеликие простые и сложные фитомеры, нередко с рудиментарными листьями, в пазухах которых хорошо развиты почки, а в узлах – зачатки корней, способные тронуться в рост сразу после их обособления.

Апикальная почка столонов направлена параллельно поверхности почвы, но если встречаются рыхлые земляные гребни, то побег, не меняя направления роста, свободно входит в почву, продолжая развитие по типу корневищ. Столоны могут вегетировать по типу апогеотропного надземного или плагиотропного подземного побега. «Сложные» фитомеры присущи эрагостоидам (*Cynodon spp.*) и составлены двумя-тремя сближенными узлами с развитой почкой во влагалище первого листа; второй и третий фитомеры обычно не имеют боковых почек. Новые гибридные формы *C. dactylon* (В-67, 68 и др.), отличающиеся более мощным вегетативным возобновлением, образуют столоны с развитыми почками в нижнем и среднем фитомерах «трехметрамерного» узла [9, 10].

Почки на столонах размещаются последовательно по обе стороны стебля, но ко времени перехода в рост они располагаются в одной плоскости, что обеспечивается поворотом длинного междоузлия (поочередно вправо и влево) до такой степени, пока узел с развитой почкой не займет положение под углом к поверхности почвы. Боковые побеги столонов интравагинальные. Побеги с «простыми» фитомерами (например, у *Pennisetum clandestinum*) образуют более короткие междоузлия, интенсивно ветвятся и укореняются.

В зависимости от положения столона листья изменяются от катафиллов до сильно укороченных, образуя множество переходных форм. Катафиллы столонов имеют обособленные хлорофиллоносные участки и достаточно заметные язычки пластинок. Столоны укореняются в каждом узле с

образованием мочки, состоящей из 2-4 корней, и к ним добавляются придаточные корни бокового побега.

Боковые почки столонов развиваются быстро и рано переходят в рост. Продолжительность развития боковых почек равна времени формирования соответствующего фитомера. К периоду своего «созревания» почка уже имеет хорошо сформированный стебелек с верхушечной и 2-3 боковыми почками и начинает раскрываться, когда апикальная почка осевого побега образует 2-3 новых фитомера. Каждый фитомер столона растет параллельно почве или под небольшим углом к поверхности, слегка прогибаясь кверху в средней части междоузлий и узлами упираясь в почву. Такая особенность роста фитомеров обуславливает ползучий тип столона, интенсивно формирующийся весной с наступлением благоприятных условий [11].

В летний период столоны интенсивно разрастаются крайними побегами участков, а осенью, когда приостанавливается рост апогеотропных побегов в связи с наступлением засушливого периода, их количество снова увеличивается. Столоны формируются из боковых почек корневищ (при выходе последних на поверхность), столонов и из подземных почек апогеотропных побегов. Продолжительность их жизни составляет до двух лет. Они повышают конкурентоспособность, устойчивость к выпасу, засухоустойчивость особей и помогают освоению ими эродированных территорий с бедной почвой (прибрежные участки, горные склоны и т.д.).

Столоны приземной формы характеризуются слабой редукцией листовых образований, способностью вегетировать только на дневной поверхности, быстрым обособлением фитомеров, интенсивным укоренением и ветвлением, формированием мощной зоны кущения. Такие побеги образуются многими рыхлодерновинно-столонообразующими злаками летнего развития (*Axonopus affinis*, *Digitaria decumbens* и др.). После прорастания посадочного материала, отчуждения надземной массы или весной с нача-

лом отрастания вслед за укороченными побегами появляются столоны. Для них характерно подземное происхождение (образуются боковыми почками средней части зоны кущения материнских побегов) и надземное (из боковых почек уже сформированных столонов). Злаки, формирующие такие столоны, выделяются способностью к вегетативному размножению удлиненными побегами.

Листья столонов уступают по длине, но превосходят по ширине аналогичные структуры апогеотропных побегов. Влагалища листьев короче на 20-50% и не плотно, как у апогеотропных побегов, охватывают междоузлия. Боковые почки размещаются на стебле симметрично, но к моменту полного развития фитомера все они располагаются примерно в одной плоскости, прижатые нижней стороной вместе с узлом к поверхности почвы, что обеспечивается перекручиванием последующего междоузлия в противоположную сторону от предыдущей формы на 40-60°. Боковые почки раскрываются довольно быстро, часто опережая укоренение соответствующих узлов. Период от их заложения до перехода в рост равен формированию верхушкой осевого побега 1-2 фитомеров. Почки раскрываются при укоренении и без укоренения в соответствующих узлах. Если столоны не укореняются (например, плотный травостой), то почки размещаются на некоторой высоте от почвы. Такие столоны растут медленно и слабо ветвятся. Из боковых почек столонов образуются апо- или диагеотропные побеги.

