

Биологические особенности растений сенокосов и пастбищ

- 1. Жизненные формы растений сенокосов и пастбищ
- 2. Биология растений сенокосов и пастбищ

- Биологические свойства – это приспособления, которые обеспечивают растению существование в определенных условиях среды

Жизненная форма растения -

- это своеобразный облик (габитус), включая их подземные органы, возникающий в результате роста и развития в определенных условиях среды

Жизненные формы растений кормовых угодий по Б.А. Келлеру

- Деревья
- Кустарники и кустарнички
- Полукустарники и полукустарнички
- Многолетние травы
- Однолетние травы
- Лишайники
- Мхи
- Водоросли



Жизненная форма - дерево

Деревья

- имеют единственный ствол, растущий интенсивнее других побегов и живущий столько же, сколько и все дерево целиком — от нескольких десятков до нескольких сотен и даже тысяч лет.

Кустарники

- Главный побег ведет себя как небольшое дерево, но на 3,5, 10-й год жизни из спящих почек у основания стволика начинают расти новые стволики, часто перегоняющие материнский и постепенно сменяющие друг друга. Каждый из стволиков живет в среднем 10-40 лет (от 2 лет у малины до 40 лет у желтой акации), а общая длительность жизни кустарника может достигать нескольких сотен лет.



Жизненная форма - кустарник

Кустарнички

- - это миниатюрные кустарники, имеющие такой же тип ветвления, но они более низкорослы и длительность жизни отдельных скелетных осей у них меньше – 5-10 лет.

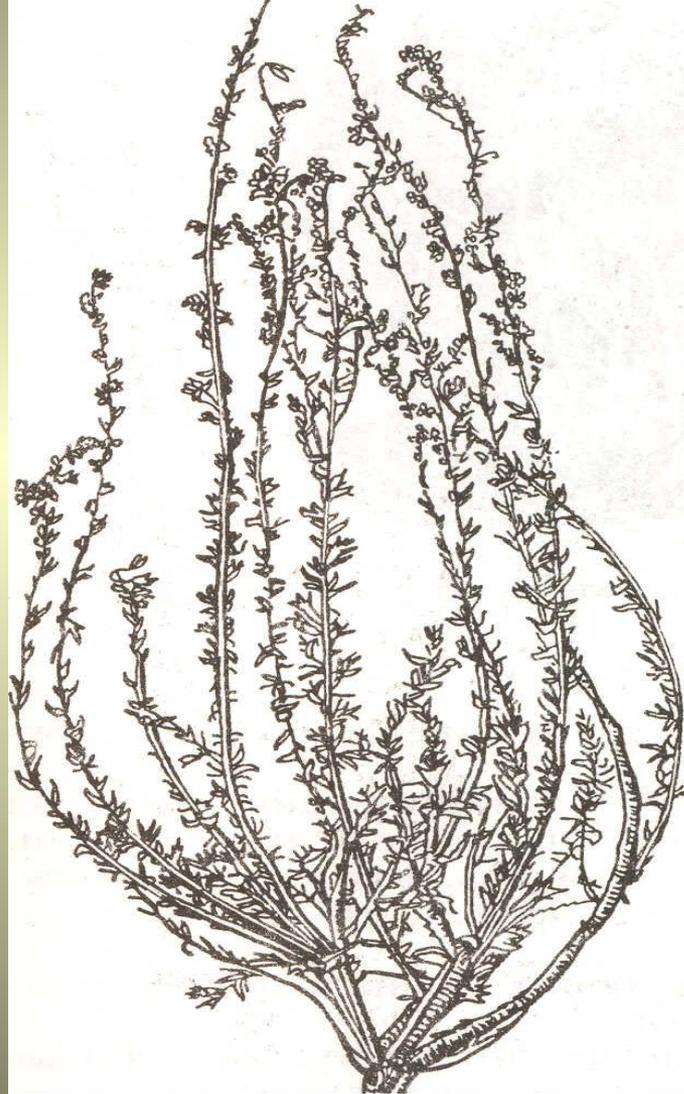


Жизненная форма - кустарнички

Полукустарники и полукустарнички

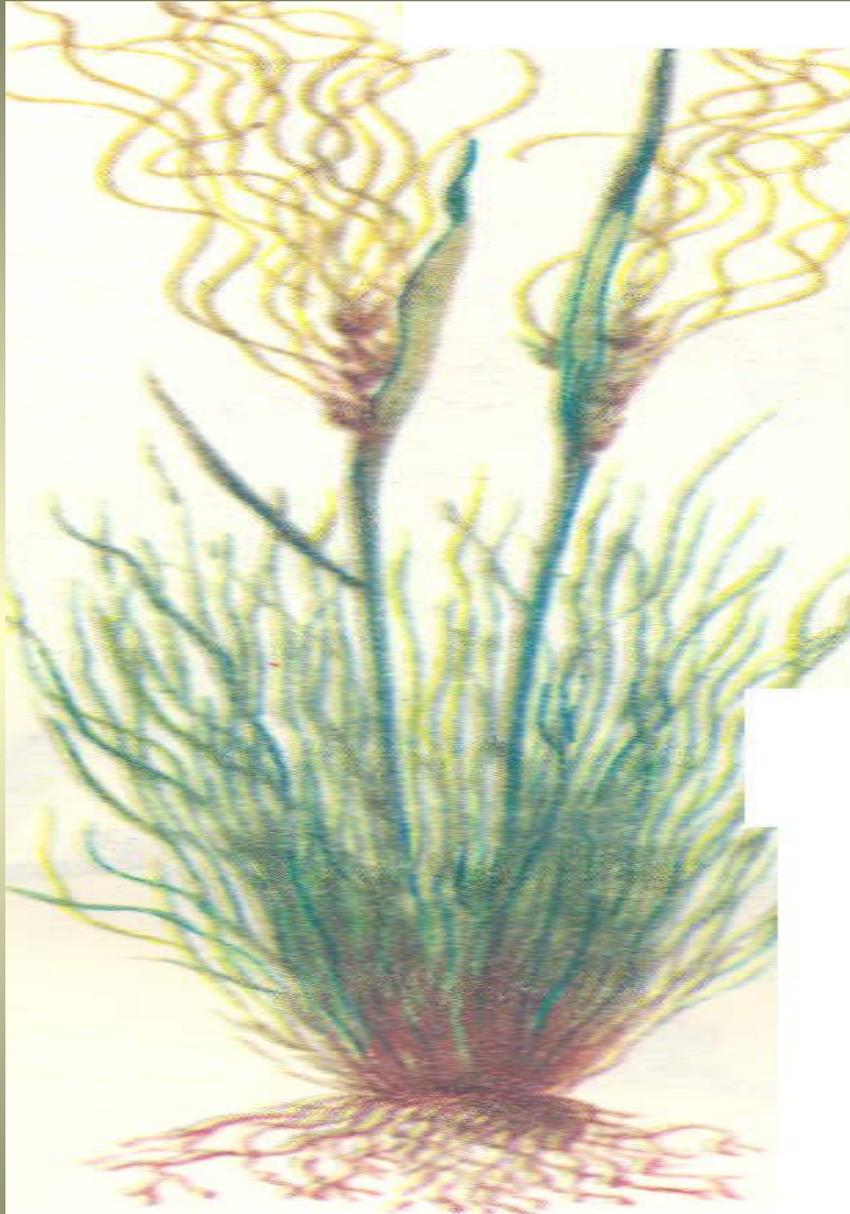
- Формируются по типу кустарника, но имеют меньшую продолжительность жизни скелетных осей (5-8 лет) и ежегодно после цветения до $\frac{3}{4}$ и более от общей высоты побегов отмирает.
- Представители: солянки, терескен, прутняк, полынь морская.
- Полукустарнички имеют многолетнюю часть высотой от 1 до 20 см, а полукустарники – 25-30 и иногда до 70 см.
- Общая длительность жизни у некоторых видов может достигать 70 -100 лет.

Полукустарник - прутняк



У многолетних трав

прямостоячие надземные побеги живут один вегетационный сезон и после цветения и плодоношения отмирают до основания. На остающемся основании под землей (корневой шейке, узлах кущения, корнях и др.) формируются зимующие почки. У некоторых розеточных и ползучих трав надземные стебли могут жить несколько лет.



