

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»
Биологический факультет
Направление «Биология»
Профиль «Биоэкология»

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЕЖЕМАЛИНЫ
курсовая работа по дисциплине

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Автор:
Кружкова
Александра Эдуардовна
3 курс, 31 группа

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент Петухова Людмила
Владимировна

Тверь 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	4
1.1 История селекции ежевики.....	4
1.2 Систематическое положение и географическое расположение. .	6
1.3 Сорта ежевики, выращиваемые в средней полосе России	9
1.4 Морфологические особенности вегетативных органов на примере ежевики сизой, как наиболее типичного представителя.....	15
1.5 Отношение к экологическим факторам.....	17
1.6 Способы размножения	18
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ	21
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ИХ АНАЛИЗ.....	22
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	29

ВВЕДЕНИЕ

Плодово-ягодные культуры прочно заняли место в жизни и быту человека еще в древние времена. Многие стали достаточно популярными. Они выращиваются повсеместно, существуют как в культурном, так и дикорастущем виде. Другие же несмотря на то, что известны человечеству с незапамятных времен, не получили широкого распространения и признания.

Ежевика является одной из таких культур. Хорошо известная за рубежом, особенно в Америке, она тем не менее редко встречается в Европе и России в приусадебном хозяйстве.

В нашей стране распространены сортовые формы ежевики, ведущие своё происхождение от видов родом из Северной Америки, и два «диких» вида. Кроме того, образуются гибридные формы, в том числе и с помощью человека. Некоторые из них обладают интереснейшим способом вегетативного размножения- размножение верхушками.

Какие биоморфологические особенности обеспечивают такой способ размножения до сих пор детально не выяснено, поэтому изучение морфологических и анатомических особенностей, обеспечивающих возможность укоренения верхушки, представляет несомненный интерес, что подтверждает актуальность нашей работы.

Цель работы: Выяснить биоморфологические особенности ежемалины в связи со своеобразием ее вегетативного размножения

Задачи:

1. Выяснить основные морфологические особенности ежемалины
2. Изучить анатомическую структуру осевых органов.
3. Установить, какие анатомо-морфологические изменения структуры соответствуют своеобразному способу вегетативного размножения

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 История селекции ежевики.

Плоды растений рода *Rubus* использовались человеком с незапамятных времен. Среди них были и разнообразные виды ежевики, отличающиеся от других представителей рода темным цветом плодов. По утверждению археологов прародиной ежевики можно считать Северную Америку. Сейчас это растение широко распространено на территории Европы, Азии и Северной Америки, и в диком виде растет в лесах и лесопосадочных полосах, на склонах рек и в оврагах.

Ежевика и её свойства оставили след и в древних легендах. Так горящий куст, облик которого принял ангел Господень, чтобы предстать перед Моисеем, считается кустом ежевики «...куст горит огнем и не сгорает». Также ежевику воспринимают как символом чистоты девы Марии. (Мартьянова, 2015 г.)

Растение даже в диком виде приносит богатый урожай, но отталкивает быстрым распространением по участку и колючим стеблем, и эти факты отлично объясняют то, что селекция ежевики началась только в 19 веке. Первое указание о ней, как о культурном садовом растении, относится к 1829г. Это произошло в журнала «Садоводы Нью-Йорка». А в 1833г. Вильям Кенрик упомянул её в своей статье в «Новом Американском огороднике». Селекционер выразил своё удивление тем, что столь урожайное растение не завоевало всеобщего признания и достойного места в ряду других ягодных культур. После этого начался подъем в истории селекции ежевики. Выводились новые сорта, которые обладали большими размерами и лучшими вкусовыми качествами плодов, повсеместно открывались новые плантации. И уже к двадцатым годам 20-ого века совокупная площадь их занимала более 0,21 квадратного километра. Эта ягода остается одной из популярнейших и ведущих в экономике США и по сей день. В Европе наблюдается совсем иная картина. Несмотря на то, что возделывание ежевики

началось во второй половине 19 века, эта культура так и не получила широко распространения и применения. [12]

В России первым, кто обратил внимание на ежевику и отметил её полезные свойства, был И.В. Мичурин. Он активно выступал за её внедрение в выращивание на приусадебных участках, так как считал очень перспективной для культивирования в России. Были проведены длительные исследования, результатами которых стали новые сорта ежевики, описанные Мичуриным в 1904-1908 г.г. Эти сорта оказались более устойчивыми к местным условиям произрастания, чем исходные, которые были завезены из Америки. Также Мичурин разработал основные приемы возделывания ежевики в условиях климата страны. (Мичурин, 1948 г.).

Сейчас в России насчитывается более 50 форм дикой ежевики, которые еще не нашли своего места в селекции. Однако на Майкопской и Павловской опытных станциях Всероссийского института растениеводства имени Вавилова и в ботаническом саду Томского государственного университета находятся большие коллекции различных сортов ежевики, как зарубежных, так и отечественных, а также её дикорастущих форм. Представляют несомненный интерес гибридные формы, например, создание безшипых форм.

1.2 Систематическое положение и географическое расположение.

Ежевику можно назвать подродом рода *Rubus*, который принадлежит к семейству *Rosaceae* порядка *Rosales*.