Столоны выделяются определенной спецификой роста фитомеров: каждый фитомер сначала растет наклонно вверх (под углом 30-40°), а по достижении своего размера постепенно приобретает дугообразную форму (в виде мостика) с опорой в узлах и подъемом в средней части междоузлия. При понижении температуры в осенне-зимний период данная форма столонов заметно отстает в росте по сравнению с приземно-подземной. В засушливых условиях столоны образуются редко и слабо ветвятся. Они по-

вышают устойчивость растений к выпасу и способность отдельных особей к вегетативному возобновлению [12].

Столону надземной формы выделяются формированием настоящих листьев, интенсивным укоренением и ветвлением в узлах удлинённых фитомеров. Такая форма побегов встречается у рыхло-дерновинно-столунообразующих злаков, размножающихся семенами (*Chloris gayana*, *Tetrapogon mossambicensis*, ряд видов рода *Dactyloctenium* и др.). Эти столону образуются из почек зоны кущения или боковых почек сформированных столунов и представляют собой крупные «мостовидные» структуры. Их стебли превосходят по основным параметрам апогеотропные побеги. Молодой растущий стебель их выполнен, а с началом пожелтения листьев и завершением своего формирования становится полым. Столону достигают длины 2 м и более и составлены из 6-10 фитомеров. Листья столунов крупные и по размерам не уступают прямостоячим побегам. Влагилица неплотно облегают междоузлия, а появившиеся боковые почки легко отодвигают их.

Рост столуна происходит следующим образом: верхушка направлена вверх под углом 50-60° к поверхности почвы, а при завершении формирования очередного фитомера междоузлие приобретает дугообразную форму, постепенно опускается на поверхность почвы узлом и укореняется. Боковые почки расположены на столуне симметрично. В сложных узлах часто формируются две почки, и обе после «созревания» раскрываются. Побеги, образовавшиеся из этих почек, различаются по интенсивности роста. Например, за одинаковый промежуток времени побеги, образовавшиеся из нижней почки, имеют 5 настоящих листьев, а из верхней – всего лишь 3. Боковые почки прорастают при укоренении и без укоренения их побегов в узлах. При неблагоприятных условиях почки столунов образуют несколько укороченных фитомеров с двумя-тремя развитыми боковыми почками и в таком состоянии консервируются на длительный период. При наступле-

нии благоприятных условий они прорастают и дают начало прямостоячим побегам или столонам. Одна особь формирует до четырех столонов и более.

Боковые побеги столонов большей частью апогеотропные, но образуются и диагеотропные. Период формирования боковой почки и до ее перехода в рост равен примерно времени образования одного фитомера на материнской оси. Столоны размещаются обычно на некоторой высоте над поверхностью почвы и по сравнению с предыдущими формами хуже укореняются [13].

Столоны наземного типа образуются также некоторыми плотнодерновинными злаками, у которых они развиваются сначала по типу апогеотропных структур из апикальной почки укороченного побега (некоторые формы *Eragrostis spp.*). Диагеотропное положение они принимают при формировании 3-4 узлов и в дальнейшем растут по типу надземных столонов, формируя дугообразные междоузлия с опорой в узлах, но редко укореняющиеся. Структура их фитомеров своеобразна. Каждый фитомер состоит из междоузлия длиной 10-16 см и «сложного» узла, включающего 5-7 сближенных простых узлов.

В «сложном» узле столонов формируется до 6 «луковичек», каждая из которых представляет собой укороченный побег длиной до 1,0 см с 6-10 короткими листочками, в пазухах которых (нижних и средних) берет начало дочерний укороченный побег. Всего в «луковичке» формируется до 7 побегов. Из такой «луковички» при благоприятных условиях образуются укороченные и даже генеративные побеги. Формирование «луковичек» в узлах удлиненного побега усиливает вегетативную подвижность плотнодерновинного злака и это, очевидно, следует рассматривать как адаптацию отдельных видов к жестким условиям среды. «Луковички» выделяют у основания липкую жидкость и таким образом «приклеиваются» к поверхности увлажненной почвы. «Луковички» весьма подвижны, они легко отде-



ляются от стебля при его высыхании и переносятся скотом и ветром на большие расстояния. Почка «луковичек» хорошо защищена от высыхания, так как, помимо кроющего листа, она еще покрыта многочисленными чешуями. «Луковички» могут пребывать довольно долго в состоянии покоя, не теряя жизнеспособности [14].