КОВЫЛЬ-
ВОЛОСАТИК

Жизненная форма – травы (КОВЫЛЬ-ВОЛОСАТИК)

Многолетняя трава – клевер луговой

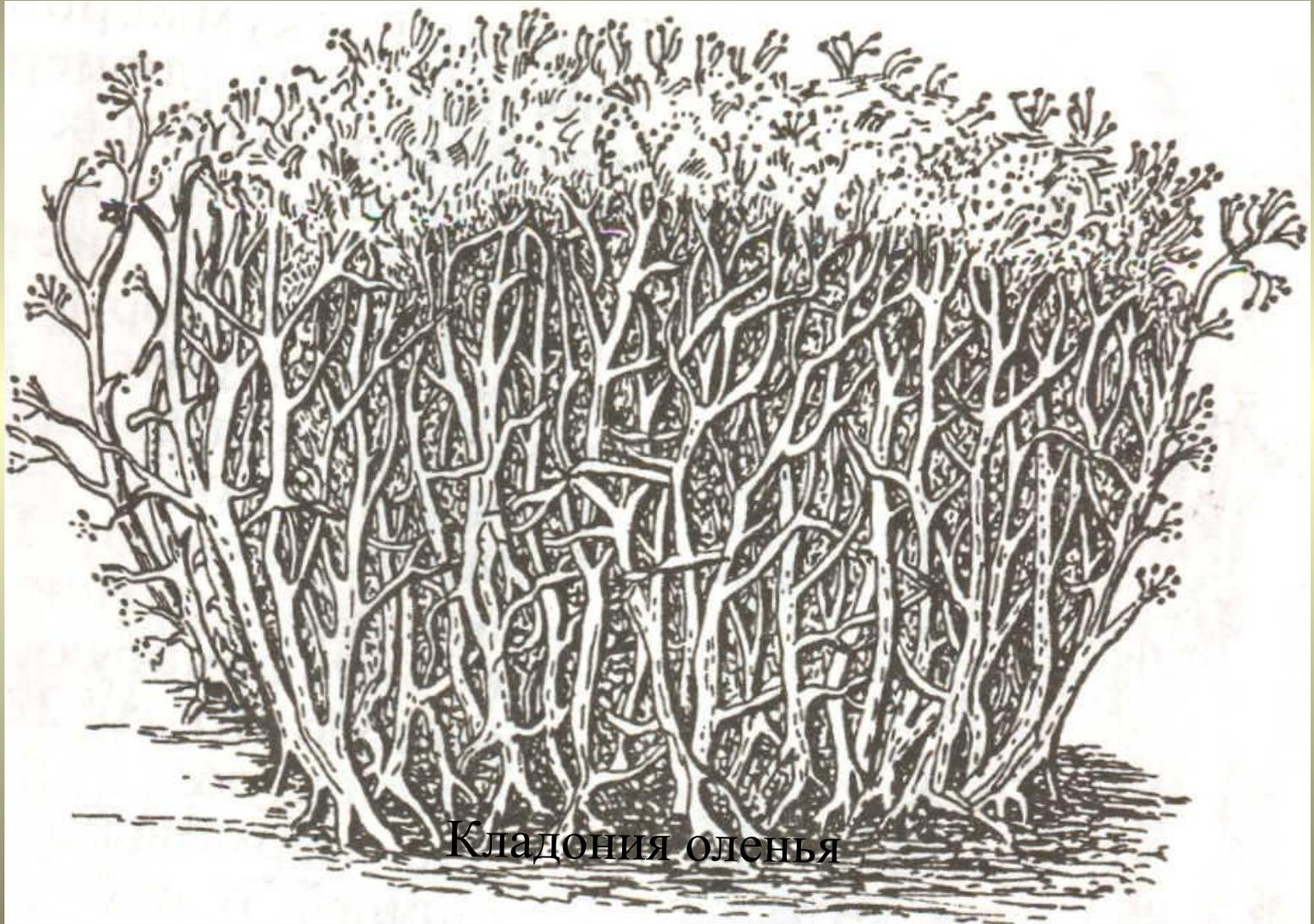


Однолетнее травянистое растение
— МЯТЛИК ОДНОЛЕТНИЙ





Повилика европейская на крапиве двудомной



Кладония оленья

Жизненная форма - лишайник

Лишайники — это симбиотические организмы, тело которых (таллом) Лишайники — это симбиотические организмы, тело которых (таллом) образовано соединением грибных (**микобионт**) и водорослевых) и водорослевых и/или цианобактериальных (**фотобионт**) клеток) клеток во внешне кажущемся однородным организме.

Лишайник - алектория



Олений мох



Мох – сфагнум магелланский



Биологические типы (жизненные формы растений по Раункиеру)

- 1. Гемикриптофиты (Hk)
- 2. Криптофиты (геофиты) (K)
- 3. Хамефиты (Ch)
- 4. Терофиты (Th)
- 5. Фанерофиты (Ph)

Биологический спектр Костромской области: Ph -7, Ch – 4, Hk – 51, K – 20, Th- 18%.

Биологические свойства трав

- Побегообразование
- Биология развития
- Характер облиственности
- Фазы вегетации
- Долголетие
- Скороспелость
- Отавность
- Способы питания
- Корневые системы
- Размножение

Побегообразование - типы растений по форме роста и корневых систем

- 1. Стержнекорневые кустовые
- 2. Кистекоорневые
- 3. Коротко – и длиннокорневищные
- 4. Дерновинные (рыхлокустовые, плотнокустовые, корневищно-рыхлокустовые)
- 5. Столонообразующие или стелющиеся
- 6. Клубневые
- 7. Луковичные
- 8. Корнеотпрысковые

Стержнекорневые

- К ним относятся:
- многие виды бобовых (клевер луговой, клевер гибридный, люцерна изменчивая)
- Многие виды разнотравья (порезник горный, короставник весенний).
- По форме роста стержневые поликарпики являются кустовыми, то есть растут кустом. Почки возобновления у них закладываются на корневой шейке (зона ветвления).

Стержневой корень люцерны посевной



Зона кущения (корневая коронка) люцерны



**Crown rot of alfalfa caused by Root and Crown Rot Complex disease.
Courtesy Malcolm Shurtleff, 1986.**

Кистекорневые растения

- Главный корень у них отмирает в молодом возрасте и корневая система образована придаточными корнями в виде “кисти корней”, отходящих от короткого, иногда утолщенного корневища. Надземных побегов образуется немного -1-2.
- Представители: лютик едкий, щавель кислый, чемерица Лобеля.

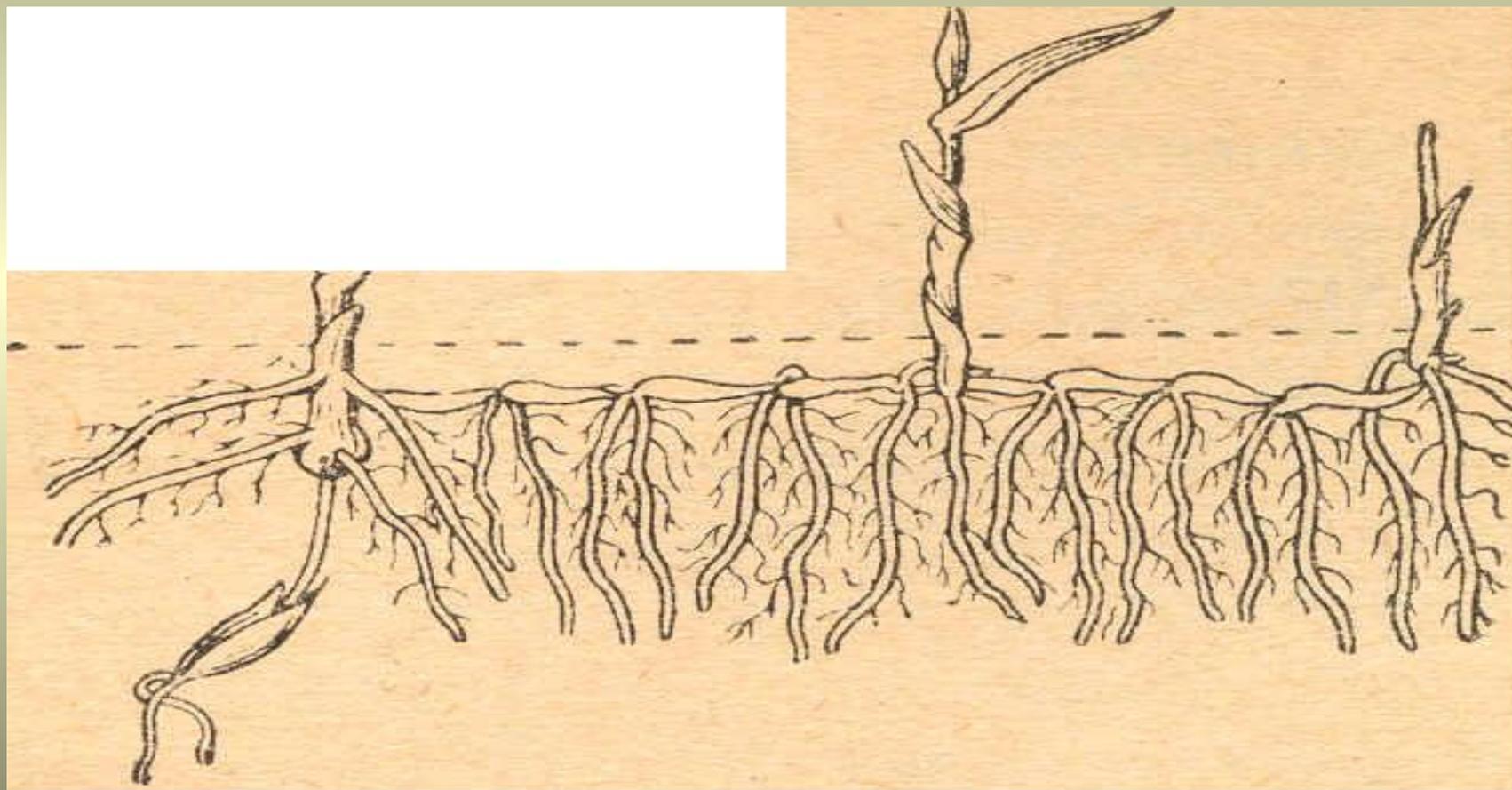
Лютик едкий (слева)



Коротко – и длиннокорневищные

- Имеют подземные побеги – корневища, залегающие на глубине 5-15 см, на которых закладываются почки возобновления.
- Среди корневищных растений много видов злаковых растений и осоковых; Есть они среди бобовых и разнотравья.

