

потенциалом.

В промышленных масштабах в условиях *in vitro* культуры *Hydrangea* L. и *Rosa* L. рекомендуется размножать с использованием питательной среды Мурасиге-Скуга (Murashige and Skoog, 1962). Рекомендуется использование глюкозы (30 г/л) в качестве источника углеводного питания. В качестве источника цитокинина используется 6-БАП (бензиламинопурин) в концентрации 0,3- 2 мг/л. Для представителей рода *Hydrangea* L. наиболее оптимальной считается среда с добавлением цитокинина в концентрации 1 мг/л, для представителей рода *Rosa* L.- 1,5 мг/л. Оптимизируя технологию клонального микроразмножения декоративных сортов, возможно решить проблему нехватки посадочного материала для озеленения и благоустройства территорий.

10.2. Сравнительная характеристика структур побеговых систем хвойных растений вегетативного происхождения у родов *Juniperus* и *Thuja* (А.Н.Сахоненко, Д.Л.Матюхин, М.В.Симахин)

Представители родов туя и можжевельник имеют широкое территориальное распространение и большое значение в различных отраслях (озеленении городов, медицине, деревообрабатывающей промышленности).

Со второй половины XX века сформировался новый подход к описанию ветвей древесных растений, связанный с понятием о системах элементарных моноритмических побегов (СЭМП), образующихся за один период видимого (внепочечного) роста (Матюхин, 2012). Многие исследования посвящены тем видам растений, которые дают за один период внепочечного роста один элементарный побег. Напротив, у родов *Thuja* и *Juniperus* имеет место образование систем силлептических побегов многих порядков ветвления, структура которых обладает качественной спецификой (Матюхин, 2012).

В работе впервые с позиции СЭМП рассматривается структура побегов из различной части кроны у особей видов и форм родов *Thuja* L. и *Juniperus* L.

вегетативного происхождения. Определено влияние структуры на размножение представителей родов туя и можжевельника. Работа имеет фундаментальное и прикладное значение для промышленного питомниководства и озеленения населенных пунктов, для правильного выбора и формирования посадочного материала при размножении и выращивании хвойных растений рода туя и можжевельник. Результаты могут быть использованы в научной и учебной работе студентов РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, а также других сельскохозяйственных и лесных ВУЗов.

Цель работы - исследование морфологии и таксономической специфики систем побегов *Thuja L.* и *Juniperus L.* у особей различных культиваров вегетативного происхождения.

Задачи:

Выявить характер роста побегов и формирования СЭМП у культиваров *Thuja L.* и *Juniperus L.* вегетативного происхождения.

Оценить тенденции изменения структуры СЭМП в зависимости от их положения в кроне.

Сравнить сходные по положению в кроне СЭМП у культиваров одного вида и (или) видов одного рода.

Оценить влияние типа черенков на размножение представителей рода туя и можжевельник и дать соответствующие рекомендации по вегетативному размножению изученных таксонов.

Объектами исследований служили растения вегетативного происхождения, произрастающие в Дендрологическом саду РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева:

- туя западная (*Thuja occidentalis L.*) 'Hoveyi', «Maloniana» и 'Sempereurea»;

- можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis L.*) колонновидной формы,

- можжевельник казацкий (*J. sabina L.*),

- можжевельник скальный (*J. scopulorum Sarg.*) «Sky roket»,

- можжевельник чешуйчатый (*J. squamata* Lamb.) «Meyeri»,
- можжевельник виргинский (*J. virginiana* L.) «Helle».

Исследуемые в работе виды и формы рода *Juniperus* характеризовались дифференциацией по вертикальному профилю кроны как прироста, так и структуры побеговых систем. С целью выявления значимости различий в величине годовых приростов у разных видов и форм можжевельников проведен однофакторный дисперсионный анализ (Таблица 10.1.), где в качестве влияющего фактора принята принадлежность к конкретному виду или форме. При аналитических расчётах использованы стандартные методики (Крючкова, 2019). Статистически достоверные различия на 5%-ом уровне значимости выявлены для приростов из верхней и средней частей кроны. Различия в величине прироста побегов в нижней части для различных видов и форм являются статистически недостоверными.