Столony надземной формы повышают конкурентоспособность, устойчивость к выпасу и вегетативную подвижность растений. Продолжительность вегетации столонов до 6-8 мес, затем они отмирают, а укоренившиеся их боковые структуры приобретают статус самостоятельности еще в год образования. Сами столony верхней частью обычно переходят в прямостоячее положение и нередко завершаются раскрытием соцветием.

Корневищевидные столony представляют собой побеги подземного происхождения у *Eragrostis truncata*, *E. bergiana*, *Eustachys paspaloides*, *Digitaria tricholaenides*, *Paspalum notatum* и др., вегетирующие только на поверхности почвы [16, 17]. Они составлены короткими междоузлиями, покрытыми широкими и мощными листьями, которые располагаются по их верхней стороне (рис. 2). С нижней стороны в узлах образуются много придаточных корней, плотно привязывающих побег к поверхности почвы. Поскольку молодые столony распространяются по поверхности лежащих побегов и розеточных листьев, то при укоренении они связывают всю подстилку и создают своеобразную плотную растительную подушку. При достижении столоном определенного развития (например, у *P. notatum* до 20-25 узлов) верхушечное междоузлие приподнимается и вегетирует по типу генеративного побега. Эти побеги мы отнесли к столонам, выделив их в особый тип. Основанием тому послужило сходство «настоящих» столонов других видов и диагеотропных побегов выведенной группы злаков по характеру начального роста, анатомии стеблей, структуре фитомеров и т. д.



Рис. 2. Столон корневищевидного типа у *Paspalum notatum*

Таким образом, все формы столонов образуются растениями открытых местообитаний и устойчивых к выпасу, эволюция которых, очевидно, проходила сопряженно с эволюцией копытных животных. Столоны, как правило, выделяются более длинным периодом вегетации, чем другие надземные типы побегов. Роль столонов после укоренения в узлах и образования генеративных побегов из боковых почек в дальнейшем сводится уже чисто к механическому поддержанию связи между структурами. В сухих условиях столоны многих злаков сохраняются до одного года и более. Характерной особенностью столонов является их общая мостовидная форма роста. Это обуславливает более длительное сохранение междоузлий от разложения и тем самым продлевается связь между клоновыми структурами.

*Столonoвидные побеги.* Многие тропические злаки образуют столонovidные побеги, по характеру роста и особенностям формирования занимающие среднее положение между столонами и апогеотропными побегами (рис. 3). Эта форма побега встречается у рыхлодерновинных, рыхлодерновинно-столonoобразующих и корневищно-столonoобразующих злаков, обитание которых приурочено к умеренно влажным открытым экотопам, подвергаемых сильному воздействию копытных животных. Образование таких побегов, очевидно, можно расценивать как одну из форм приспособления к специфическим условиям существования. Столонovidные побеги, функционально выполняющие у многих видов (например, у *Brachiaria mutica*) роль столонов, представляют собой стелющиеся удлиненные надземные побеги, легко укореняющиеся в нижних узлах. От апогеотропных они отличаются большим одревеснением междоузлий, формой и размерами, некоторой редукцией листовых образований в диагеотропной части и способностью быстрее осваивать новое пространство. Они отличаются также сравнительной выравненностью междоузлий и несколько укороченной и расширенной формой листа в плагиотропной части. По своей длине эти побеги обычно в 2-5 раз превышают прямостоячие. В отличие от столонов верхушка столonoвидных побегов, как правило, переходит в генеративный побег. Общим у них является начальный (стелющийся) тип роста. Столонovidные структуры – важные органы вегетативного размножения во влажный период у таких видов, как *Cynodon spp.*, *Digitaria decumbens* и др. Они формируются при особых экологических условиях: хорошем увлажнении, наличии свободного пространства и плодородии почвы; при недостатке влаги побеги укореняются, но не ветвятся [12, 14].