РИС.1 СХЕМА КУЩЕНИЯ КОРНЕВИЩНОГО ЗЛАКА



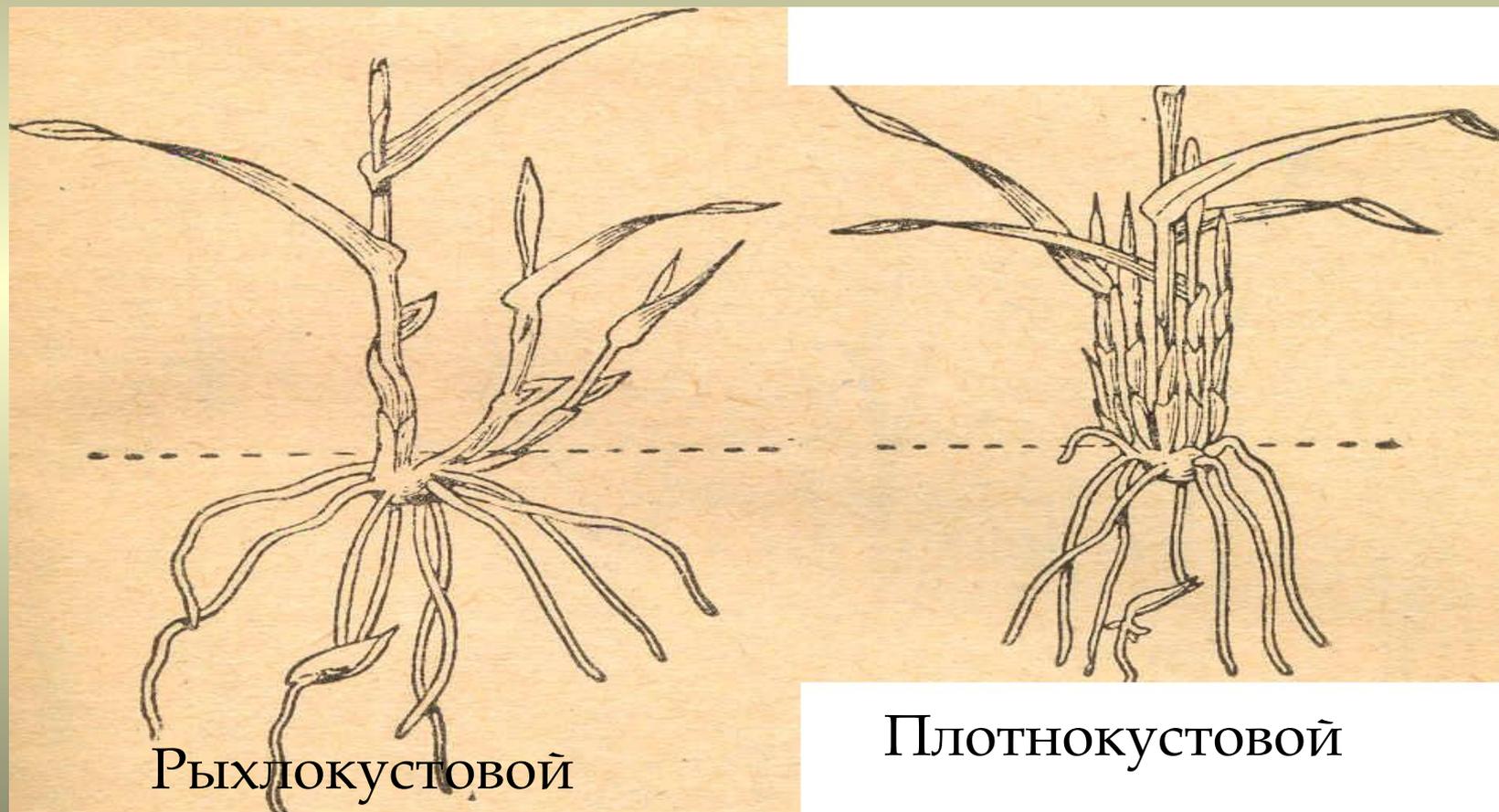
Корневища костреца безостого



Рыхлокустовые

- Выделяют такие растения у злаков и осок.
- Почки возобновления закладываются на узле кущения, который залегает в почве на глубине 2-4 см и побеги растут наклонно, образуя рыхлый куст, в котором может быть до 100 побегов и редко больше.
- К рыхлокустовым относятся наиболее часто используемые в культуре виды: тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, райграс пастбищный

Рис.2. Схема кущения рыхлокустового и плотнокустового злака



Плотнокустовые

- Выделяют такие растения у злаков и осок.
- Почки возобновления закладываются на узле кущения, который залегает на поверхности почвы или на глубине до 1 см и побеги растут перпендикулярно к поверхности почвы, образуя плотный куст, в котором может быть несколько сотен побегов и даже свыше тысячи.
- К плотнокустовым относятся: луговик дернистый, типчак, белоус, ковыли.

Рыхлокустовая овсяница тростниковая



Плотнокустовой белоус торчащий



Корневищно-рыхлокустовые

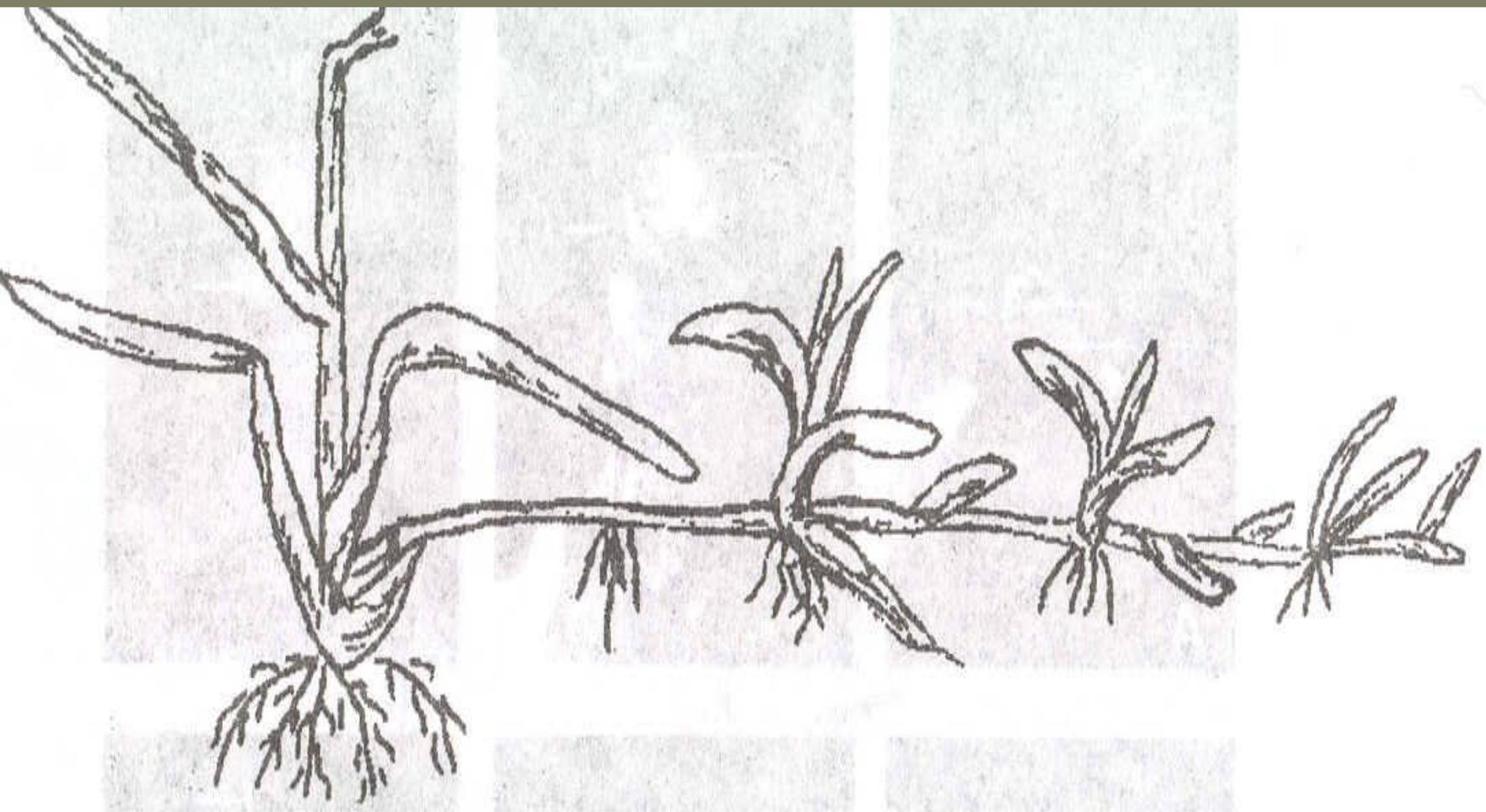
- Имеют короткие корневища и кустятся по типу рыхлокустовых, образуя плотную и ровную дернину.
- К ним относят мятлик луговой, некоторые подвиды овсяницы красной, лисохвост луговой.