Семейство розовые, или розоцветные (*Rosaceae*)

Малина, ежевика (*Rubus*; название ежевики у древних римлян). На территории бывшего СССР больше 40 видов рода, в них много гибридов. Это кустарники, полукустарники и травянистые многолетники с шипами и листьями обычно сложными, плод — сборная костянка, съедобный. Виды растут дико в лесах, между кустарниками, преимущественно в северной и средней полосе. Ежевика (*Rubus caesius*) и близкие виды — кустарники с разными шипами, тройчатыми листьями и синевато-черными плодами с сизым налетом. Важное пищевое растение. Очень ценен мичуринский сорт «Изобильная» и др. Растет в лесах, между кустарниками, больше в южной части страны. (Шостаковский, 1971 г.).

«В России ежевикой называют главным образом два вида: Ежевика сизая (*Rubus caesius*) и Ежевика кустистая (*Rubus fruticosus*). Некоторые авторы ежевикой называют первый из этих видов, а второй — куманикой; иногда первый из видов именуют ожиной (на Украине) или ажиной (на Кавказе).» (Лебедев, 2019 г.).

Подрод Ежевика рода Рубус можно смело считают одним из самых трудных в систематическом плане флоры Европы. Гибридизация-вот причина многих трудностей в систематике этого подрода. Далекие виды легко скрещиваются между собой и дают гибридов, которые на первый взгляд производят впечатление хороших видов, на самом деле являясь большей частью узко локализованными формами. Последние растут в „ботанических районах" соседствуя и с достаточно старыми типами, имеющими широкое

распространение, и с такими же гибридами, представленными чаще всего единичными особями, имеющими индивидуальные отклонения.

Можно выделить несколько направлений или школ, изучающих наблюдаемые в этой группе особенности.

Основоположником первого направления можно считать Мюллера. Оно стремится выделить все возможные формы ежевики, наблюдаемые в природе. Каждая форма описывается как отдельный вид без каких-либо попыток разобраться в происхождении данного гибрида. Это направление имеет очень много последователей. Есть противоположное направление, которое, подобно О. Кунзе, стремится выделить небольшое количество, так называемых, «чистых форм». Только их принимают за полноценные виды. Остальные формы считаются гибридными, их определение носит произвольный характер.

Третья школа, представителем которого считается французский батолог Анри Л. Судре, пользуется системой отдельных секций подрода. Распределение на эти секции идет по ограниченному числу признаков, считающихся наиболее существенными. Каждая из возможных комбинаций принимает за вид, лишенный, однако, какой-либо географической характеристики. Обманчивая легкость, с которой производится определение, породило множество последователей этого направления.

Четвертое направление в первую очередь выделяет формы имеющие хорошо очерченные широкие ареалы, затем группирует вокруг них близкие формы. Последние считаются видами второстепенного значения. Многочисленные гибридные формы с неясным происхождением и индивидуальными отклонениями вообще не описываются. В гербариях для них существует особая открытая номенклатура. Однако существуют и попытки заняться расшифровкой отдельных форм методом эксперимента. Они остаются одиночными и малопопулярными. Скудность материалов по разным формам

ежевики не дает полностью воспользоваться данным методом. (Ковалев и др., 1941 г.)

1.3 Сорта ежевики, выращиваемые в средней полосе России

Очень трудной задачей для многих садоводов считается подбор правильного сорта выращиваемого растения. Задачу осложняет то, что многие сорта поступают в продажу под другими названиями, совершенно не соответствующими действительности. Проверить сомнительность названий достаточно трудно, так как нет достаточно точных описаний сортов. Культиватору достаточно сложно уследить за тем, чтобы случайно оставшиеся на кусте ягоды не упали в землю близ основания и не дали побеги. Эти побеги очень похожи на сортовых представителей подвита внешне и идут на продажу на равне с ними, при этом отличаясь довольно мелкими и кислыми плодами

Можно выделить несколько сортов ежевики, пригодных для выращивания и разведения с коммерческой целью. Так Мичурин, проводя ряд экспериментов и наблюдений в Тамбовской области, выделил следующие сорта, располагая их по степени пригодности для средней полосы России:

1. *Лукреция*

Северная Америка-это родина данного вида. Растение отличается достаточно тонкими ползучими побегами, стелющимися по земле, к осени верхняя часть их окрашивается в красный цвет. Побеги и листья с нижней стороны обильно покрыты небольшими колючками. Вид отличается довольно крупными, черными плодами, имеющими продолговато-овальную форму. Сорт отличается хорошей урожайностью за счет устойчивости цветов к утренним заморозкам. Временем созревания ягод можно считать июль и начало августа. Плоды собирают слегка недозрелыми для лучших вкусовых качеств.

2. *Обновленная Лукреция*

Сорт получен Мичуриным из семени Лукреции и при тех же качествах, что и у материнского растения отличается большей холодостойкостью.

3. *Бесколючая*

Этот сорт родом из Германии. Там он известен как *Stachellosa*. Сорт имеет прямостоячие побеги граненой формы, после заморозков изначально зеленый цвет сменяется на красный. Побеги, а особенно листья с нижней стороны имеют достаточно редкие шипы. Средней величины плоды имеют коническую форму и черный, характерный для многих видов ежевики цвет. Плоды дает кистями, что приносит хорошую урожайность. На зиму плохо пригибается, а отвисающие до линии снега побеги нередко замерзают.