По величине прироста в верхней части кроны изучаемые виды и формы ранжируются от меньшего к большему следующим образом (в скобках величина двухгодичного прироста): *Juniperus virginiana* «Helle» (10,0±1,6 см), *J. sabina* (15,2±2,9 см), *J. communis* колоновидной формы (23,4±2,7 см), *J. squamata* «Meyeri» (24,5±6,1 см) и *J. scopulorum* «Skyrocket» (38,6±1,4 см).

По величине прироста в средней части кроны изучаемые виды и формы ранжируются от меньшего к большему следующим образом (в скобках величина двухгодичного прироста): *Juniperus virginiana* «Helle» (4,5±0,5 см), *Juniperus sabina* (5,6±0,4 см), *J. communis* колонновидной формы (9,3±2,6 см), *J. squamata* «Meyeri» (10,1±1,5 см) и *J. scopulorum* «Skyrocket» (9,2±0,7 см).

Наибольшая вариация величины прироста у *Juniperus communis* колонновидной формы была в средней части кроны (коэффициент вариации 55,0...62,2%), в то время как наибольшая вариация величины прироста наблюдалась в нижней части кроны у *J. scopulorum* «Skyrocket» (коэффициент вариации 26,4...34,7%) и *J. squamata* «Meyeri» (сильная вариация, коэффициент вариации 63,6...69,0%). В верхней части кроны наибольшая изменчивость величины прироста отмечена у *J. virginiana* «Helle»

(коэффициент вариации для двухлетнего прироста 41,9%, в том числе для величины прироста в первый г. – 46,3% и для величины прироста в второй г. – 52,6%) и *J. sabina* (коэффициент вариации для двухлетнего прироста 41,9%, в том числе для величины прироста в первый г. – 46,3% и для величины прироста в второй г. – 52,6%). Эти особенности коррелируют с преобладанием вертикального роста в первом случае и горизонтального – во втором.

Таблица 10.1

Статистическая значимость различий в величине годовых приростов у особей рода *Juniperus*

Показатель	Верхняя часть, прирост за первый г	Верхняя часть, прирост за второй г	Средняя часть, прирост за первый г	Средняя часть, прирост за второй г	Нижняя часть, прирост за первый г	Нижняя часть, прирост за второй г
Межгрупповая дисперсия	829,1	421,4	127,7	369,3	145,2	175,5
Внутригрупповая дисперсия	263,7	467,2	198,2	242,8	341,5	383,7
F-критерий	15,72	4,51	3,22	7,61	2,13	2,29
P-значение	0,00	0,01	0,03	0,00	0,12	0,10
Уровень значимости	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
F-критическое	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87	2,87
Различия	Значимы	Значимы	Значимы	Значимы	Не значимы	Не значимы

Особенностью формирования СЭМП у *J. scopulorum* «Skyrocket» являлось наличие во всех частях кроны лидирующего побега (ось I порядка), который в более чем 4-5 раз превышает по длине остальные ростовые побеги. При этом

угол между побегом n -ого порядка и отходящим от него побегом $n+1$ -ого порядка не превышает 30° и в большинстве рассматриваемых случаев варьировала от 10 до 20° , что способствует формированию компактной колонновидной формы кроны дерева как при семенном, так и при вегетативном размножении.

Особенностью побега *J. virginiana* «Helle» является наличие главной ростовой оси СЭМП, сопоставимой по размерам с дочерними побегами. Большая часть осей II и оси III порядков ветвления были побегами заполнения и выполняли ассимиляционную функцию, не способствуя освоению кроной новых областей пространства. С этим сопряжен минимальный среди исследованных культиваров линейный прирост побегов. Сочетание указанных способностей способствует формированию плотной малогабаритной кроны.