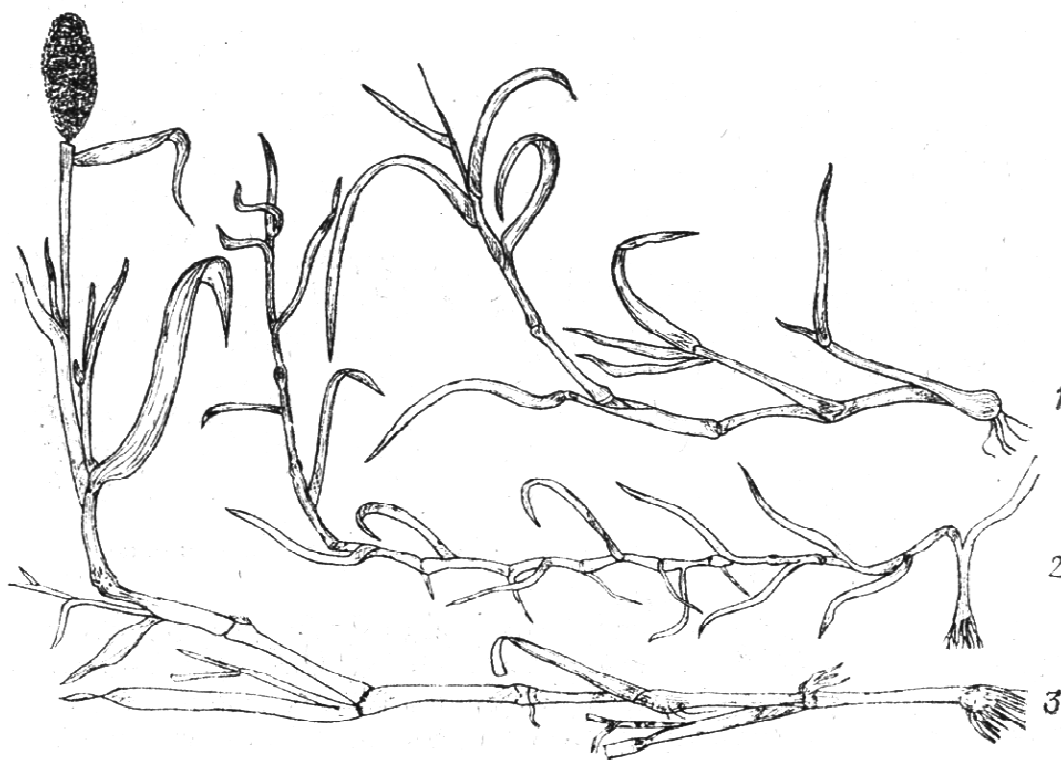


Рис. 3. Столоновидные побеги некоторых южных злаков: 1 – *Digitaria decumbens*; 2 – *Melinis minutiflora*; 3 – *Panicum maximum*

Размещаясь в нижнем горизонте травостоя, столоновидные побеги играют своеобразную фитоценотическую роль. Они первыми занимают свободное пространство, сдерживают расселение на этой территории других видов, расширяя тем самым фитогенное поле данной популяции и усиливая ее конкурентоспособность. Интенсивное формирование столоновидных побегов указывает в определенной степени на благоприятные условия развития данного вида. Побеги выделяются низкой кормовой ценностью: они более одревесневшие, чем прямостоячие, а потому менее поедаемые. Образование столоновидных побегов также можно расценивать как результат приспособления многочисленных видов, формирующих низкие травостой и занимающих открытые экотопы.

*Корневища.* Под таким названием объединяют образуемые многолетними злаками подземные побеги с сильно развитой покровной тканью, запасующей паренхимой и слабо обособленными механическими участками и составленные фитомерами с чешуйчатыми листьями, в пазухах кото-

рых сформированы почки, а в узлах – придаточные корни. Злаки южных районов СНГ образуют разнообразные по ряду признаков подземные побеги (рис. 4). По нашим наблюдениям, корневищные (рис. 5), корневищно-столонообразующие и дерновинно-корневищные виды формируют длинные и короткие корневища, которые появляются, начиная с фазы кущения и до конца вегетации, и развиваются по схеме: почка – удлинненный побег. Короткомерные побеги уступают длинномерным по длине междоузлий в 2-4 раза, но превосходят их в диаметре на 25-100% и образуются в течение всего периода вегетации (до 100%). Длинномерные корневища образуются весной и в начале лета из почек побегов прошлого года и частично из зоны кущения и переходят в год образования в апогеотропный побег; выделяются интенсивным приростом (в 2-5 раз интенсивнее, чем у короткомерных) и имеют меньше развитых боковых почек (до 75%). Формируя большое количество жизнеспособных почек, корневища выступают в качестве важнейшего органа вегетативного размножения у многих видов [ 18].