4. *Hansell*

Сорт имеет плотные граненные побеги, обильно усеянные большими шипами. Окраска к осени также меняется с зеленого на красный. Плоды обладают кислосладким вкусом и хорошим размером. Ягоды созревают во второй половине июля, начале августа. На хорошую урожайность пагубно влияет то, что растения плохо пригибаются к зиме и побеги, неприкрытые снегом, отмерзают при 20 градусах по Цельсию.

5. *Snyder*

Северная Америка является родиной этого сорта. Растение обладает прямостоячими гранеными побегами с короткими шипами. Плоды округлые, черные, средние по размеру, хорошего вкуса, но часто засыхают, так и не созрев. На зиму сорт не требует пригибания. (И. В. Мичурин «Избранные сочинения»)

6. *Stones Hardy*

Еще один сорт из Северной Америки, который имеет много общего с предыдущим. Отличие можно обнаружить лишь в более округлой форме плодов.

7. *Taylors Prolific*

Сорт также родом из Северной Америки. Имеет форму пряморастущего куста, побеги которого покрыты обильными мелкими колючками. Плоды обладают сладким вкусом, средней величиной и хорошей урожайностью. Сорт обладает отличной выносливостью и не требует пригибания на зиму, хотя побеги нередко отмерзают, это не сказывается на общей урожайности.

8. Авенариус-Песочная

Сорт также кустовой, имеет свисающие, достаточно тяжелые побеги. Обладает очень мощной силой роста. Все растение сплошь покрыто большими загнутыми шипами. Это сильно затрудняет сбор ягод. Урожайность большая, за счет формирования кистей. Плоды кругловаты, крупны и обладают приятным сладким вкусом. (Мичурин, 1948 г).

Мичурин выделял и описывал еще несколько сортов. Но они отличались более низкими качествами, чем представленные выше. Все культурные сорта ежевики в той или иной мере, что во времена Мичурина, что сейчас (к самым популярным сортам на сегодняшний день можно отнести «Дойл», «Рубен», «Торнфри», «Лох Тей», «Агавам», «Апачи», «Блэк Сатин», «Карака Блэк», «Честер Торнлесс», «Полар») имеют американское происхождение. Родоначальник всех этих сортов еще не до конца выяснен. Раньше полагали, что все сорта ежевики представляют собою культурные разновидности, главным образом, двух видов *Rubus villosus* и *Rubus canadensis* L. Сообразно этому, все сорта ежевики по их происхождению делили на: а) сорта пряморастущие или обыкновенные и на б) сорта ползучие.

Однако, в последнее время, благодаря работам американских опытных станций, выяснилось, что происхождение культурных сортов ежевики является более сложным.

Работы Е. Brainerd'а и А. Petersen'а (Шредер, 2015 г) утверждают, что все дикорастущие формы ежевики можно разделить на три группы:

1. Виды и формы с пряморастущим стеблем. Включает виды: *Rubus allegheniensis* Porter, *R. argutus* Link., *R. pergratus* Blanchard и *R. frondosus* Bigelow.

2. Виды и формы, относящиеся к ползучим ежевикам, имеющие ползучие стебли. Относятся виды: *Rubus hispidus* L., *R. flagellaris* Willd (= *R. procumbens* Muhl), *R. Enslenii* Trett и *R. bailleyanus* Britton.

3. Виды и формы с полустоячим стеблем. Можно отнести виды: *Rubus setosus* Bigelow, *R. vermontanus* Blanchard, *R. elegantulus* Blanchard и *R. canadensis* L.

Но существуют виды ежевики родом из Европы. От общего типа европейской ежевики американские сорта отличаются большей скороспелостью, цветом ягод и прочими морфологическими признаками. Также в отличительный признак можно выделить холостойкость и декоративность. Европейские ежевики отличаются лучшей устойчивостью к холоду, но низкими декоративными качествами. К сортам родом из Европы относят:

1. Ежевика кустовая. *Rufats fruticosus* L.

Дикая, водится по всей Западной и Южной Европе.

2. Ежевика орехолистная. *R. corylifolius* Smith.

Страна происхождения, как и у предыдущей. Рост очень сильный, до двух саженей в лето; ягоды, как у № 1, черные и крупные.

3. Ежевика кудрявая. *R. laciniatus* Willd.

Рост сильный, листья многократно рассеченные. Весьма красивое, почти вьющееся растение, удобное, как и № 2, для покрытия стен, колонн и беседок. Настоящее отечество этого садового растения с точностью неизвестно. Некоторые полагают, что оно – садовое видоизменение; последнее мнение едва ли состоятельно, так как, по моему опыту, этот сорт совершенно константно разводится семенами. Ягоды крупные, черные, приятного вкуса.

4. Бело-кожистая ежевика. *R. leucodermis* hort.

R. jaspideus hort., вероятно, видоизменение от *R. fruticosus*, а не настоящая *R. leucodermis* Douglas из Северной Америки, которая, кажется, не встречается в европейских садах. Побеги покрыты белым налетом. Рост умеренный, ягоды хорошие, черные.

5. Куманика, или ежемалина, или ежевика сизая. *R. caesius* L.

Дикая, на полях Средней Европы. Растение вполне выносливо к морозам, с тонкими, длинными, укореняющимися плетями, с мелкими синеватыми и водянистыми ягодами. Куманика местами является обременительным сорным кустарником на хлебных полях. (Шредер, 2015 г)

Эти сорта также встречаются в культуре в том или ином виде.