В отличие от *J. virginiana* «Helle» у *J. communis* колонновидной формы в конце вегетационного периода у побегов выше зоны торможения роста, где резко возрастает длина междоузлий на оси I порядка, из пазушных почек в зоне силлепсиса происходило формирование 1-2 (верхний ярус) или 2-3 (средний ярус) ростовых побегов. Побеговая система из нижней части кроны характеризовалась наличием только одной ростовой оси, остальные оси, как правило, II порядка ветвления выполняли ассимиляционную функцию. В итоге крона склонна к загущению, приводящему к конкуренции многочисленных ростовых осей за свет и отмиранию тех из них, что расположены внутри кроны.

У *J. communis* колонновидной формы в верхней и нижней части кроны количественно преобладали побеги II порядка ветвления (71-72%), средней – III порядка ветвления (58%). Таким образом, в наибольшей степени ветвление побегов проявлялось в средней части кроны. Подобно средней и нижней части *J. communis* колонновидной формы были сформированы побеги *J. squamata* 'Meureri': от одной оси II порядка в средней части кроны в большинстве случаев отходило две оси III порядка ветвления. В обоих случаях преобладала ассимиляционная функция, в то время как большая часть осей II порядка

ветвления выполняло ростовую функцию. В нижней части кроны наибольшая доля приходилась на оси II порядка.

Полилидерное развитие СЭМП (*Juniperus communis* колонновидной формы) и малый угол отхождения ветвей от ствола (*J. communis* колонновидной формы и *J. scopulorum* «Skyrocket») являлись практически актуальными особенностями узкокронных можжевельников, определяющими наличие риска снеголома.

У *J. scopulorum* «Skyrocket» в верхней части кроны в структуре побеговой системы преобладали оси II порядка ветвления (55-57%), что значительно меньше, чем у *J. communis* колонновидной формы. На ассимиляционные побеги III порядка и побеги дополнения приходилось чуть менее 50%. Они отсутствовали в структуре побега *J. communis* колонновидной формы. В средней и нижней частях кроны основной функцией побегов являлась фотосинтезирующая, и на трофические побеги III порядка ветвления составляло более 60%. Крона не загущалась избыточными ростовыми осями и при этом интенсивно осваивала пространство.

J. squamata «Meуегі» в верхней и средней частях кроны в СЭМП имела преимущественно оси III порядка ветвления (61% и 55%, соответственно). В верхней части кроны *J. virginiana* «Helle» преобладающими по количеству были оси III порядка ветвления (от 50 до 55%). Наряду с побегами II порядка ветвления они выполняли трофическую функцию и способствовали формированию плотной кроны.

Во всех частях кроны (верхней, средней и нижней) *Juniperus sabina* преобладающими по количеству являлись оси II порядка ветвления, на них приходилось более 50%. Соотношение между количеством осей II и III порядка составляло приблизительно 2:1.

С целью выявления значимости различий в величине годичных приростов у разных форм *Thuja occidentalis* проведен однофакторный дисперсионный анализ (Таблица 10.2.), где в качестве влияющего фактора принята принадлежность к конкретной форме. Статистически достоверные различия на

5%-ом уровне значимости выявлены для приростов из верхней, средней и нижней частей кроны. Таким образом, у всех рассматриваемых в данном исследовании форм *T. occidentalis* различия в величине годовых приростов являются статистически значимыми. Как и у можжевельников, они связаны с сортовой спецификой формы и плотности кроны: чем длиннее годичный прирост, тем больше возможные при прочих равных условиях размеры растения и реже располагаются ростовые оси.

Таблица 10.2

Статистическая значимость различий в величине годовых приростов у особей рода *Thuja*

Показатель	Верхняя часть, прирост за первый г	Верхняя часть, прирост за второй г	Средняя часть, прирост за первый г	Средняя часть, прирост за второй г	Нижняя часть, прирост за первый г	Нижняя часть, прирост за второй г
Межгрупповая дисперсия	449,9	1117,4	151,9	310,4	128,2	196,5
Внутригрупповая дисперсия	87,9	270,2	129,1	40,4	96,6	44,4
F-критерий	30,72	24,82	7,06	46,11	7,96	26,54
P-значение	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
Уровень значимости	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
F-критическое	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
Различия	Зна- чимы	Зна- чимы	Зна- чимы	Зна- чимы	Зна- чимы	Зна- чимы