Рис.3 . Схема строения корневищно-рыхлокустового многолетнего кормового злака (мятлика лугового)

Столонообразующие или стелющиеся

- Имеют надземные побеги, стелющиеся по поверхности почвы и укореняющиеся в узлах.
- К ним относят полевицу побегоносную свиной пальчатый, лапчатку гусиную, клевер ползучий.



. Схема строения столонообразующего злакового растения – полевицы побегоносной

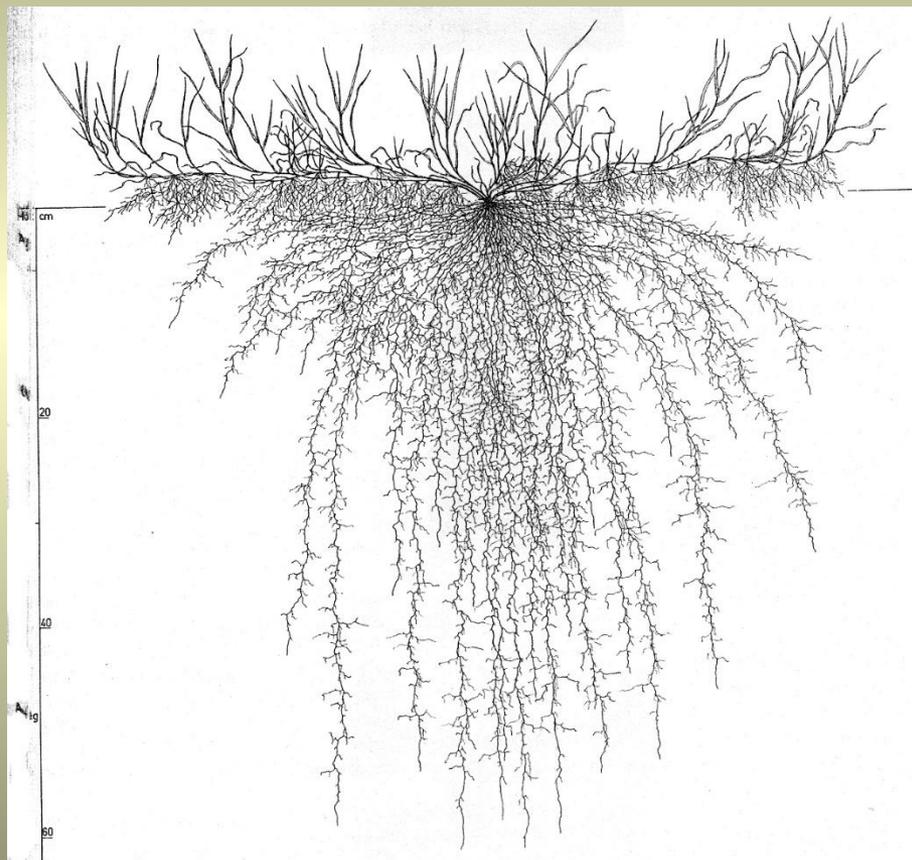
Клевер ползучий, размножающийся столонами



Клевер ползучий



Полевица побегоносная



Клубневые

- Образуют специализированные запасающие органы корневого, стеблевого и листового происхождения, часто выполняющие функцию вегетативного размножения.
- Чистец болотный, таволожка степная, безвременник, шафран

Луковичные

- Имеют подземные и надземные луковицы, выполняющие роль запасных органов и одновременно функцию вегетативного размножения.
- К ним относятся все луки, тюльпаны



Луковичные растения

Корнеотпрысковые

- Образуют почки возобновления на гипокотиле и боковых корнях.
- Верблюжья колючка, солодка голая, козлятник восточный, льнянка обыкновенная, осот полевой

Типы побегов трав

- 1. Генеративные имеют соцветия
- 2. Вегетативные удлиненные имеют развитый стебель с расставленными междоузлиями
- 3. Вегетативные укороченные имеют сближенные узлами и состоят практически из одних листьев



Типы побегов многолетних трав: 1 - укороченный вегетативный, 2 - генеративный, 3 - удлиненный вегетативный, 4 - столоновидный

Типы растений по характеру облиственности

1. Верховые (кострец безостый, тимофеевка луговая, двукисточник тростниковый)
2. Низовые (мятлик луговой, овсяница красная, полевица обыкновенная)
3. Полуверховые (лисохвост луговой, овсяница луговая)

По биологии развития

многолетние травы делятся на:

- 1. Озимые – ежа сборная, овсяница луговая, овсяница красная, овсяница тростниковая, райграс пастбищный, мятлик луговой, лисохвост луговой, полевица гигантская, эспарцет виколистный;
- 2. Двуручки (или с побегами ярового развития) – тимофеевка луговая, райграс высокий, пырейник новоанглийский, пырейник сибирский, бекмания обыкновенная, клевер луговой раннеспелый, клевер гибридный и ползучий, люцерна изменчивая, посевная, лядвенец рогатый, козлятник восточный;
- 3. Полуозимые – кострец безостый, клевер луговой позднеспелый

Озимые многолетние травы

- Образуют генеративные органы только на 2-й год жизни после прохождения стадии яровизации в стадии не менее 4-6 листьев (воздействие пониженными температурами в условиях короткого осеннего дня).

Во втором укосе соцветий не формируют, так как в этот период они не могут пройти стадию яровизации.

Двуручки или травы с побегами ярового типа развития

- При ранневесеннем беспокровном посеве формируют генеративные органы в год посева, а в последующие годы. как в 1-м. так и во 2-м укосе.

Полуозимые

- При раннем беспокровном посеве
- формируют в год посева к концу лета небольшое количество соцветий.

По долголетию растения сенокосов и пастбищ делят на:

- 1. Однолетние (яровые, озимые, зимующие);
- 2. Двулетние – донники, чертополохи, тмин;
- 3. Малолетники (живут 3-4 года) – клевер луговой и гибридный, райграс многоукосный или многоцветковый;
- 4. Среднего долголетия (живут 5-7 лет) – тимофеевка луговая, ежа сборная, овсяница луговая и тростниковая, люцерна изменчива и посевная, лядвенец рогатый;
- 5. Долголетники (живут более 7 лет) – корневищные и плотнокустовые, корнеотпрысковые, луковичные, клубневые, кистекорневые травы, житняки, кустарники, полукустарники, из рыхлокустовых – степные и высокогорные травы.