Ежемалиной также называют межвидовой гибрид между ежевикой и малиной. Гибридизация этих растений началась в США в 19 веке. Первым сортом можно считать американский «Логанберии». Строгой классификации, как и названий у гибридных форм нет. Их называют и ежемалинами, и ежевичнообразными малинами (красноплодный «Техас»), используют различные производные от названий ежевик и малин. Можно выделить 5 наиболее популярных сортов, рекомендованных для выращивания на приусадебных участках:

- 1) Тайберри
- 2) Янгберри
- 3) Бойсенберри
- 4) Санберри
- 5) Нектарберри (Ковалева и др., 2000 .).

Существуют и гибриды, образовавшиеся от скрещивания диких форм ежевики. Например, ранее описанный вид ежевики сизой также считают гибридом. Однако научные работы, подтверждающие это, не проводились.

1.4 Морфологические особенности вегетативных органов на примере ежевики сизой, как наиболее типичного представителя.

Побег

Сеянец имеет главный побег, который развивается моноподиально в течение периода вегетации. При слабо развитом эпикотиле и последующих междоузлиях можно наблюдать образование розетки. На второй год наблюдаются варианты продолжения роста: а) моноподиально (за счет побега продолжения) или б) симподиально (за счет почки в пазухе первого настоящего листа. Выделяют пять типов побегов (Мастинская, 1971):

1. Вегетативный ортотропный берет своё начало из чешуепазушной почки или из укоренившейся терминальной. В этом побеге можно выделить три зоны. Первая зона- базальная часть побега, занимает до 2-3 см. Характеризуется почками возобновления, укороченными междоузлиями и чешуевидными листьями. Зона два-характеризуется удлинёнными междоузлиями и чешуевидными листьями, занимает от 5 до 20 см. Третья зона является зоной дефинитивных листьев, характеризуется также длинными междоузлиями (до 10 см) и занимает около 16 см.
2. Вегетативный плагиотропный однолетний побег развивается из чешуепазушной почки. В длину до 250 см. Выделяется пять зон. Зоны 1-3 повторяют такие же у побега под номером один, отличаясь лишь длиной, зона 4 характеризуется длинными междоузлиями и мелкими листьями, зона 5 отличается крайне укороченными междоузлиями.
3. Вегетативный плагиотропный двулетний побег формируется из смешанного типа почки (крупная материнская и две мелкие дочерние), похож на тип побега номер 2, но имеет тройчатые листья и развитую перидерму.

4. Генеративный побег из пазушной почки дефинитивного листа. Не имеет четко выраженных зон. Размер листьев чуть меньше, чем на вегетативных побегах, стебель достаточно тонкий, без пазушных почек. Когда плоды созревают, побег отмирает. Также отмирает вся надземная часть двулетнего побега.

Корневище

Корневище имеет симподиальный тип нарастания. Имеет чешуевидные листья, которые плотно прилегают к стеблю. В их пазухах находятся зачатки почек возобновления.

Корневище гипогеегенное. Причина этого- то, что оно возникает из почек возобновления, которые находятся ниже уровня почвы.

Все членики корневища плотно срослены. Их число часто используют для определения возраста корневища и растения. Ведь на каждом членике в год пробуждается одна почка возобновления.

Лист

Листья тройчато-сложные, имеют широколанцетные прилистники с опушенными черешками. Последние шиповатые, сверху неясно желобчатые. Листочки светлозеленые, неровно(грубо) часто надрезанно-зубчатые, с обеих сторон покрыты редкими волосками. Листочек на конце (конечный листочек) приблизительно втрое длиннее своего черешочка, яйцевидно-ромбической формы, острый, иногда трехлопастной, боковые на очень коротких черешках, часто двулопастные. (Мастинская, 1971 г.)

1.5 Отношение к экологическим факторам

К составу почв растения ежевики не требовательны. Ежевичный куст может вполне сносно произрастать на достаточно бедных почвах, на которых не приживались другие ягодные культуры.

Однако, растение предпочитает песчаную суглинистую почву, активно растет на иловато-песчаных наносных почвах, которые имеют среднюю влажность. Плохо переносит долгое переувлажнение, поэтому почвы должны быть хорошо дренированы. Неплохо приживается и активно дает плоды и на сухих, но не пересушенных почвах.

Ежевичный куст не требует активного и излишнего удобрения. При таком уходе разрастаются побеги (вегетативная часть), это приносит ущерб плодоношению.

Большинство видов и сортов ежевики плохо переносят мороз. Зимуют побеги ежевики в пригнутом виде под слоем снега. Суровые и малоснежные зимы часто приводят к вымерзанию побегов растений.

Действие ветра также является довольно важным фактором. Ветер уменьшает толщину снежного покрова зимой, что приводит к уменьшению защищенности растения от мороза. Летом он приводит к иссушению почвы и повышает опад листьев, что сказывается на плодоношении и росте побегов замещения в отрицательную сторону. (Мичурин, 1948 г.)

1.6 Способы размножения

Ежевику, как и большинство растений можно размножать двумя способами. Первый - с помощью семян. Второй – вегетативный способом.