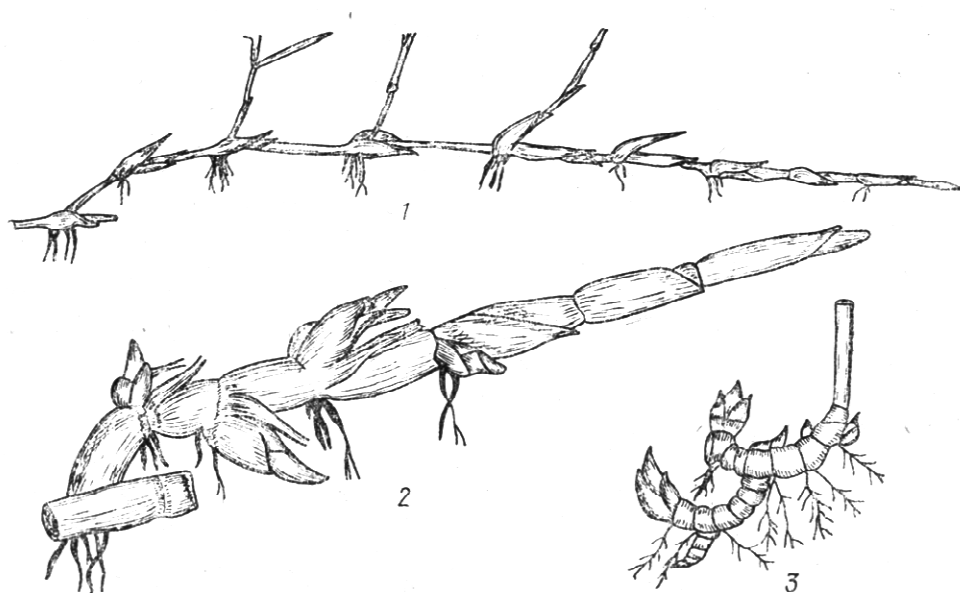


Рис. 4. Длинно- (1, 2) и короткомерные (3) корневища некоторых злаков:  
 1 – «ложное» корневище *Cynodon dactylon*, 2 – *Sorghum halepense*, 3 – *Digitaria vlida*  
 2 – «настоящее» корневище *Pennisetum purpureum*;  
 3 – короткое корневище *Digitaria ralizadae*

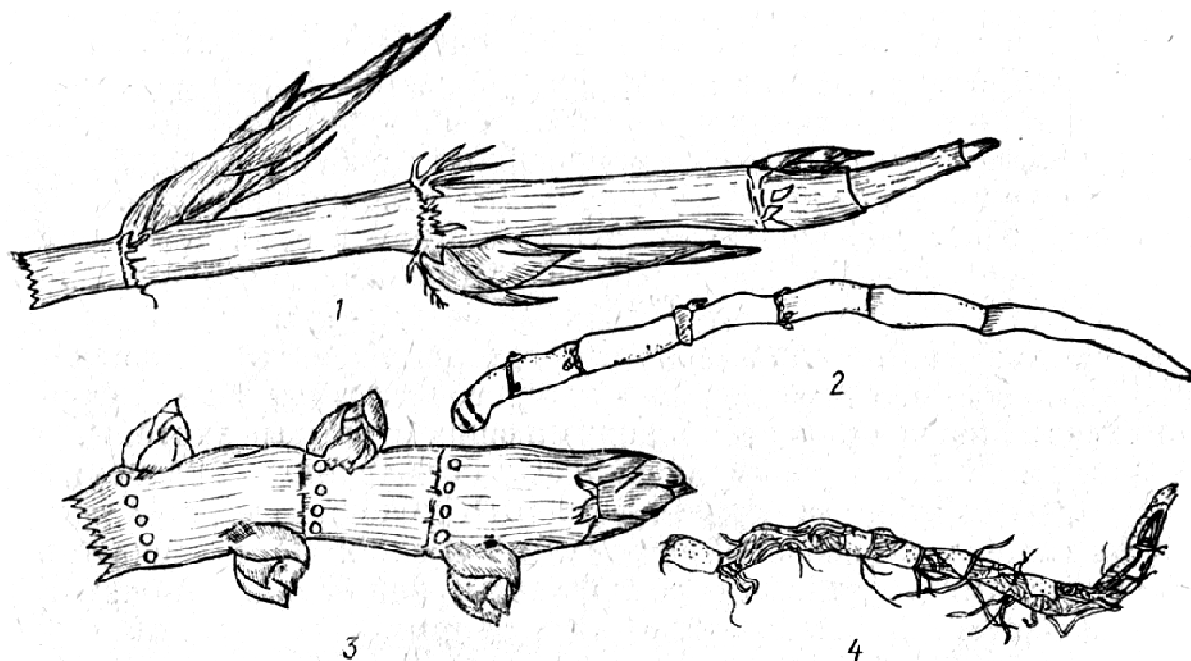


Рис. 5. Длинно (1,2) и короткомегамерные (3,4) корневища южных злаков:  
1,3 – *Pennisetum purpureum*; 2, 4 – *Sorghum aluum*

