

Глава 5.

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
И МЕТОДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ**

УДК 635.9:582.477:535.921:581.43

doi: 10.31360/2225-3068-2022-80-96-102

**СТРУКТУРА КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ
РАСТЕНИЙ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА СКАЛЬНОГО
И ТУИ ЗАПАДНОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
В КОНТЕЙНЕРАХ**

Прворченко А.В.^{1,2}, Каменских Л.А.^{1,2}

¹ Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Донской государственный аграрный университет»,
п. Персиановский, Россия, e-mail: lotoeva77@mail.ru

² Общество с ограниченной ответственностью «Кубанский изумруд»,
х. Новоукраинский, Россия, kamenskichkrymsk@mail.ru

В статье представлены трёхлетние (2018–2020 гг.) экспериментальные данные развития и структуры корневой системы можжевельника скального (*Juniperus scopulorum* Sarg.) ‘Фишт’ и туи западной (*Thuja occidentalis* L.) ‘Кубанский изумруд’ при выращивании в контейнерах С3 (объём 3 литра). Установлено, что корневая система растений туи западной по массе и длине в 2,3 раза больше и представлена в основном фракцией корней диаметром до 1 мм и 1–3 мм; Фракционный состав корневой системы растений можжевельника скального хорошо структурирован – корни толщиной менее 1 мм составляют 35,9 %, 1–3 мм – 33,1 % и более 3 мм – 31,0 %, а у растений туи западной ‘Кубанский изумруд’ – 65,5 %, 21,2 % и 13,3 %, соответственно. Срок выращивания в контейнере может влиять на дальнейшую приживаемость растений при пересадке.

Ключевые слова: можжевельник, туя, контейнер, коневая система, фракция корней.

В декоративном садоводстве все больше получает распространение использование растений с закрытой корневой системой (контейнерные). При посадке таких растений на озеленяемый участок у них сохраняется вся корневая система, что обеспечивает им хорошую приживаемость [4, 7].

Длительный рост растений в контейнерах ведёт к деформации корневой системы, состоящей из образования сплетения корней, растущих вдоль стенок контейнера [3].

Согласно стандартам на посадочный материал, контейнерные растения должны иметь хорошо развитую корневую систему, способную

удержать корневой ком неповреждённым после удаления контейнера. При этом не следует допускать излишне долгого содержания растения в контейнере, переплетения корней, закручивания их по кругу, так как в этом случае дальнейший рост растения будет тормозиться [8].

Требуемая корневая система уплотняется внутри контейнера, равномерно прирастая в корневой шар. Такое распределение корневой системы приводит – к лучшему усвоению воды и удобрений; возможности дольше оставаться растениям в контейнере без необходимости их пересаживать; лучшей приживаемости после посадки на основное место [10].

Формирование такого типа корневой системы при контейнерном производстве во многом зависит от биологических особенностей ботанического вида и сорта растения.

С 2016 г. ООО «Крымский питомник» является патентообладателем и оригинатором можжевельника скального (*Juniperus scopulorum* Sarg.) ‘Фишт’ и туи западной (*Thuja occidentalis* L.) ‘Кубанский изумруд’, которые зарегистрированы в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений [1].

В настоящее время данные хвойные растения составляют до 40 % реализуемых в садовых центрах от общего объёма хвойных.

Достаточной информации о структуре корневых систем контейнерных растений этих сортов в литературе практически нет. Все это и определило необходимость научных исследований при выращивании этих растений с закрытой корневой системой в контейнерах СЗ.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в течении 2018–2020 гг. на полигоне контейнерного производства ООО «Кубанский изумруд» в х. Новоукраинском Крымского района Краснодарского края.

Для изучения были взяты растения можжевельника скального (*Juniperus scopulorum*) ‘Фишт’ и туи западной (*Thuja occidentalis*) ‘Кубанский изумруд’, которые выращивались в контейнерах СЗ (объём 3 литра).

Посадку растений в контейнер СЗ проводили в октябре месяце. Для посадки подбирали одинаковые по размеру надземной части растения из горшка Р9 (объёмом 0,5 литра). В качестве субстрата использовали торф фракции 5/20 и удобрения Базакот (в количестве 12 г на контейнер).

В каждом варианте по 40 учётных растений, повторность опыта 4-кратная. Программа исследований предусматривала проведение следующих учётов и наблюдений:

- 1) изучение структуры корневой системы;
 - 2) учёт фитомассы растений;
 - 3) измерение биометрических параметров надземной части растений.
- Учёт биометрических параметров роста растений проводили по

общепринятым методикам [9, 5]. При изучении биометрических параметров измеряли все учётные растения. Для учёта фитомассы растений использовали методики, описанные в работах Л.Е. Родина, Н.П. Ремезова, Н.И. Базилевича и др. [6]. Взвешивали отдельно надземную и корневую системы на пяти учётных растениях в каждом варианте.