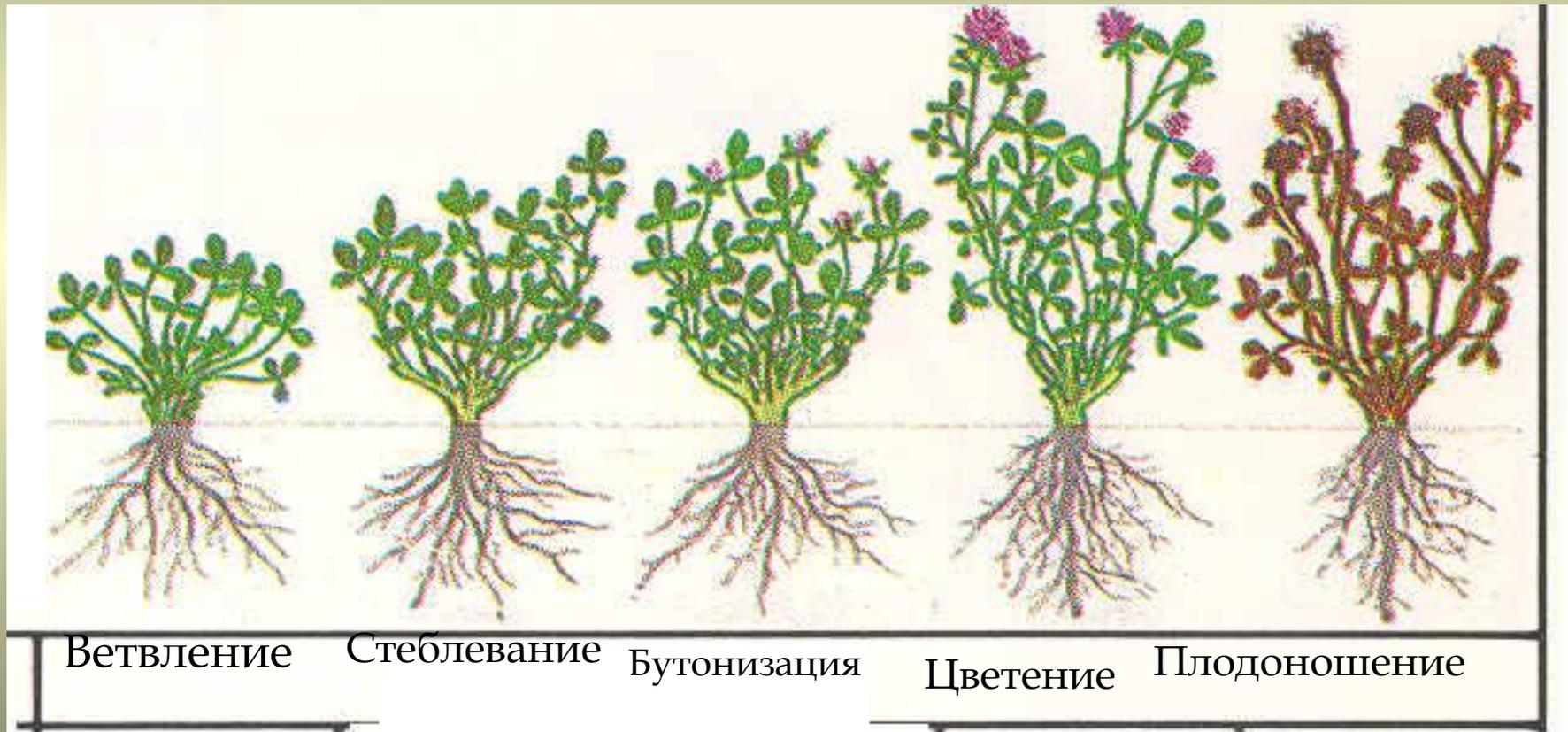
Периоды развития многолетних трав

- 1. Первичного покоя— состояние семени от момента созревания до прорастания;
- 2. Ювенильный – от проростка до зрелого, способного плодоносить растения;
- 3. Генеративный – период в течение которого растение способно цвести и плодоносить;
- 4. Старческий или сенильный- способность к плодоношению резко снижается или утрачивается полностью

У поликарпических растений выделяют малый и большой циклы жизни

- 1. Малый цикл жизни – цикл развития побега или поколения побегов от момента образования до отмирания
- 2. Большой цикл жизни – жизнь всего растения от проростка до отмирания и состоит из нескольких малых циклов

Фазы вегетации бобовых трав и разнотравья



Фазы вегетации многолетних злаковых трав

- 1. Весеннее отрастание
- 2. Кущение
- 3. Выход в трубку
- 4. Колошение (выметывание)
- 5. Цветение
- 6. Плодоношение (созревание семян)

Весеннее отрастание	Полное кущение - через 12-18 дней после начала отрастания	Выход в трубку	Колошение – 7 -14 дней	Цветение – 6-12 дней	Плодоношение – 24—28 и более дней
15-18.04	26.04-7.05	8.05-4.06	5.-19.06	19-30.06	15-25.07

Фазы вегетации многолетних злаковых трав

- 1. Весеннее отрастание
- 2. Кущение
- 3. Выход в трубку
- 4. Колошение (выметывание)
- 5. Цветение
- 6. Плодоношение (созревание семян)

Весеннее отрастание	Полное кущение - через 12-18 дней после начала отрастания	Выход в трубку	Колошение – 7 -14 дней	Цветение – 6-12 дней	Плодоношение – 24—28 и более дней
15-18.04	26.04-7.05	8.05-4.06	5.-19.06	19-30.06	15-25.07

Весеннее отрастание (появление первых новых зеленых листьев)

- отмечается при переходе среднесуточной температуры через $+5^{\circ}\text{C}$. Фактически отрастание начинается при положительных температурах $+1-2^{\circ}\text{C}$.
- В Москве среднемноголетняя дата возобновления вегетации - 15-18 апреля.

- Также датой прекращения считают последние из пяти дней, в течение которых среднесуточная температура воздуха была не выше 0°C . В случае резкого снижения температуры ниже 0°C и наступления устойчивого похолодания, за дату прекращения вегетации принимают 1-й день снижения температуры.

У трав первого года жизни отмечают фазу всходов

- У злаковых трав всход – это развернувшийся над поверхностью почвы первый ассимилирующий лист.
- Начало всходов – появление семядольных листочков у бобовых и шилец у злаков.
- Полные всходы – появление настоящих листьев у бобовых трав.
- За начало очередной фазы принимают наступление ее у 10%, а полную – 75%.

Кущение - это

- отрастание укороченных побегов предшествующих лет и образование новых побегов из почек расположенных в зоне кущения. Почки, дающие начало побегам трав, располагаются в пазухах листьев (бобовые, разнотравье), в узлах кущения (злаки, осоки), на корневой шейке (бобовые, разнотравье), на корневищах, столонах, корнях..

Фаза полного весеннего кущения отмечается через 12-18 дней после начала весеннего отрастания трав.

Фазу выхода в трубку отмечают:

- 1. если прощупывается нижний узел у трав над поверхностью почвы;
- 2. верхний узел поднимается на высоту 5 см над поверхностью почвы;
- 3 обозначается первый стеблевой узел на 1,5- 2 см над поверхностью почвы;
- 4. длина трубки из влагалищ листьев главного побега достигает 8-10 см от поверхности почвы.
- Побеги увеличиваются в высоту до 3-5 см в сутки

Фаза колошения (у колосовых и султанных злаков) и выметывания (у метельчатых) отмечается

- при появлении соцветия из влагалища верхнего листа и продолжается до начала цветения. От колошения до цветения 7 -14 дней.
- У бобовых и разнотравья аналогичной является фаза бутонизации – от начала формирования соцветия до начала цветения.

Фаза цветения

- У злаковых трав отмечается, когда цветки выбрасывают пыльники и из них освобождается пыльца. У бобовых и разнотравья венчики цветков приобретают соответствующую окраску.
- У большинства злаков цветение происходит в утренние часы с 4-5 до 10 часов. В предвечерние и вечерние часы цветут кострец безостый (с 16 до 20 час), пырей ползучий (с 18 до 19 час) полевица гигантская (с 14-15 до 17-19 час)

- У двукисточника, ежи, лисохвоста вначале раскрываются цветки в средней части метелки, у других – верхние колоски на верхних веточках. Цветут 1-1,5 недели.

Фаза плодоношения

- продолжается от завязывания семян до их полной спелости.
- От начала весеннего отрастания до полного созревания семян у культурных многолетних трав в лесной зоне проходит 85-95 дней.

Типы растений по скорости наступления генеративных фаз или скороспелости:

- 1. Сверхранние (эфемеры и эфемероиды) – костер кровельный, мятлик луковичный, осока пустынная.
- 2. Ранние или скороспелые – лисохвост луговой, ежа сборная, мятлик луговой. овсяница красная
- 3. Средние или среднеспелые
- 4. Поздние или позднеспелые – пырей ползучий, мятлик болотный, полевица гигантская

Отавность многолетних трав – способность отрастать после скашивания или стрвливания

- Способы отрастания после дефолиации:
- 1. Продолжение роста укороченных побегов;
- 2. Продолжение роста удлиненных побегов, если срез прошел выше точки роста;
- 3. Отрастание от основания скошенных побегов (от пенька)
- 4. Из почек, расположенных на узлах кущения, корневой шейке, корневищах, корнях

Наибольшее значение для формирования отавы имеет продолжение роста укороченных побегов и возникновение новых побегов из почек, расположенных на приземных и подземных органах. Наибольшей отавностью обладают низовые травы.

Отрастание трав зависит от:

- 1. Биологических свойств растений
- 2. Жизненного состояния особей
- 3. Времени проведения скашивания
- 4. Высоты скашивания и стравливания
- 5. Условий произрастания

Типы питания растений сенокосов и пастбищ

- 1. Несимбиотрофные автотрофы
- 2. Микотрофы
- 3. Бактериотрофы
- 4. Полупаразиты
- 5. Паразиты