По величине прироста в верхней части кроны изучаемые формы ранжируются от меньшего к большему следующим образом (в скобках величина двухгодичного прироста): *T. occidentalis* «Maloniana» высотой 7

метров ($5,5 \pm 0,6$ см), *T. occidentalis* «Hoveyi» ($8,1 \pm 0,8$ см), *T. occidentalis* «Sempereurea» ($23,1 \pm 1,8$ см), *T. occidentalis* «Maloniana» высотой 4,5 метра ($42,5 \pm 4,6$ см). По величине прироста в средней части кроны изучаемые формы ранжируются от меньшего к большему следующим образом (в скобках величина двухгодичного прироста): *T. occidentalis* «Maloniana» высотой 4,5 метра ($6,6 \pm 0,8$ см), *T. occidentalis* «Maloniana» высотой 7 метров ($7,2 \pm 0,5$ см), *T. occidentalis* «Hoveyi» ($11,1 \pm 1,1$ см), *T. occidentalis* «Sempereurea» ($24,0 \pm 1,5$ см). По величине прироста в нижней части кроны изучаемые формы ранжируются от меньшего к большему следующим образом (в скобках величина двухгодичного прироста): *T. occidentalis* «Maloniana» высотой 4,5 метра ($5,2 \pm 0,9$ см), имеющая другой возраст *T. occidentalis* «Maloniana» высотой 7 метров ($9,4 \pm 0,3$ см), *T. occidentalis* «Hoveyi» ($10,0 \pm 1,3$ см), *T. occidentalis* «Sempereurea» ($20,5 \pm 1,7$ см).

Культивар «Maloniana» с возрастом резко меняет преобладающее направление роста кроны. Высокие приросты у *T. occidentalis* «Sempereurea» коррелируют с интенсивным ростом всего растения, малые и недифференцированные по вертикальному профилю у «Hoveyi» – с формированием компактной яйцевидной кроны.

Наибольшее варьирование величины прироста *T. occidentalis* «Hoveyi» наблюдали у побегов из нижней части кроны. Коэффициент вариации длины двухгодичных приростов – 28,2% (в первый г. 45,7%, второй г. 59,8%). Наименьшая изменчивость длины приростов прослеживалась у побегов из верхней части кроны. В данном случае коэффициент вариации длины двухгодичных приростов составлял 20,9%, в том числе в первый г. 20,7% и в второй г. 60,3%. Также в нижней части кроны отмечено наибольшее варьирование величины приростов двухгодичных приростов *T. occidentalis* «Sempereurea». Коэффициент вариации для двухгодичных побегов равен 18,4% (в первый г. 33,9%, второй г. 26,6%). Размах варьирования для двухгодичных побегов составлял 9,8 см (в первый г. 7,2 см, второй г. 6,5 см). Наибольшей вариацией величины приростов побегов из разных частей кроны *Thuja*

occidentalis «Malonyana» (высота 7 м) характеризовались побеги из верхней части кроны. Коэффициент вариации для двухгодичных приростов равняется 23,1% (в первый г. 22,5%, второй г. 36,8%). Этот результат противоположен наблюдаемому у *Thuja occidentalis* «Malonyana» высотой 4,5 м, где максимальную вариацию наблюдали у приростов из нижней части кроны. Анализ распределения в кроне осей разного порядка показал, что главной причиной вертикальной дифференциации величины приростов являлась ростовая неоднородность осей одного и того же порядка, а не изменение частот побегов разного порядка.

В структуре СЭМП *Thuja occidentalis* «Semperaurea» имело место несколько лидирующих осей, тогда как у *Thuja occidentalis* «Maloniana» только одна. В результате силлептического ветвления образовывалось множество осей II порядка, на которых происходило формирование осей III порядка ветвления. При этом в структуре побега отмечено отсутствие осей IV порядка ветвления. Побеги *Thuja occidentalis* «Новеуі» имели силлептическое ветвление с образованием нескольких лидирующих осей, а также трофические побеги, как правило, III и IV порядков ветвления.

