

УДК 634.743

ВЛИЯНИЕ ФИТОГОРМОНОВ НА АНАТОМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ОДРЕВЕСНЕВШИХ ЧЕРЕНКОВ ОБЛЕПИХИ

© **Ловцова Наталья Михайловна**

кандидат биологических наук, доцент, Бурятский государственный университет

Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

E-mail: lovnat57@mail.ru

В статье представлены результаты исследования показывающие, что изолированные органы — одревесневшие черенки облепихи — адаптируются к водному стрессу путем новообразования водопроводящей ткани ксилемы и придаточных корней. Фитогормоны ауксин и цитокинин стимулируют образование регенерированной ксилемы и образование придаточных корней.

Ключевые слова: биология облепихи, одревесневшие черенки облепихи, фитогормоны ауксин и цитокинин, регенерированная ксилема, придаточные корни.

EFFECT OF PHYTOHORMONES ON THE ANATOMICAL STRUCTURE CUTTINGS OF SEABUCKTHORN

Lovtsova Natalia

PhD in Biology, A/Professor, Buryat State University

24a Smolina st., Ulan-Ude 670000, Russia

E-mail: lovnat57@mail.ru

Author presents the results of a study, in was analyzed cuttings of Seabuckthorn adapt to water stress. It is happens by way neoplasms of the water-conducting xylem tissue and adventitious roots. The phytohormones auxin and cytokinin stimulate the formation of regenerated xylem and the formation of adventitious roots.

Keywords: biology of sea buckthorn, the hardwood cuttings of Seabuckthorn, phytohormones auxin and cytokinin, regenerated xylem, adventitious roots.

Введение

Облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides*) является ценной лекарственной и пищевой культурой.

Биология облепихи. Двудомные кустарники или деревья, большей частью колючие, от 1 до 3–6 м (облепиха иволистная до 11 м) высотой. Ягоды оранжевые или красноватые, их много, они густо расположены и как бы «облепляют» ветви (отсюда и русское название растения). Растения размножаются семенами и вегетативно. Растут по берегам водоёмов, в поймах рек и ручьёв, на галечниках и песчаных почвах. В горах подымается до высоты 3500 м над уровнем моря. Побеги двух типов (росто-

вые и обрастающие) заканчиваются колючкой. Молодые побеги серебристые от покрывающих их чешуек; многолетние ветви желто-бурые, бурые или темно-бурые.

Облепиха имеет мощную корневую систему. У пятилетнего куста корни распространяются в радиусе 5–6 м и дают до 20 отпрысков. На корнях формируются клубеньки, посредством которых облепиха усваивает атмосферный азот. Листья очередные простые, без прилистников, линейно-ланцетовидные, длиной 2–8 см и шириной около 0,5 см, на верхушке туповатые, реже слегка заостренные, короткочерешковые, цельнокрайние, сверху серовато-темно-зеленые, снизу серебристо-белые от покрывающих их белых и буроватых чешуек и звездчатых волосков.

Растение ветроопыляемое. Цветки правильные, безлепестные, с простым чашечковидным околоцветником, развиваются в пазухе кроющего листа. Цветки однополые (раздельнополые), мелкие, невзрачные. Тычиночные (мужские) цветки мелкие, серебристо-буроватые, имеют двулепестковый околоцветник с четырьмя тычинками, собраны в короткие колоски и сидят у основания развивающихся побегов. Пестичные цветки (женские) по 2–5 собраны в короткие кисти и также сидят у основания молодых веточек. У них трубчатый зеленоватый, внутри желтоватый околоцветник, двухлопастное удлинненное рыльце.

Ягоды облепихи крушиновидной. Плоды сочные, гладкие, блестящие, оранжевый, красный или желтые, на короткой ножке, со своеобразным вкусом и запахом, напоминающим запах ананаса. За это облепиху называют сибирским ананасом. Женские экземпляры отличаются от мужских по размеру и форме почек (цветочные женские почки всегда больше).

Цветет в апреле-мае, до распускания листьев или одновременно с ним. Плоды созревают в конце августа — в сентябре, но держатся на кустах, не опадая всю зиму до марта — апреля. Плодоносит ежегодно и обильно, начиная с 4–5-летнего возраста. В медицине используют плоды для получения препаратов — облепихового масла.

Растет по речным отмелям и берегам озер, на песках, скалах, обрывах от предгорий до значительных высот (на Памире до 3500 м), местами спускается на равнины.