Семенное размножение

«При посеве первой генерации получались прекрасные сеянцы — до 40% из всего числа сеянцев оказалось гораздо выносливее своих производителей, а при посеве во второй генерации из семян отборного сеянца с лучшими качествами, как в смысле достоинств ягод, так и большей выносливости самого растения, получилось до 80% сеянцев вполне достойных культуры. Выносливость их повысилась настолько, что морозы в 27,5...30°C они переносят без вреда даже в отсутствие снега». Именно так утверждал Мичурин (1948 г.) Однако семенное размножение может привести к потере ценных сортовых качеств и не дать задуманного результата.

Для повышения всхожести к семенам применяют скарификацию и стратификацию. Подходящей почвой для высевания считается легкая почва или слегка влажный песок. После посадки на глубину, не превышающую одного сантиметра, следует выдерживать высеянные семена в холоде (от 2 до 5 градусов по Цельсию) в течение пары месяцев, а затем перенести в теплые условия для проращивания.

Размножение с помощью отпрысков

Чаще всего применяется для прямостоячих сортов и видов ежевики. Количество появившихся вокруг материнского побега корневых отпрысков зависит от ряда факторов. Таких как сорт и условия окружающей среды, включающие в себя влажность почвы и содержание в ней питательных микроэлементов.

Корневые отпрыски представляют собой новые побеги, образовавшиеся на корнях материнского куста. Они выходят на поверхность и начинают развиваться, не теряя связи с кустом- родоначальником.

Самым распространенным способом размножения с помощью отпрысков считается отделение и выкапывание их в конце весны- начале лета от материнского куста и пересаживание на новое место. Иногда отпрыски сажают на пикировочную гряду, где выращивают их до состояния полноценных саженцев.

При этом делают обрезку побега, оставляя лишь 30-40 сантиметров.

Размножение зелеными черенками

Применяют в основном для стелющихся форм ежевики в случаях плохого размножения другими способами. (Нормухаметова, 2020 г.)

В середине лета (начале или середине июля) выбирают лишние побеги на кусте. Из них нарезают однопочковые черенки. Высаживая их в почвосмесь и содержа в условиях сильного увлажнения воздуха, можно добиться появления корней (корни появляются не на пятке, а на верхушечной части черенка). Затем полученные саженцы высаживают на постоянное место.

Размножение частями куста

Чаще всего применяется для культурных сортов ежевики, которые не дают отпрысков.

Из одного куста можно получить до 6 новых. Каждый новый куст должен содержать пару молодых сильных побегов с обильной корневой системой. Части, содержащие старое корневище, сразу выбраковываются.

Размножение прививкой (по некоторым источникам-размножение одревесневшими черенками)

Этот метод считается довольно старым и имеет в своей основе метод прививки.

Осенью у сизой ежевики срезают надземную часть, а на получившиеся срезы делают прививку сортовых черенков. Затем их пригибают и засыпают землей до места прививки.

Размножение верхушками

Такой способ также называют пульбирование. Чаще всего его применяют для стелющихся сортов.

Технология размножения верхушками состоит в том, чтобы укоротить верхушку, а боковые побег, развившиеся после этого, пригнуть к земле и заглубить в неё.

Верхушка укореняется и верхушечная почка на следующий год даст новый побег и начало новому кусту ежевики. (Нормухаметова, 2020 г.)

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор материала для исследования проводился на дачном участке. Рассматривалась общая структура однолетнего побега, укоренившиеся верхушки, выяснялось положение почки, дающей побег следующего года, закономерности заложения придаточных корней. Анализ анатомической структуры проводился на кафедре ботаники биологического факультета. Делались срезы стебля на разных уровнях в верхушечной части однолетнего, укоренившегося своей верхушкой, побега. Кроме того, изучалась анатомическое строение придаточных корней. Срезы делались «от руки», обрабатывались реактивами для выяснения степени одревеснения (флороглюцин и соляная кислота), анализ срезов проводился под микроскопом. Полученные срезы фотографировались фотоаппаратом Sony DSC-W800.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ИХ АНАЛИЗ

Наши наблюдения показали, что однолетние побеги ежемалины достигают значительной длины (до 2-х метров и больше). Сначала побег растет ортотропно. Надземная часть побега начинается зоной торможения, где пазушные почки не развиты, междоузлия хорошо выражены. Затем идет зона обогащения, в пазухах листьев которой формируются цветonoсные побеги. Обычно зона обогащения заканчивает развитие побега, однако у изучаемого нами растения выше зоны обогащения идет вегетативный участок, на котором листья мельчают, побег поникает. По поведению пазушных почек эта зона соответствует зоне торможения. Затем верхушка побега касается земли и укореняется. Таким образом, верхушку можно назвать зоной возобновления, которая после укоренения займет положенное ей базальное положение.