Для изучения корневой системы использовали метод отмыва [3]. В каждом варианте отмывали корневую систему у пяти растений. Изучали фракционный состав корней по массе и их длину.

При оценке показателей качества контейнерных растений пользовались стандартами на посадочный материал декоративных растений, рекомендуемых на территории Российской Федерации ГОСТ Р 59370-2021 [8].

Результаты и их обсуждения При выращивании декоративных культур в контейнерах, применяемая технология предполагает, что за принятый срок выращивания необходимо получить растения по биометрическим параметрам, которые соответствуют требованиям, стандартам на посадочный материал декоративных растений, рекомендуемым на территории Российской Федерации.

В нашем случае, при выращивании растений можжевельника скального (*Juniperus scopulorum*) ‘Фишт’ и туи западной (*Thuja occidentalis*) ‘Кубанский изумруд’ в контейнерах С3 (объём 3 литра), согласно стандартам, растения можжевельника должны иметь высоту не менее 50 см, а туи – не менее 40 см.

Проведённые нами исследования в 2018–2020 гг. показали, что растения можжевельника скального (*Juniperus scopulorum*) ‘Фишт’ достигают высоты 83,1 см, диаметра кроны 20,3 см, а растения туи западной (*Thuja occidentalis*) ‘Кубанский изумруд’ – имеют высоту 62,1 см, диаметр кроны 26,3 см, что вполне соответствует существующему стандарту (табл. 1).

Таблица 1

**Биометрические параметры роста растений
можжевельника скального и туи западной при выращивании
в контейнерах, Краснодарский край, Крымский район,
среднее за 2018–2020 гг.**

Название растений	Диаметр стволика, см	Высота растений, см	Диаметр кроны, см	Объём кроны, дм ³
Можжевельник скальный (<i>Juniperus scopulorum</i>) ‘Фишт’	1,7 ±0,10	83,1 ±4,5	20,3 ±1,1	8,9 ±0,6
Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i>) ‘Кубанский изумруд’	1,8 ±0,10	62,1 ±3,5	26,3 ±1,4	11,2 ±1,3
<i>НСР</i> ₀₅	0,2	5,4	3,1	1,2

Вторым важным требованием стандарта является хорошее развитие корневой системы, способной удержать корневой ком неповрежденным после удаления контейнера.

Знание особенностей развития корневой системы при выращивании растений в контейнерах позволит контролировать и, по необходимости, корректировать технологический процесс.

Полученные экспериментальные данные позволили установить видовые особенности формирования и структуру корневых систем изучаемых растений (табл. 2).

Таблица 2

**Структура корневой системы
можжевельника скального и туи западной при выращивании
в контейнерах, Краснодарский край Крымский район,
среднее за 2018–2020 гг.**

Показатель	Название растений	Корни, диаметр, мм			
		всего	более 3	1–3	менее 1
Масса корней, г	Можжевельник скальный 'Фишт'	56,4 ±3,3	17,5 ±1,0	18,7 ±1,1	20,2 ±1,2
	Туя западная 'Кубанский изумруд'	129,2 ±7,8	17,2 ±1,0	27,4 ±1,6	84,6 ±5,1
<i>HCP₀₅</i>		3,7	1,4	2,0	2,6
Длина корней, м	Можжевельник скальный 'Фишт'	42,6 ±2,6	2,5 ±0,2	14,5 ±0,8	25,7 ±1,5
	Туя западная 'Кубанский изумруд'	97,7 ±5,9	2,2 ±0,1	15,2 ±0,9	80,3 ±4,3
<i>HCP₀₅</i>		3,6	0,6	1,1	3,4

По фракционному составу корни толщиной более 3 мм и 1–3 мм у изучаемых растений, как по массе, так и по длине практически не отличаются. Большую часть в структуре занимают корни толщиной менее 1 мм, особенно, у растений туи западной 'Кубанский изумруд'. У этих растений масса корней данной фракции в 4,2 раза, а длина корней в 3,1 раза больше, чем у растений можжевельника скального 'Фишт'.

Наглядно характеризует фракционный состав корней растений, если экспериментальные данные выразить в процентах. Корневая система растений можжевельника скального 'Фишт' хорошо структурирована с точки зрения соотношения корней, различных по выполняемым функциям. По массе на долю корней диаметром менее 1 мм приходится 35,9 %, корней диаметром 1–3 мм – 33,1 % и диаметром более 3 мм – 31,0 % (табл. 3).