Корневища углубляются до 70 см, а в горизонтальном направлении уходят от осевого побега на 1 м и более (*Pennisetum purpureum* и др.). У высокорослых видов корневища в диаметре достигают до 2-2,5 см. По активности жизненных процессов и той роли, которую корневища выполняют в сложной структуре многолетней особи злаков, условно их можно разделить на три группы: 1) корневища данного года, отличающиеся наибольшей физиологической активностью; 2) корневища прошлого года, сохранившие корни, но не активные, и образующие новые побеги только в начале вегетационного периода, а затем в течение какого-то отрезка времени служащие запасным органом; 3) корневища прошлых лет, не имеющие корней или сохранившие их остатки у основания и выполняющие роль связующего звена между отдельными частями особи. Отмирание корневищ с разрывом связи между партикулами особи у многих видов происходит по истечении нескольких лет (10 и более).

Наблюдаются определенные различия корневищ по их реакции на световой сигнал. Изучая суточные приросты корневищ различных злаков в

восьмидесятые годы прошлого столетия на юге СНГ, мы наблюдали, что подземные побеги разных видов неодинаково реагируют на воздействие света. У одних видов после получения светового сигнала (побег осторожно освобождали от почвы, а затем снова закрывали) корневища продолжают расти и образовывать новые фитомеры, не меняя плагиотропного направления в почве (*Cynodon dactylon*, *Pennisetum clandestinum*). Такие корневища мы отнесли к «ложным». При изучении их биоморфологии и анатомии было установлено, что они весьма слабо специализированы по сравнению со столонами. Корневища других злаков (*Sorghum halepense*) после получения светового сигнала приостанавливают плагиотропное направление роста, формируют дугу укороченных междоузлий, а их верхушка меняет направление в сторону дневной поверхности и переходит затем в апогеотропный побег. Аналогичная картина обнаружена в Судане при изучении корневищ *Pennisetum purpureum* и других видов. Корневища со специфической реакцией на световой импульс мы отнесли к «настоящим», показавшими высокую степень специализации (рис. 6).