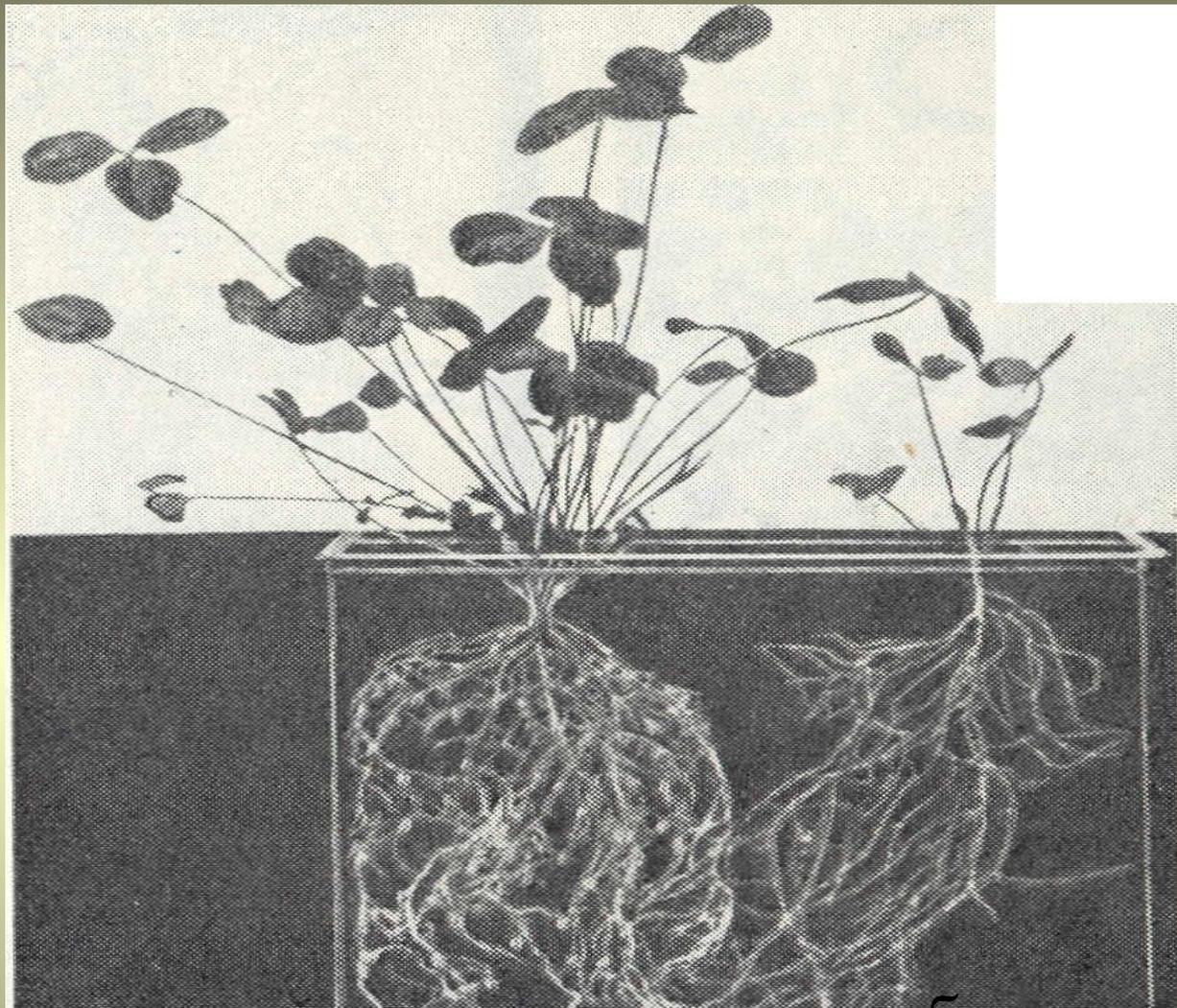
Несимбиотрофные автотрофы

- Сами поглощают все необходимые для них вещества.

Бактериотрофы

- Бактериотрофные растения на лугах – это бобовые травы. На природных лугах количество фиксируемого азота не превышает 30-50 кг/га.
- Сеяные травостой клевера ползучего могут фиксировать до 450-550 кг/га азота.
- На 1 г фиксированного азота затрачивается 25 г органического вещества.

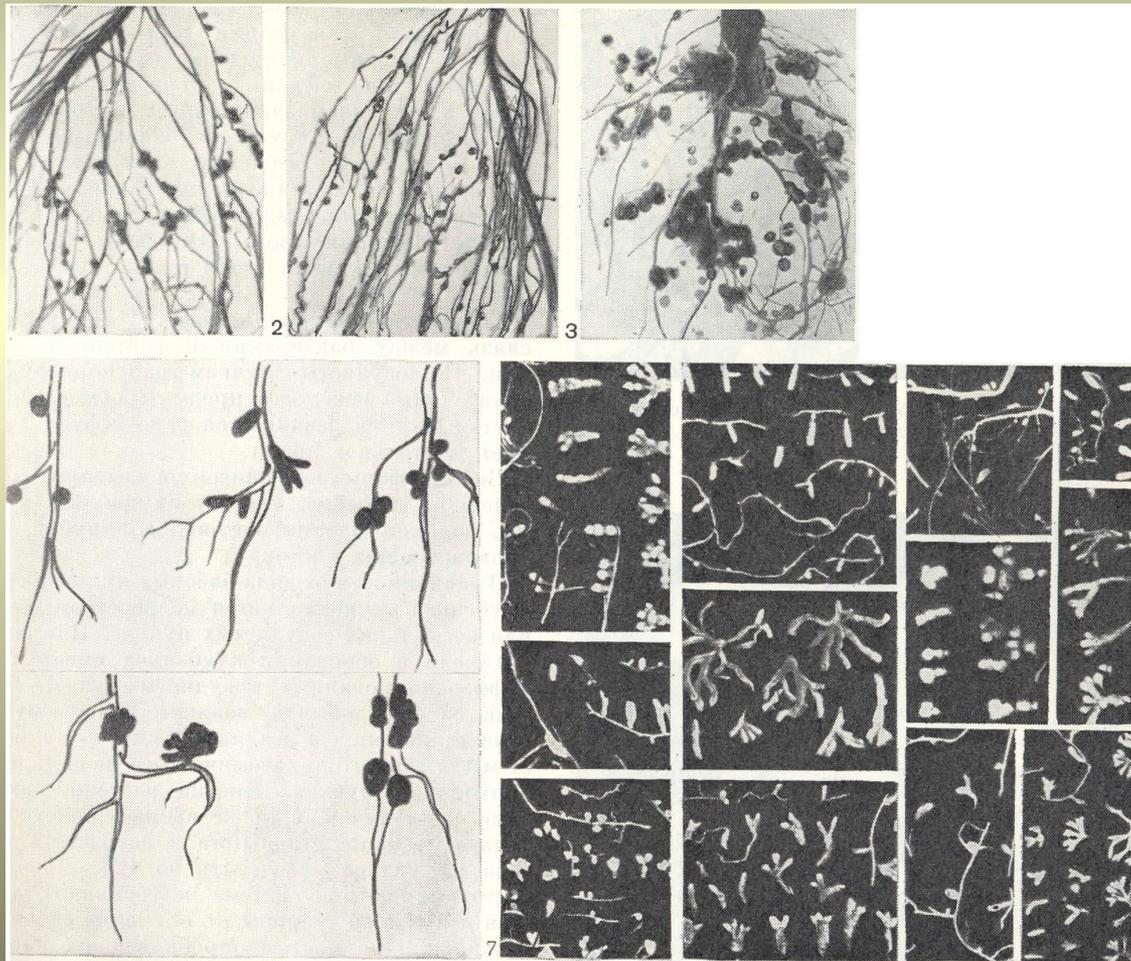
- Эффективность фиксации атмосферного азота особенно зависит от кислотности почвы и обеспеченности почвы элементами минерального питания, влагообеспеченности.
- Клубеньковые бактерии специфичны по отношению к различным видам бобовых растений. Например, для козлятника специфичны клубеньковые бактерии – Ризобиум галегае.



Влияние разных по активности культур клубеньковых бактерий на развитие клевера.

Справа - растение, зараженное неактивной культурой.

Клубеньки бобовых трав



Клубеньки



Клубеньки на корнях сои



Figure 1. Well-nodulated soybean plant.

Клубеньки на корнях бобовых



Клубеньки ольхи



Полупаразиты

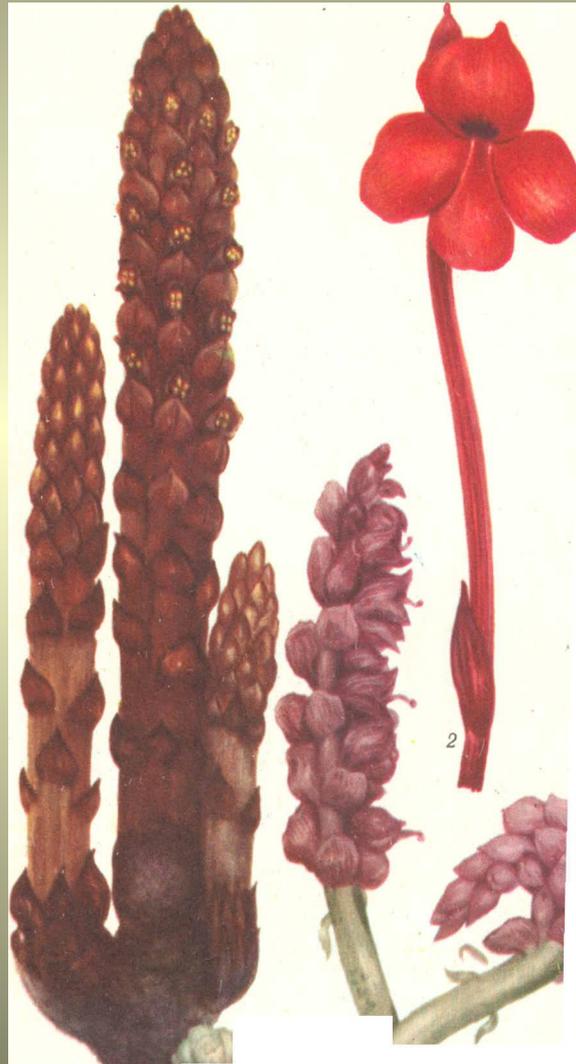
- Заимствуют у растений хозяев воду и элементы минерального питания, поэтому корневая система у них слабая.
- К полупаразитам относят мытники, марьянники, погремки.
- Для большинства луговых полупаразитов не обнаружено специфичности в выборе ими растений хозяев. Мытники предпочитают злаковые и осоковые.