Ветвление побегов *Thuja occidentalis* «Malonyana» в нижней части кроны происходило гораздо интенсивнее, чем в верхней и средней части. Значительно чаще, чем в побеговой системе из средней части кроны, наблюдали формирование осей IV порядка ветвления. В верхней, средней и нижней части кроны *Thuja occidentalis* «Новеуі» преобладающими по количеству являлись оси III порядка (42...63%). Также в средней и нижней части кроны в структуре побегов значительную долю занимали оси IV порядка ветвления (20...28%). Ветвление до IV порядка у *Thuja occidentalis* «Maloniana» происходило только у побегов, находящихся в средней и нижней части кроны. На долю осей IV порядка ветвления приходилось 5...8% от общего числа. В верхней части кроны на одну ось II порядка ветвления - в средней 2 или 3 оси III порядка ветвления, а в средней части кроны на одну ось II порядка ветвления в среднем - 6 или 7

осей III порядка ветвления. Соотношение между осями II и III порядка близко в нижней и верхней части кроны.

Боковые СЭМП у культиваров *Thuja occidentalis* ветвятся в одной плоскости, *Juniperus* - в нескольких плоскостях. В результате в первом случае формируются дорзовентральные ветви, подобные листьям покрытосеменных растений, тогда как во втором – типичные ветви с тенденцией к радиальной симметрии. При вегетативном размножении указанные особенности материнских систем побегов определяют специфику стартового роста укорененного черенка.

Ветвление побегов у культиваров *Thuja occidentalis* протекало интенсивнее, чем у *Juniperus*, у большинства СЭМП наблюдали оси V порядка ветвления, а у *Juniperus* - II и III порядков ветвления. Одной из причин такого рода специфики являлось различие представителей указанных родов в требованиях к освещенности. Туя относительно можжевельника более теневынослива, и в данном случае имеет биологический смысл «загущение кроны трофическими побегами высших порядков ветвления» (Матюхин и др., 2006, 2009). С другой стороны, сами эти оси сильнее, чем у можжевельника, морфологически отличаются от ростовых.

Изучение формирования побеговых систем выявило следующие особенности их строения у рода *Juniperus*.

Для можжевельников характерно силлептическое ветвление с биометрически и нередко морфологически дифференцированными ростовыми побегами I порядка ветвления. Наряду с ними нередки и ростовые оси II порядка ветвления, способные конкурировать с лидером или перевершинить его. Трофические ответвления мало разветвлены и принимают лишь минимальное участие в загущении кроны как целого.

В формировании архитектурной модели рассматриваемого рода большой вклад вносят ветви из средней и верхней части кроны, где наблюдали максимальное значение годового прироста побегов, прежде всего, специализированных в направлении захвата пространства. Максимальное

заполнение кроны побегами отмечено в нижнем и среднем ярусе, где встречается наибольшее количество трофических осей, однако последние не достигают сравнимого с таковым у туи развития. Такого рода особенности имеют место, в первую очередь, у видов и культиваров с вертикальным развитием кроны.

Изучение формирования побегов у рода *Thuja* позволило выделить следующие особенности строения архитектурных единиц.

Обнаружено, что силлептическое ветвление с четко просматриваемыми мощными побегами I порядка ветвления. Оси II порядка ветвления обеспечивали рост СЭМП в ширину. Такого рода соподчиненность сохранялась и в облике больших ветвей, производном от такового СЭМП.

В формировании архитектурной модели культиваров *Thuja* большой вклад вносили ветви из нижней и средней части кроны, несущие большое количество трофических побегов. В ряде случаев было отмечено, что прирост побегов из средней и нижней части кроны превышал прирост побегов из верхней части кроны. Одной из причин такого рода специфики являлась смена преобладающего направления роста кроны с вертикального на горизонтальное. Кроме того, как это отмечено выше, у туи количественно преобладали трофические побеги различных порядков ветвления, системы которых прогрессивно развивались к средней, относительно старой, части кроны.