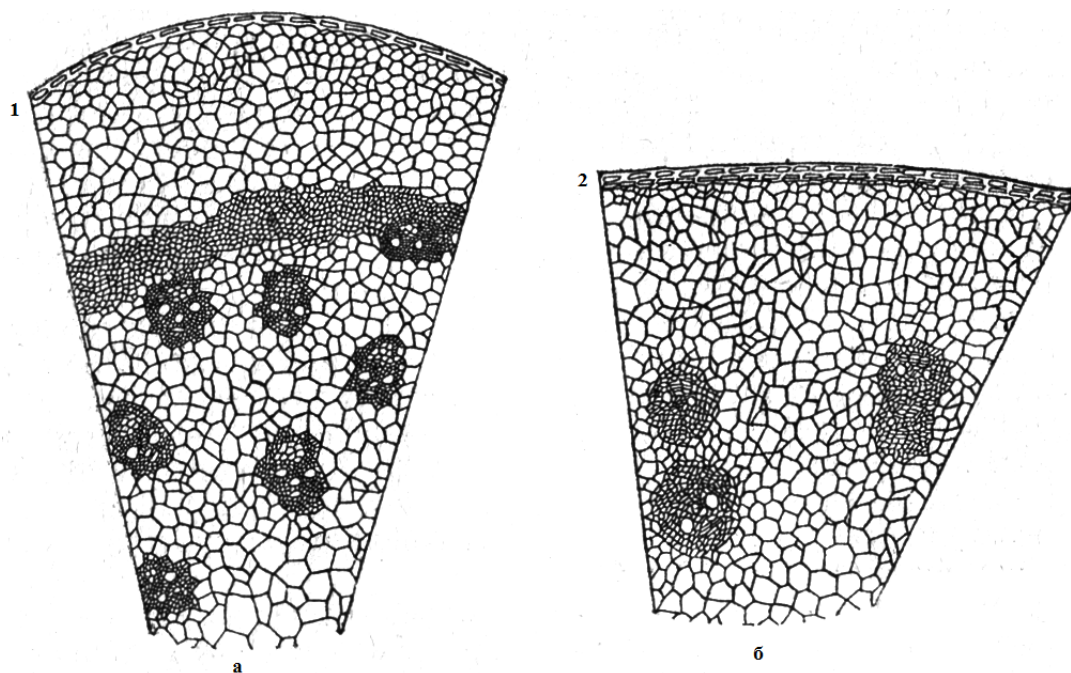


Рис. 6. Особенности анатомического строения стеблей «ложных» у *Cynodon dactylon* (а) и «настоящих» корневищ (б) у *Sorghum halepense*

В качестве примера рассмотрим различные типы побегов у *Cynodon dactylon*. В отличие от прямостоячих побегов молодые стебли корневищ этого вида выполнены и имеют четко обособленное склеренхимное кольцо, удаленное от эпидермиса на значительное расстояние, а покровная ткань развита сильнее. Между покровной тканью и кольцом склеренхимы у корневищ этого вида находится мелкоклеточная паренхима, в которой очень редко встречаются отдельные паренхимные тяжи. Относительно равновеликие пучки размещены по всей площади внутри склеренхимного кольца; в поле зрения микроскопа просматривается до 6 пучков. Строение корневища *Sorghum halepense* сильнее отличается от надземного побега. Покровная ткань корневища хорошо развита, но механическое кольцо отсутствует. Проводящие пучки с выраженной обкладкой относительно мельче, часто спаренные, размещены редко и на значительном расстоянии от эпидермиса, в поле зрения микроскопа просматривается до 4 пучков. Паренхима составлена относительно равновеликими клетками. Таким образом, «настоящие» корневища значительно резче отличаются по своему строению от надземных побегов, чем «ложные».

Выделенные формы корневищ различаются также своим происхождением: «ложные» образуются из почек старых корневищ (подземное происхождение) и столонов (надземное происхождение); «настоящие» – из боковых почек зоны кущения и уже сформированных корневищ (имеют только подземное происхождение).

Таким образом, проведенный анализ биоморфологических особенностей плагиотропных побегов, формируемых южными злаками, показывает, что все они разнообразны по строению, функциональной роли в структуре особей.

Диагеотропные побеги, включая различные формы столонов (приземно-подземные, призмные, надземные и корневищевидные), столоновидных побегов и корневища (коротко- и длиннometамерные, «настоящие»



и «ложные»), отличаются широкой специфичностью морфологических, анатомических, биохимических, фитоценологических и хозяйственных характеристик, образуются в системе особей южных злаков в различные периоды года и заметно различаются по степени их специализации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белюченко И.С. Способ создания полидоминантных пастбищ в континентальных субтропиках // патент на изобретение RUS 2019947
2. Белюченко И.С. Введение в общую экологию // Краснодар, 1997. – 544 с.
3. Белюченко И.С. Эволюционная экология./ Краснодар, 2001. – 504 с.
4. Белюченко И.С. К вопросу о характере развития экосистем Кубани // Экологические проблемы Кубани. – 2000. – № 8. – С. 177
5. Белюченко И.С. Экология Кубани. Краснодар, 2005. Т. II. – 470 с.
6. Белюченко И.С., Щербина В.Г. Анализ степени рекреационной трансформации обилия и разнообразия травяно-кустарничкового покрова // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2008а. – Т. 4. – № 2. – С. 24-32.
7. Белюченко И.С., Щербина В.Г. Влияние рекреационных нагрузок на содержание почвенного гумуса // Тр. / КубГАУ. – 2008б. – № 10. – С. 93-96.
8. Белюченко И.С. Роль регионального мониторинга в управлении природно-хозяйственными системами края // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2010б. – Т. 6. – № 4. – С. 3-16.
9. Белюченко И.С. Введение в экологический мониторинг. Краснодар, 2011а. – 297 с.
10. Белюченко И.С. Введение в антропогенную экологию. Краснодар, 2011б. – 265 с.
11. Белюченко И.С. Никифорова Ю.Ю. Влияние сложных компостов на свойства почвы и формирование почвенной биоты// Экологический вестник Северного Кавказа. – 2012. – Т. 8. – № 4. – С. 3-50.
12. Белюченко И.С., Мустафаев Б.А. Интродукция растений как метод расширения видового состава культурных фитоценозов в южных районах СНГ // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2013. – Т. 9. – № 4. – С. 73-89.
13. Горчакова А.Ю., Белюченко И.С. О возобновлении бореальных злаков // Тр. / КубГАУ. – 2012. – Т. 1. – № 37. – С. 95-102.
14. Щербина В.Г., Белюченко И.С. Стратегия сохранения флористического биоразнообразия в зоне проведения олимпиады-2014 // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2009. – Т. 5. – № 1. – С. 5-21.
15. Beliuchenko I.S. Peculiarities of tiller formation of perennial Panicoides and Eragrostoides. Summ. of papers XIV-th Intern. Grassld. Cong., USA Kentucky, 1981, p. 184.
16. Chippindall L.R.A. A guide to the identification of grasses in South Africa. – Un.: The grasses and pastures of South Africa, 1955, p. 1-527.
17. Sampaio E.V., Beaty E.R. Morphology and growth of Bahiagrass at three rates of nitrogen. – Agron. J., 1976. – V.68. – № 2. – P. 379-381.
18. Horowitz M. Spatial growth of Sorghum halepense (L.) Pers. – Weed Res., 1973, v. 13, № 2. – P. 200-208.