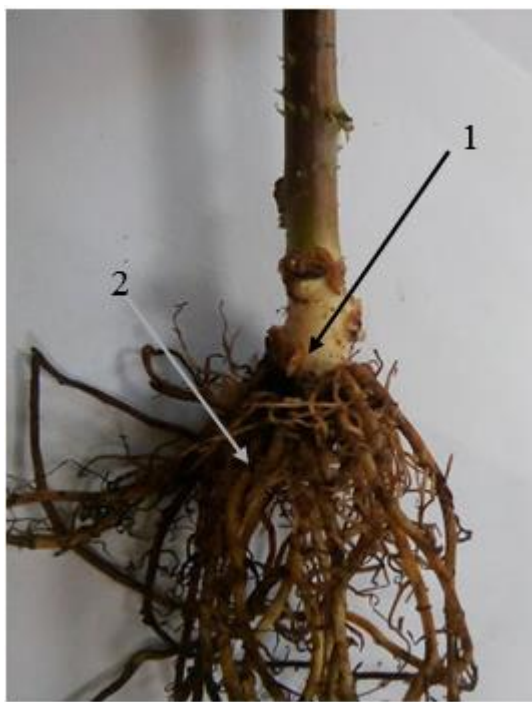


Рис. 1. Утолщение стебля в зоне закладки корней: 1-зона утолщения, потерявшая окраску; 2-заложившиеся придаточные корни

Интересно отметить, что после укоренения в районе верхушечной почки стебель заметно утолщается, исчезает окраска, свойственная материнскому побегу, изменяется направление роста верхушки (рис. 1)

В этой зоне начинается интенсивное укоренение. Корни надузловые. (рис.2) Они образуют группы (мутовки) по 4 корня в каждой.



Рис.2 Место закладки корней: 1-следы от мутовки корней (4 надузловых корня); 2- узел(бывшая почка)

Однако количество корней в мутовке может варьироваться от 3 (самая верхняя мутовка) до 10 (самая нижняя мутовка-рядом с бывшей верхушечной почкой). Нарастание побега, несмотря на то, что произошла смена направления роста, продолжается за счет верхушечной почки. (рис.3)

Таким образом, зональность побегов ежемалины своеобразна, отличается от зональности побегов других жизненных форм наличием двух зон торможения и положением зоны возобновления



Рис. 3 Верхушечная почка: 1-верхушечная почка; 2-мутовка содержащая более 4 корней; 3- обычная мутовка из 4 корней

Чтобы объяснить происходящие изменения, мы провели изучение анатомической структуры стебля в зоне укоренения. Анатомические особенности стебля ежемалины до укоренения верхушки показаны на рисунке 4.

Анатомическое строение ежемалины сизой в срезе, сделанном выше уровня закладки корней, соответствует строению стебля древесных растений первого года жизни. Наблюдается непучковый тип заложения камбия. Стебель покрыт слабо выраженной перидермой, при этом феллоген закладывается в субэпидермальном слое. По мнению Н.П.Соколовой (1974) всем ежевикам любой жизненной формы свойственна перидерма. Первичная кора хорошо выражена, она представлена несколькими слоями пластинчатой колленхимы и коровой паренхимой. В зоне протофлоэмы хорошо выражена флоэмная склеренхима, расположенная пучками. Сердцевинные лучи хорошо заметны, крупные и широкие. Древесина у ежевик считается рассеянно-сосудистой, при этом размеры сосудов отличаются достаточно заметно, в центре годичного кольца они крупнее. Объем древесины соответствует однолетнему растению. Сердцевина округлая, широкая. В сердцевинной паренхиме нет полости. (рис. 4)

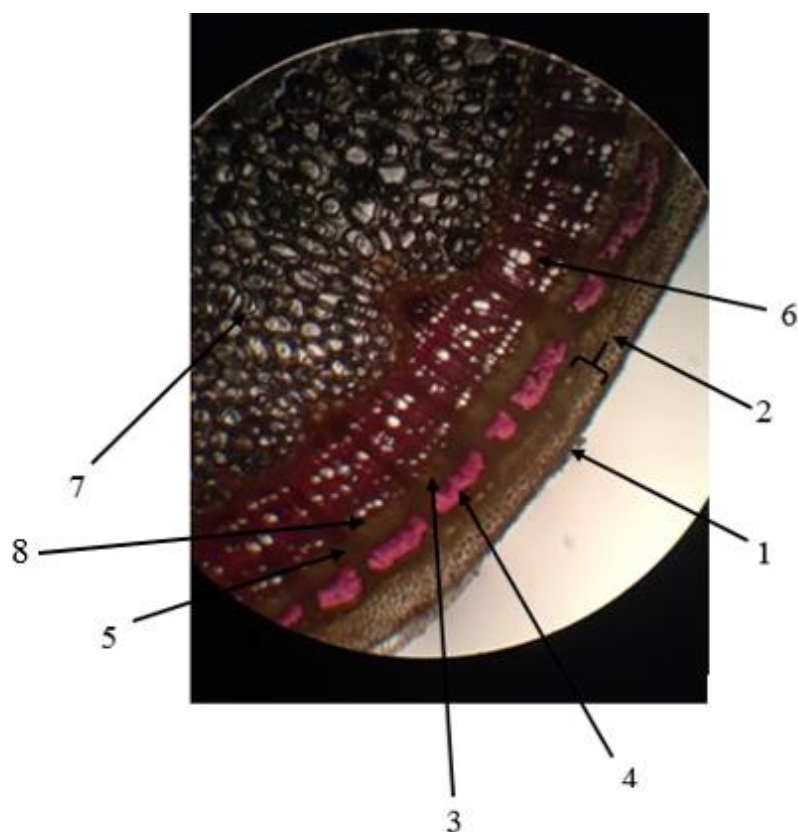


Рис.4 Срез стебля выше зоны закладки корней: 1-перидерма; 2-первичная кора; 3-протофлоэма; 4-флоэмная склеренхима; 5-сердцевинный луч; 6-древесина; 7-сердцевинная паренхима; 8- камбиальная зона