Размножение облепихи. Способы размножения облепихи: семенное и вегетативное. Семенная репродукция имеет большое значение для существования вида, так как обеспечивает стабильное поддержание численности особей в популяции. Вегетативное размножение является резервным для выживания вида. Вегетативное размножение проявляется даже при минимальных условиях для развития организмов и это является важным приспособлением к выживанию растений при экстремальных изменениях условий окружающей среды. Вегетативная репродукция также обеспечивает освоение территории около материнского организма, что способствует стабильному существованию популяции.

Установлено, что среди всех компонентов в фитоценозе наиболее устойчивыми являются те виды, которые у которых сочетаются семенная и вегетативная репродукция.

Размножение облепихи методом черенкования. Естественные заросли облепихи с каждым годом сокращаются, поэтому выращивание облепихи плантационным способом является актуальной проблемой в садоводстве.

Для получения большого количества посадочного материала, сохраняющего ценные сортовые и хозяйственные признаки, используют метод размножения черенками — зелеными и одревесневшими.

Для черенкования берутся стебли облепихи. Стебель облепихи имеет неправильную форму, покрыт эпидермой с четко выраженной кутикулой и звездчатым опушением. Под одноклеточным эпидермисом находится перидерма, которая состоит из трех слоев неравных клеток, пробки феллогена и 1–2 рядной феллодермы. Первичная кора образована уголковой колленхимой и рыхлой паренхимной тканью. Центральный цилиндр в 1 и 6 междуузлиях начинается с перициклических волокон, которые располагаются группами по кольцу перицикла с небольшими интервалами. Флоэма состоит из 5–6 слоев многогранных ситовидных трубок и рассечена узкими однорядными лучами. Камбиальная зона представлена 5 слоями мелких клеток. Ксилема образует непрерывное кольцо из радиальных сосудов, разделенных сильно одревесневшими клетками древесинной паренхимы. Сердцевина сплошная с плотными округлыми клетками. Сильная паренхиматизация побега и прерывистое расположение лубяных волокон группами в кольце перицикла, являются факторами, облегчающими корнеобразование.

Черенок — это часть стебля отделенного от материнского организма. В черенке, высаженном в субстрат, происходят структурные и метаболические перестройки и образуются придаточные корни. Целостность изолированного органа — черенка — восстанавливается, и он становится самостоятельным организмом.

Для стимулирования корнеобразования применяют фитогормоны. Фитогормоны — это органические вещества, которые образуются в одной части растения и транспортируются в другую часть растения, где оказывают регуляторное влияние на ростовые и метаболические процессы.

Влияние фитогормонов на укоренение древесных черенков облепихи изучено мало.

Целью исследования стало изучение влияния экзогенной обработки одревесневших черенков облепихи фитогормонами ауксином и цитокинином на укоренение и анатомическую структуру черенков.

Физиологическое действие ауксина: стимулирование корнеобразования; изменение направления дифференциации клеток; при всех физиологических проявлениях ауксина усиливают поступление воды и пита-

тельных веществ (аттрагирующее влияние) и воздействуют на распределение и перераспределение питательных веществ в растении.

Физиологическое действие цитокинина: оказывает влияние на направление дифференциации клеток и тканей; задерживает старение листьев; как и ауксины обладает аттрагирующим действием.

Материал и методы исследования

Одревесневшие черенки облепихи сорта Аяганга длиной 18–22 см с 10–12 почками заготавливали ранней весной и хранили под снегом. После выемки из-под снега черенки на 3 суток замачивали в воде, после чего контрольные черенки замачивались на сутки в воде, а опытные черенки — в растворах фитогормонов: ИУК (индолилуксусная кислота) — 50 мг/л; 6-БАП (6-бензиламинопурин) — 15 мг/л. После обработки черенки промывались водой и высаживались в грады так, чтобы нал поверхностью почвы оставались 2–3 почки. Расстояние между грядами составляло 20 см, между растениями — 5–6 см.

Результаты исследования

Образование регенерированной ксилемы. Через 30 дней после черенкования во всех вариантах отмечалось образование регенерированной ксилемы. Регенерированная ксилема — это новообразованная водопроводящая ткань камбиального происхождения, которая образуется у изолированных органов растений для обеспечения их водой (табл. 1).

Таблица 1
Влияние фитогормонов на развитие регенерированной ксилемы одревесневших черенков облепихи сорта Аяганга (мкм)

Вариант	К	ИУК	6-БАП
Ширина кольца:			
узкая часть	126,0±0,10	183,0±0,19	165,0±0,6
широкая часть	473,0±0,20	556,0±0,22	165±0,6
Диаметр сосудов	34,0±0,4	26,0±0,10	48,0±0,7

Анализ результатов исследований показал, что оба фитогормона оказали положительное влияние на развитие регенерированной ксилемы. Это связано с тем, что оба фитогормона активизируют работу камбия и интенсифицируют процессы ксилемообразования. Это проявляется в ускорении деления клеток и перестройки направленности процессов деления в сторону дифференциации клеток, в частности клеток ксилемы. В то же время оба фитогормона обладают специфичным действием на ксилемообразование.