Укоренившиеся черенки, взятые с осевого и боковых побегов, при дальнейшем росте сохраняли исходные особенности ветвления. Так, черенки из боковых ветвей дают стелющиеся растения. В первые годы корень черенка значительно отличается от корня сеянца, но в дальнейшем различие между ними сглаживается. Особи вегетативного происхождения отличаются наиболее интенсивным ростом на ранних этапах онтогенеза по сравнению с особями семенного происхождения, что указывает на преимущество использования первых в создании садово-парковых композиций.

Строго колонновидная форма кроны без дополнительной обрезки встречается довольно редко. В первые два года у саженцев формировались

довольно длинные боковые побеги. В дальнейшем при некотором снижении интенсивности прироста побегов среднего яруса начинался интенсивный прирост верхних побегов кроны и формирование ее колонновидного облика. На примере исследованных объектов отмечен полиморфизм способов образования узкой кроны. Среди них отмечено четкое доминирование в СЭМП лидера I порядка ветвления и центрального проводника в пределах кроны, малый угол отхождения боковых побегов II порядка в пределах СЭМП и боковых ветвей в пределах кроны, а также возможное образование коротких плагиотропных боковых ветвей при интенсивно растущем ортотропном лидере. Указанные варианты могут наблюдаться одновременно. Очевидно, что отличие в структуре СЭМП колонновидных культиваров от таковой у пирамидальных (при четком соподчинении осей) или округлокронных (при наличии прижатых к стволу сильных ветвях) форм несет количественный характер. В практическом отношении следует отметить склонность форм с многочисленными сильными субвертикальными ветвями к зимнему разламыванию от мокрого снега. Такого рода признак обычен у можжевельников, прежде всего, *J. communis* колонновидной формы. Напротив, узкокронные культивары туи западной имели четко выраженный лидер и более слабые боковые плагиотропные ветви, что способствует устойчивости к снеголому.

В случае рассмотрения культиваров с формой кроны, отличной от колонновидной, отмечено, что на протяжении онтогенеза наибольшим приростом характеризуются побеги их средней и нижней частей кроны, при этом наблюдалась значительная доля трофических побегов. В природе кронам деревьев часто свойственна округлая форма (туя западная «Новеуі»), в саду обычно требующая минимальную обрезку. Таковую крону можно условно назвать «естественными» в том смысле, что они в большой степени учитывают особенности естественного строения деревьев.

Пирамидальная форма кроны характеризовалась наличием лидера и увеличением ветвей и (или) угла их отхождения от ствола к нижнему ярусу. У

исследованных объектов чаще всего наибольший годичный прирост имел место в верхней части кроны, поэтому имеет смысл говорить лишь об увеличении в нисходящем направлении общих размеров многолетнего скелета ветви, а не прироста побегов.

Выбор черенков различных видов с целью максимального выхода укоренных растений.

Хвойные растения обладают двумя классическими способами размножения: семенное и черенкование. Приживаемость посадочного материала хвойных растений зависит от нескольких факторов:

- условия (открытый или защищенный грунт);
- сезон;
- применение стимуляторов;
- видовые/сортовые особенности;
- тип черенка (зеленый, одревесневший, с пяткой, косой срез и т.д.).

В работе исследовали различные типы черенков:

- туя западная (*Thuja occidentalis* L.) «Новеуи», «Maloniana» и «Semperaurea»;
- можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.) колонновидной формы,
- можжевельник казацкий (*J. sabina* L.),
- можжевельник скальный (*J. scopulorum* Sarg.) «Sky roket»,
- можжевельник чешуйчатый (*J. squamata* Lamb.) «Meyeri»,
- можжевельник виргинский (*J. virginiana* L.) «Helle».

Черенки были нарезаны длиной 8-10см с разных типов ветвей. Выбирали посадочный материал с молодых, активно растущих растений, не старше 10-ти летнего возраста. Укоренение проводили с применением корневина в виде порошка, помещая черенки в торфо-песочную смесь (1:1) в теплицы-туннели с покрытием из агротекстиля.

Анализируя полученные данные по черенкованию *Thuja occidentalis* L. «Новеуи», можно отметить, что важным фактором является выбор исходного

черенка. Из литературных данных известно, что прирост в благоприятные годы может достигать 15 см до 15-летнего возраста, далее наступает замедление роста при достижении размеров, характерных для данного сорта.