- Полупаразиты требуют хорошей освещенности, поэтому получают распространение на лугах с изреженными травостоями, где плохие условия произрастания. Однолетние полупаразиты отсутствуют на постоянных пастбищах, так как не выносят вытаптывания.

Паразиты

- Бывают стеблевые (повилики) и корневые (заразихи, феллипея). Повилики – это однолетние , а среди заразих есть и многолетние растения.
- Повилики паразитируют на многих видах луговых растений, присасываясь обычно ко всем соседним растениям, иногда в 2 раза снижая урожай.
- Паразиты – карантинные сорняки. Их более 30 видов.

Сапрофитные растения



Полупаразит - мытник Ольги



Паразит - зарази́ха пурпу́рная



Паразит - повилика европейская



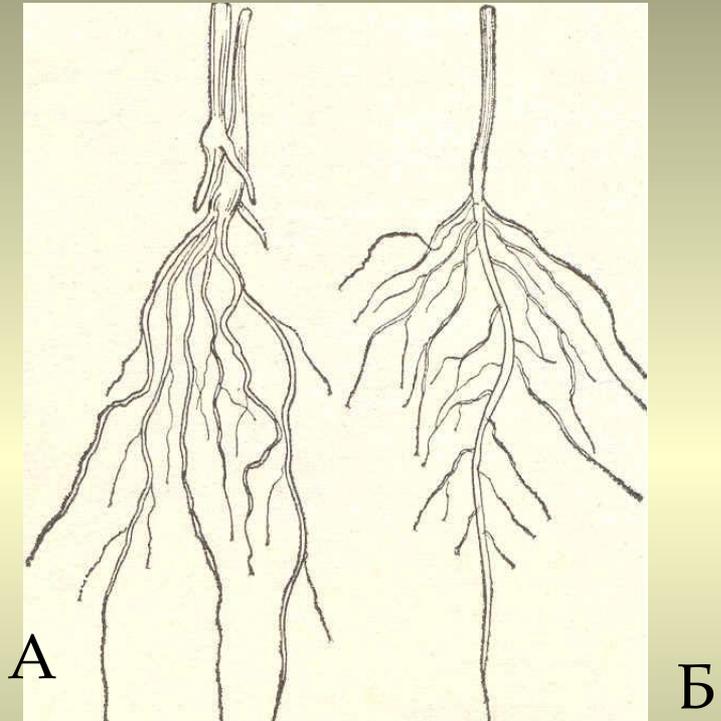
Формы вегетативного размножения луговых растений

- **Надземными побегами:**
- **а) короткими ползучими побегами (нивяник, черноголовка);**
- **б) удлиненными ползучими многолетними побегами (клевер ползучий, луговой чай, будра плющевидная);**
- **в) столонами (лютик ползучий, подмаренник болотный, мята полевая);**
- **2. Подземными побегами**
- **а) короткими корневищами (лисохвост луговой, полевица гигантская);**
- **б) длинными корневищами (осока острая, пырей ползучий);**
- **3. Корневыми отпрысками (бодяк щетинистый, козлятник восточный)**
- **4. “Луковичками”, возникающими в цветках вместо семян (мятлик луковичный, горец живородящий)**

Корневые системы трав можно охарактеризовать по следующим параметрам:

- 1. типу корневых систем;
- 2. глубине проникновения
- 3. массе корней
- 4. поверхности
- 5. объему
- 6. длительности жизни

По форме выделяют корневые системы: 1. мочковатую, 2. стержневую

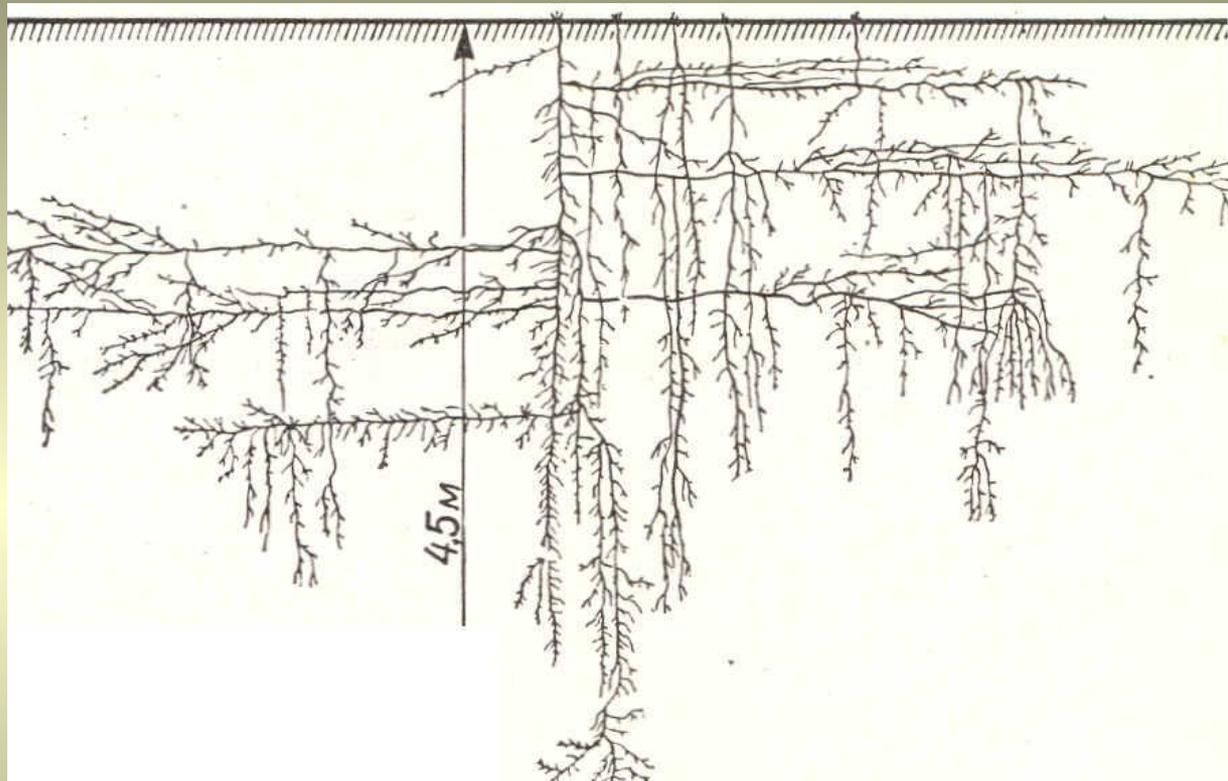


Корневая система: *А* - мочковатая,
Б - стержневая

Мочковатая корневая система образована большим числом придаточных корней; Стержневая – имеет хорошо выраженный главный корень.

Глубина проникновения корней злаковых трав в почву (см)

Злак	Фаза вегетации				
	Кущение	Колошение	Цветение	Плодоношение	Отмирание побегов
Ежа сборная	65	70	80	100	100
Лисохвост луговой	65	65	65	80	100
Мятлик луговой	50	65	65	80	125
Овсяница красная	50	50	65	80	125
Райграс пастбищный	65	80	100	120	145
Овсяница луговая	65	65	100	125	160
Кострец безостый	80	100	125	155	200



Корневая система верблюжьей колючки в возрасте **17** месяцев, достигшая глубины 4,5 м