Ширина кольца регенерированной ксилемы больше в черенках в варианте с обработкой ауксином. Известно, что ауксин стимулирует работу камбия, что проявляется в ускорении деления клеток и перестройке направленности процессов деления. Затем сами клетки дифференцируются и образуют клетки ксилемы, флоэмы и паренхимных клеток. В то же время в черенках этого варианта ксилема развивается неравномерно. Она состоит из чередующихся участков неодревесневших клеток с мелкими сосудами и одревесневших без сосудов. Встречаются также участки с крупными сосудами и одревесневшие без сосудов.

Диаметр сосудов у черенков, обработанных ауксином уже, чем в контроле, однако их количество больше. Ксилема с большим количеством узких сосудов обладает более высокими водопроводящими свойствами.

У черенков, обработанных цитокинином, регенерированная ксилема хорошо выделяется во внутренней структуре. Она имеет вид почти ровного кольца со слегка волнистой наружной поверхностью. У черенков, обработанных цитокинином диаметр сосудов более широкий, они располагаются группами, придавая регенерированной ксилеме легкость и «ажурность», хотя ее водопроводящие свойства меньше, чем в варианте с ауксином, но больше, чем в контроле.

Формирование корневых зачатков и образование придаточных корней

В стеблях облепихи, взятых для черенкования, корневых зачатков не обнаружено. Корневые зачатки начинают формироваться с появлением кольца регенерированной ксилемы на границе между вторичной и регенерированной ксилемой в месте пересечения регенерированной ксилемы и сердцевинных лучей. Фитогормоны оказывают положительное влияние и на этот процесс.

В черенках, обработанных ауксином, на выпуклых участках ксилемы формируются корневые зачатки, которые располагаются на границе между вторичной и регенерированной ксилемой. На более поздних стадиях формирования придаточный корень выходит из участка между вторичной и регенерированной ксилемой в виде светлых удлиненных клеток, окруженных паренхимной тканью, содержащей много крахмала. Стебель в этом участке становится ассиметричным.

В отличие от черенков, обработанных ауксином, у черенков, обработанных цитокинином на этом этапе формирования не видно ярко выраженных корневых зачатков. Однако по границе с ксилемой проходит широкая полоса мелкоклеточной ткани. Возможно, что наиболее широкие участки этого кольца и есть меристематические очаги, из которых формируются корневые зачатки, т. е. они формируются несколько позже, чем в варианте с ауксином.

Таким образом, в сравнении с контролем, в обоих вариантах корневые зачатки закладываются в большем количестве и в более ранние сроки. В контрольных черенках на этом этапе зачатков придаточных корней не обнаружено.

Через 60 дней после посадки во всех вариантах опыта у черенков сформировалась придаточная корневая система (табл. 2).

Таблица 2

Влияние фитогормонов на корнеобразование черенков сорта Аяганга

Вариант	К	ИУК	6-БАП
Число корней на 1 черенок, шт.	3,8±0,6	4,8±1,3	3,8±1,3
Длина корней (см)	9,5±0,3	12,8±0,2	14,7±0,3

Таким образом, раннее заложение корневых зачатков и большее развитие регенерированной ксилемы с лучшими водопроводящими свойствами у черенков, обработанных фитогормонами, приводит к формированию у них более развитой корневой системы, чем в контрольных черенках.

Литература

1. Ловцова Н. М. Облепиха. Экофизиологические аспекты укоренения черенков. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1999. 104 с.
2. Букштынов А. Б., Трофимов Т. Т., Ермаков Б. С. Облепиха. М.: Лесная промышленность, 1985. 183 с.
3. Долгачева В. С. Опыт вегетативного размножения облепихи крушиновидной // Биология, селекция и агротехника облепихи. Горький, 1988. С. 126–127.

References

1. Lovcova N. M. Oblepiha. Jekofiziologicheskie aspekty ukorenenija cherenkov. Ulan-Udje: Izd-vo Burjatskogo gosuniversiteta, 1999. 104 p.
2. Bukshtynov A. B., Trofimov T. T., Ermakov B. S. Oblepiha. M.: Lesnaja promyshlennost', 1985. 183 p.
3. Dolgacheva V. S. Opyt vegetativnogo razmnozhenija oblepihi krushinovidnoj // Biologija, selekcija i agrotehnika oblepihi. Gor'kij, 1988. Pp. 126–127.