Анатомическое строение ежевики сизой (ежемалины) в срезе, сделанном в месте образования корней, также соответствует строению стебля древесных растений. Однако, наблюдаемое утолщение побега в зоне закладки корней объясняется двумя годичными слоями ксилемы. (рис.5). Таким образом, заложение придаточных корней сопровождается активизацией работы камбия. Обычно работу камбия связывают со стимулирующим действием распускающихся листьев в первый год жизни побега, в последующие годы стимулирующее действие оказывают трогающиеся в рост пазушные почки, в которых синтезируется гормон ауксин (Эсау, 1980). В нашем случае листья закончили развитие, пазушные почки тронутся в рост на следующий год. Однако верхушечная почка увеличивается в размерах, изменяется направление роста верхушки побега.

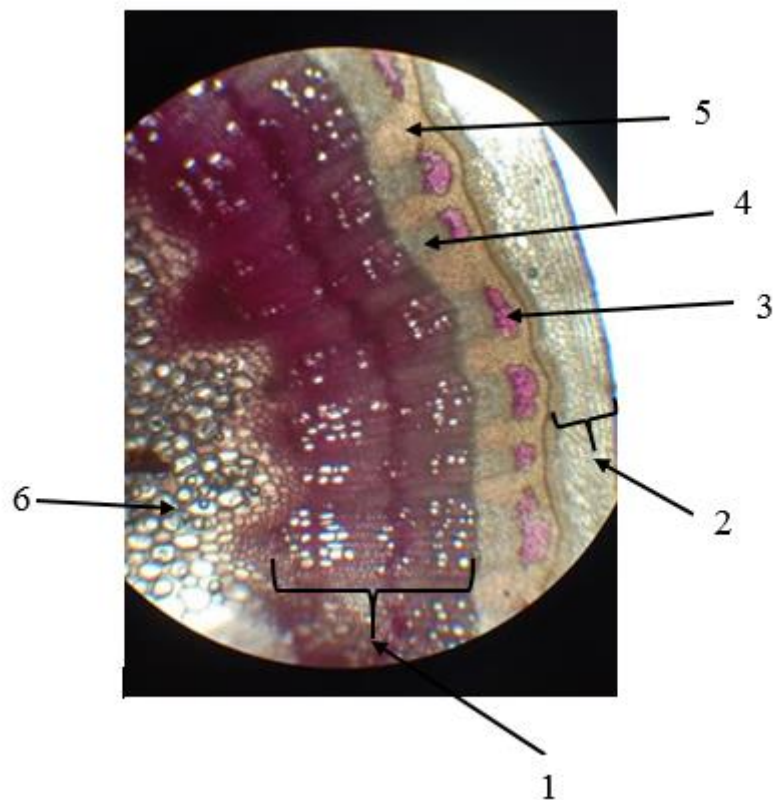


Рис.5 Срез стебля в зоне закладки корней: 1-два годичных кольца древесины; 2-первичная кора; 3-склеренхима; 4- флоэма; 5-сердцевинный луч; 6-сердцевинная паренхима

По нашему мнению, заложение придаточных корней улучшает питание этой части побега, что в свою очередь стимулирует развитие верхушечной почки и вызывает камбиальную активность.

Строение корня, образовавшегося на укоренившейся верхушке, соответствует типичному строению придаточных корней. В первичном строении корень имеет 5 хорошо выраженных архов (рис.6). В центре корня располагается центральная паренхима, что вообще свойственно придаточным корням, метаксилема не достигает центра. Вторичные ксилема и флоэма хорошо выражены. Своеобразие корня в наличии достаточно мощной коровой паренхимы.

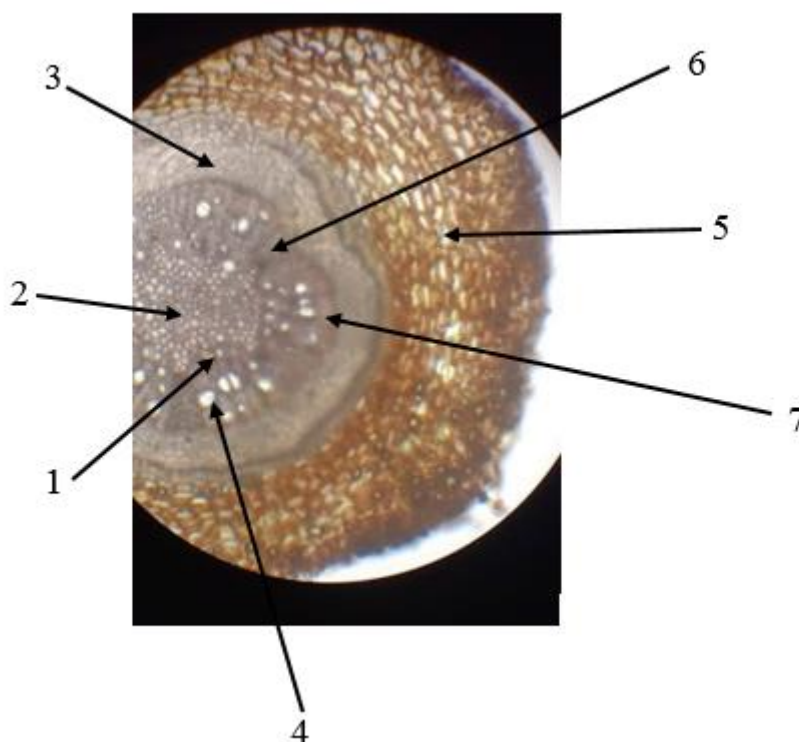


Рис.6 Срез придаточного корня укоренившейся верхушки побега: 1- первичная ксилема; 2-центральная паренхима; 3- флоэма; 4-вторичная ксилема; 5- коровая паренхима; 6-первичный радиальный луч; 7-камбиальная зона