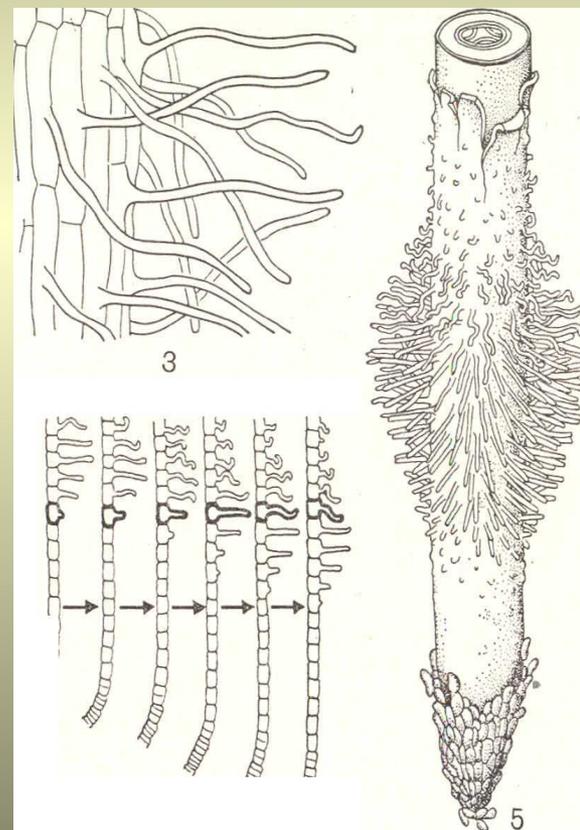
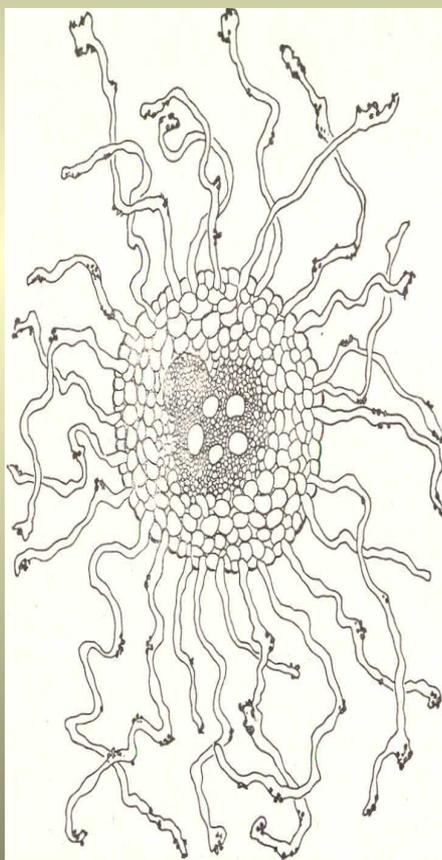
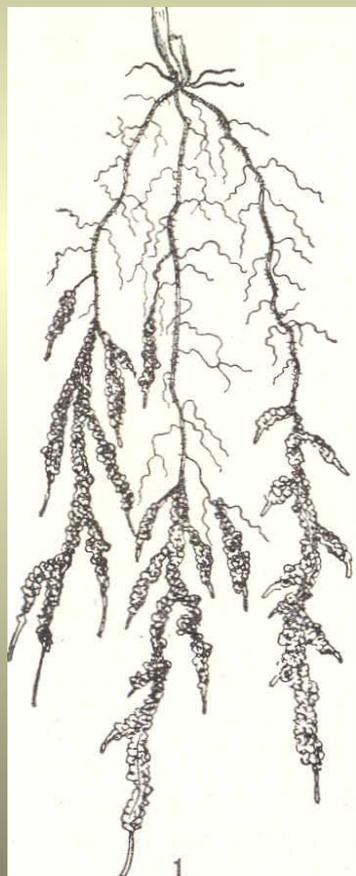
Длительность жизни корней

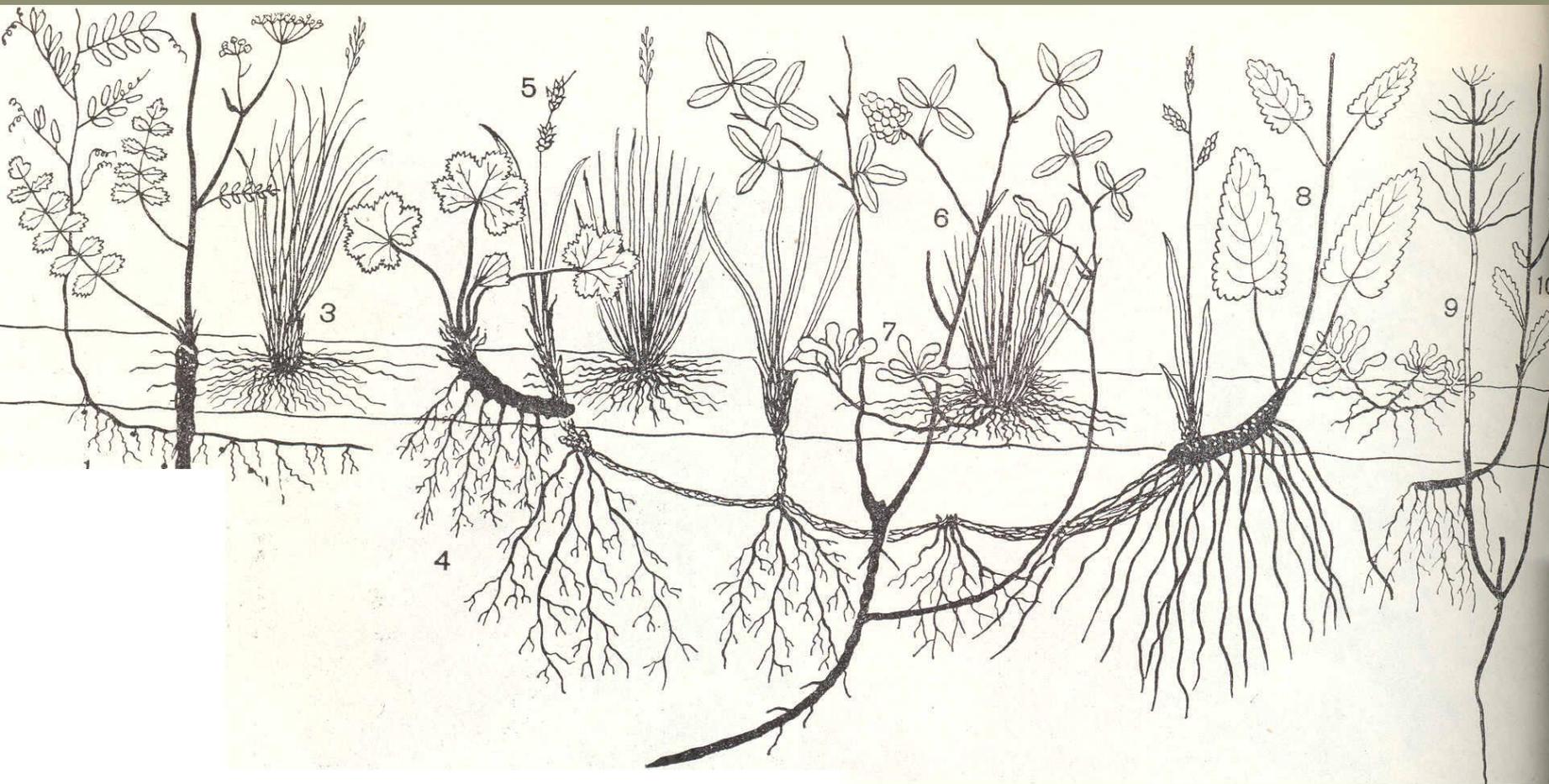
- Райграс пастбищный – 1 год
- Тимофеевка луговая – 1,5 года
- Ежа сборная – 2,5 года
- Белоус торчащий – 3 - 6 лет
- Люцерна – 10 и более лет (скелетные части)

Длина корней

- Общая длина корней 40-60 км/кв.м
- Длина усвояющих корней 30-50 км/кв.м

Корневые волоски 1 - четырехнедельного проростка с прилипшими к ним частицами почвы; 2 - поперечный разрез корня, видны корневые волоски с прилипшими к ним частицами почвы; 3 - клетки ризодермы, образовавшие корневые волоски; 4 - формирование корневых волосков и перемещение их вслед за ростом корня; 5 - кончик корня с корневыми волосками и чехликом.





Вертикальный разрез через надземную и подземную части биogeоценоза
суходольного луга

Подземные органы занимают в верхнем слое почвы 0-10 см от 3 до 10 % объема
Ширина захвата корневой системы одной особи – 30-50 см

Характеристика корневых систем трав

- Пронизанность корнями верхнего 0-10 см слоя почвы составляет 500-700 м/дм³;
- Поверхность подземных органов может достигать 800-1000 кв.м на 1 кв.м (без корневых волосков), а с ними в 5-7 раз больше;
- Поверхность соприкосновения подземных органов с почвой в 30-100 раз больше, чем надземных органов с надземной средой

Масса подземных органов (ц/га сухой массы) у луговых
трав через 2 года после посева

Мятлик луговой	101
Овсяница красная	88
Ежа сборная	81
Тимофеевка луговая	80
Овсяница луговая	57
Клевер луговой	49
Клевер гибридный	30
Клевер ползучий	27

70-95 % массы корней находится в слое почвы 0-20 см

Запасные углеводы

- 1. Моно- и дисахара
- 2. Инулин
- 3. Гемицеллюлоза
- 4. Крахмал

Запасные углеводы накапливаются

В:

- 1. корнях
- 2. корневищах
- 3. основаниях побегов
- 4. узлах кущения
- 5. листьях

Накопление запасных углеводов по фазам вегетации (в %)

Фазы вегетации	Ежа сборная	Пырей ползучий
Выход из-под снега	100	100
Кущение	177	66
Колошение	188	120
Цветение	228	296
Плодоношение	219	140

Накопление корневой массы по фазам вегетации

Виды трав	кущение	колоше ние	цветение	Плодо- ношение
Овсяница луговая	1	1,18	1,85	2,10
Кострец безостый	1	1,05	1,43	2,08
Лисохвост луговой	1	1,59	2,31	2,34