## References

1. Beljuchenko I.S. Sposob sozdaniya polidominantnyh pastbishh v kontinental'nyh subtro-pikah // patent na izobrenenie RUS 2019947
2. Beljuchenko I.S. Vvedenie v obshhuju jekologiju // Krasnodar, 1997. – 544 s.
3. Beljuchenko I.S. Jevoljucionnaja jekologija./ Krasnodar, 2001. – 504 s.
4. Beljuchenko I.S. K voprosu o haraktere razvitija jekosistem Kubani // Jekologicheskie pro-blemy Kubani. – 2000. – № 8. – S. 177
5. Beljuchenko I.S. Jekologija Kubani. Krasnodar, 2005. T. II. – 470 s.
6. Beljuchenko I.S., Shherbina V.G. Analiz stepeni rekreacionnoj transformacii obilija i raznoobrazija travjano-kustarnichkovogo pokrova // Jekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2008a. – T. 4. – № 2. – S. 24-32.
7. Beljuchenko I.S., Shherbina V.G. Vlijanie rekreacionnyh nagruzok na sodержanie pochven-nogo gumusa // Tr. / KubGAU. – 2008b. – № 10. – S. 93-96.
8. Beljuchenko I.S. Rol' regional'nogo monitoringa v upravlenii prirodno-hozjajstvennymi sistemami kraja // Jekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2010b. – T. 6. – № 4. – S. 3-16.
9. Beljuchenko I.S. Vvedenie v jekologicheskij monitoring .Krasnodar, 2011a. – 297 s.
10. Beljuchenko I.S. Vvedenie v antropogennuju jekologiju. Krasnodar, 2011b. – 265 s.
11. Beljuchenko I.S. Nikiforenko Ju.Ju. Vlijanie slozhnyh kompostov na svoystva pochvy i formirovanie pochvennoj bioty// Jekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2012. – T. 8. – № 4. – S. 3-50.
12. Beljuchenko I.S., Mustafaev B.A. Introdukcija rastenij kak metod rasshirenija vidovogo sostava kul'turnyh fitocenzov v juzhnyh rajonah SNG // Jekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2013. – T. 9. – № 4. – S. 73-89.
13. Gorchakova A.Ju., Beljuchenko I.S. O vozobnovlenii boreal'nyh zlakov // Tr. / KubGAU. – 2012. – T. 1. – № 37. – S. 95-102.
14. Shherbina V.G., Beljuchenko I.S. Strategija sohraneniya floristicheskogo bioraznoobrazija v zone provedeniya olimpiady-2014 // Jekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2009. – T. 5. – № 1. – S. 5-21.
15. Beljuchenko I.S. Peculiarities of tiller formation of perennial Panicoides and Eragrostoides. Summ. of papers XIV-th Intern. Grassld. Cong., USA Kentucky, 1981, p. 184.
16. Chippindall L.R.A. A guide to the identification of grasses in South Africa. – Un.: The grasses and pastures of South Africa, 1955, p. 1-527.
17. Sampaio E.V., Beaty E.R. Morphology and growth of Bahiagrass at three rates of nitrogen. – Agron. J., 1976.– V.68. – № 2. – P. 379-381.
18. Horowitz M. Spatial growth of Sorghum halepense (L.) Pers. – Weed Res., 1973, v. 13, № 2. – P. 200-208.