Таким образом, ежемалина характеризуется своеобразным развитием побеговой системы, где побеги первого года взрослых растений образуются из верхушечной почки побега предыдущего года при укоренении верхушки. Как у всех видов малины и ежевики, у ежемалины побеги на второй год жизни после плодоношения отмирают. Однако верхушечная почка у видов, размножающихся вегетативно за счет ее укоренения, живет неопределенно долго.

Выводы:

- 1) К основным морфологическим особенностям можно отнести наличие после зоны обогащения вегетативного участка с мелкими листьями, который, после поникания побега, укореняется, а также способность к утолщению стебля в районе верхушечной почки после укоренения.

Интересными морфологическими особенностями являются и способ закладки корней (надузловой, в мутовках по 4) и то, что рост продолжается с помощью верхушечной почки.

- 2) Анатомическая структура ежемалины соответствует строению стебля древесных растений (присутствует характерная для всех ежевик перидерма, также можно отметить первичную кору, флоэмную склеренхиму, рассеянно-сосудистую древесину, а также хорошо выраженные сердцевинные лучи и сердцевинную паренхиму). Анатомическая структура ежемалины этого же стебля в зоне утолщения в районе верхушечной почки имеет одну особенность-наличие двух годовых колец древесины). Заложение придаточных корней активизирует работу камбия.
- 3) Активизировавшийся заложением придаточных корней камбий влияет на верхушечную почку, которая увеличивается в размерах и изменяет направление роста. Поэтому, несмотря на то что побеги второго года ежемалины отмирают, верхушечные почки могут жить достаточно долгое время (при условии благоприятных условий и вегетативного размножения верхушками).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилова Т.В., Ковалева И.С., Молканова О.И. (Усовершенствование методики микроклонального размножения малиново-ежевичного гибрида Тайберри) Бюллетень Главного Ботанического сада. Выпуск 179. М.: Наука, 2000, с.136-144
2. Звонарев Н.М. Малина, ежевика. Сорта, выращивание, уход. М.: Центрполиграф, 2011. 128 с.
3. Исаева И. С. Сад XXI века. М.: Росмэн-Пресс, 2005. 424 с.
4. Касынкина О.М. Плодоводство. Ягодные культуры среднего Поволжья. Часть 2. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. 177 с.
5. Ковалев Н. В., Комаров В. Л., Костина К. Ф., Криштофович А. Н., Линчевский И. А., Пояркова А. И., Федоров Ан. А., Юзепчук С. В. Флора СССР 10 том. Л.: Издательство Академии Наук СССР, 1941. 674 с.
6. Лебедев В.И. Этимологический словарь мирового русского языка. Том 2. М.: Ridero, 2019. 1120 с.
7. Мартыанова Л.М. Легенды и мифы о растениях [Легенды Древнего Востока, языческие мифы, античные предания, библейские истории]. М.: Центрполиграф, 2015. 511 с.
8. Мастинская, Р.А. Морфогенез и некоторые биологические особенности ежевики сизой на северо-восточной границе ареала. Москва-1971. 18 с.
9. Мичурин И.В. Избранные сочинения. М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, 1948. 792 с.
10. Нормухаметова Е.П. Размножение ежевики [Электронный ресурс] // блог в Яндекс-Дзен. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/id/5d85a250f73d9d00ae60a7de> (дата обращения: 22.12.2020)

- 11.Петров А.В.(редактор) Сорта плодовых и ягодных культур для средней полосы Европейской части СССР М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1951. 455 с.
- 12.Продан А. Н. Ремонтантная малина и ежевика М.: Социум, 2012. 60 с
- 13.Семейная клиника «Опора» [Электронный ресурс]: Электрон. дан. г. Екатеринбург, ул. Юлиуса Фучика, 13. Режим доступа: <https://clinica-opora.ru/%D0%B4%D0%B8%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F/%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%B0-%D0%B8-%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%B4/> (дата обращения: 22.12.2020)
- 14.Соколова Н.П. Эволюционные взаимоотношения жизненных форм в роде *Rubus* L.//Автореферат дисс. д.б.н. М. – 1974. 30 с.
- 15.Шостаковский С.А. Систематика высших растений. М.: Высшая школа, 1971. 349 с.
- 16.Шредер Р.И. Русский огород, питомник и плодовый сад. Руководство к наивыгоднейшему устройству и ведению. М.: Рипол-Классик, 2015. 576 с.
- 17.Эсау К. Анатомия семенных растений. М.: изд-во «Мир», Книга 2, 1980. С. 229-558.