Исходно, данный вид медленно растущий, его размеры в 10-летнем возрасте могут достигать от 50 до 70 см. Нами отмечено медленное формирование кроны у данного вида. Максимальный процент укоренения и прирост наблюдали у черенков, полученных из побегов ростового типа.

Данный вид относится к быстрорастущим сортам, что подтверждается данными таблицы, а также выявляется закономерность раннего формирования кроны в соответствии с сортом. Было отмечено, что тип черенка оказывает влияние на плотность кроны. Самая плотная крона была получена из черенков побегов ассимиляционного типа.

Относительно медленный рост наблюдали у данного вида. Формирование веточек различного типа происходило в соответствии с фенотипическими особенностями материнского растения.

В прил.5 приведены результаты черенкования можжевельника казацкого (*J. sabina* L.). Данный вид пользуется популярностью у ландшафтных дизайнеров, как неприхотливый вид.

Выбор исходного типа черенков у можжевельника казацкого (*J. sabina* L.) не сильно сказывается на росте и развитии растений, возможно, данный факт связан с тем, что данная форма природная.

Можжевельник скальный является быстро растущим видом. Все исследуемые типы черенков показали хорошие результаты по росту и формированию дочерних растений, соответствующих исходному растению.

Можжевельник чешуйчатый (*J. squamata* Lamb.) «Meyeri» -медленно растущий вертикально и расползающийся вид. Активное формирование растений наблюдали на 3-й год развития.

Наблюдая за ростом и развитием можжевельника виргинского (*J. virginiana* L.) «Helle», были выявлены закономерности в росте растений и их формировании, т.е. кустовая форма хвойных растений отражается в

формировании дочерних растений, которое развивается не только в высоту, но и в ширину.

Проведя ряд исследований по развитию молодых ветвей, их структуры можно выделить несколько закономерностей, а также показать влияние выбранных типов черенков на формирование дочерних растений, что играет важную роль в промышленном питомниководстве, а также сохранении и размножении ценных экземпляров хвойных растений.

Так, например, побеги *Thuja occidentalis* «Новеуі» из нижней части кроны в большей степени стремятся к захвату свободного пространства по сравнению с побегами из верхней и средней части кроны. Это определяется как уровнем освещенности в разных ярусах, так и генетическими особенностями сорта, конечной реализацией которых является типичная форма кроны, что также может влиять на выбор типа черенка.

Следует отметить, что, несмотря на дифференциацию по размерам, все побеги *Juniperus communis* колонновидной формы потенциально были способны продолжать верхушечный рост и переходить в категорию ростовых по своей функциональной специализации. Эта особенность связана с нередко реализуемым в пределах СЭМП перевершиниванием и, как следствие, потерей единого плана строения в пределах большой ветви (неупорядоченное положение ответвлений, отсутствие выраженного лидера), что может влиять на внешний вид растений.

Так же можно отметить, что в отличие от *Juniperus communis* колонновидной формы, у *J. scopulorum* «Skyrocket» наблюдали устойчивое апикальное доминирование, обеспечивающее четкую иерархию побегов в пределах СЭМП и производных от них ветвей в пределах кроны.

Культивары с вытянутой кроной отличаются сосредоточением специализированных ростовых СЭМП в верхней ее части, тогда как с округлой – равномерным распределением слабо дифференцированных систем побегов. Конкретный способ формирования узкой кроны различается в зависимости от таксономического положения растения. Так, возможна как четкая

дифференциация в силе роста лидера и боковых осей, так и их однотипность при малом угле отхождения. Последнее является отличительным признаком *J. communis* колонновидной формы. Морфологические предпосылки узкокронности конкретного культивара одинаковы в пределах СЭМП и кроны в целом.

Выбор типа черенков предопределяет форму дочерних растений, густоту кроны, скорость роста и их формирование, сохранение окраски и приживаемость, а также дает возможность спрогнозировать выход конечной продукции и судить о сохранении хозяйственно-ценных свойств материнских растений.