**Фракционный состав корневой системы
растений можжевельника скального и туи западной
при выращивании в контейнерах, Краснодарский край
Крымский район, среднее за 2018–2020 гг.**

Показатель	Название растений	Фракция корней, %		
		более 3	1–3	менее 1
Масса корней, г	Можжевельник скальный 'Фишт'	31,0	33,1	35,9
	Туя западная 'Кубанский изумруд'	13,3	21,2	65,5
Длина корней, м	Можжевельник скальный 'Фишт'	5,8	33,7	60,5
	Туя западная 'Кубанский изумруд'	2,2	15,6	82,2

По длине у этих растений на корни менее 1 мм – приходится 60,5 %, на корни 1–3 мм – 33,7 % и корни диаметром более 3 мм – 5,8 %.

Совершенно по-другому формируется структура корневой системы у растений туи западной 'Кубанский изумруд'. В структуре явное преобладание корней диаметром менее 1 мм – по массе их 65,5 %, а по длине 82,2 %; корней диаметром 1–3 мм – 21,2 % по массе или 15,6 % по длине; корней диаметром более 3 мм – всего лишь 13,3 % по массе или 2,2 % по длине. Отсюда ясно, что корневая система растений можжевельника скального 'Фишт' лучше структурирована по соотношению корней различной функциональной принадлежности, и эти растения будут быстрее адаптироваться к новым почвенным условиям при их пересадке.

Полученные нами экспериментальные данные формирования корневой системы и структуры биомассы растений при выращивании в контейнере С3 позволили судить об эффективности функционирования корневой системы (табл. 4).

Общая масса растений туи западной 'Кубанский изумруд' в 1,7 раза, надземная часть в 1,4 раза, а масса корневой системы в 2,3 раза больше, чем масса у растений можжевельника скального 'Фишт'. У растений можжевельника скального масса надземной части составляет 65,1 % от общей массы растения, а корневой системы – 34,9 %. Для растений туи западной 'Кубанский изумруд' эти показатели составляют 53,4 % и 46,6 %, соответственно.

Таблица 4

**Структура биомассы составных частей
растений можжевельника скального и туи западной
в контейнерах, Краснодарский край Крымский район,
среднее за 2018–2020 гг.**

Название растений	Общая масса растения, г	Надземная часть		Корневая система		Отношение: надземная часть/корни
		г	%	г	%	
Можжевельник скальный 'Фишт'	161,6 ±9,6	105,2 ±6,3	65,1	56,4 ±3,3	34,9	1,86
Туя западная 'Кубанский изумруд'	277,6 ±16,7	148,4 ±8,9	53,4	129,2 ±7,7	46,6	1,15
<i>НСР₀₅</i>	<i>12,4</i>	<i>6,2</i>	–	<i>4,8</i>	–	–

В качестве показателя эффективности функционирования корневой системы, мы взяли отношение массы надземной части и корневой системы растений. Для растений можжевельника скального 'Фишт' это соотношение составляет 1,86, а для туи западной 'Кубанский изумруд' – 1,15. Значит у растений можжевельника на 1 г массы корней приходится 1,86 г массы надземной части, а у туи на 1 г приходится только 1,15 г, что свидетельствует о различной эффективности функционирования корневой системы.

Заключение:

1. Основная масса корней изучаемых видов растений в контейнерах С3 (объём 3 литра) образована фракцией корней диаметром до 1 мм и 1–3 мм.

2. Фракционный состав корневой системы можжевельника скального 'Фишт' лучше структурирован – корни толщиной менее 1 мм составляют 35,9 %; 1–3 мм – 33,1 %; корни более 3 мм – 31,0 %, а у растений туи западной 'Кубанский изумруд' – 65,5 %, 21,2 % и 13,3 %, соответственно.

3. При выращивании растений в контейнерах С3 – масса корней туи западной 'Кубанский изумруд' превышает массу корней можжевельника скального 'Фишт' в 2,3 раза, что может приводить к негативным явлениям: переплетения и закручивания корней по кругу. Для исключения данного явления необходим постоянный контроль и своевременная пересадка растений в контейнер большего объёма.

Библиографический список

1. Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ. Сорга растений (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 719 с.
2. Колесников В.А. Корневая система плодовых и ягодных растений. – М.: «Колос», 1974. – 508 с.

3. Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений. – М.: Лесная промышленность, 1972. – 152 с.
4. Маурер В.М. Декоративное розадничество з основами насінництва. – Київ: Видавництво, 2006. – 273 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл, 1999. – 606 с.
6. Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. – Л.: Наука, 1968. – 146 с.
7. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство. Древоводство: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с. – ISBN 5-7695-1771-9.
8. Стандарты на посадочный материал декоративных и плодовых растений, рекомендуемые на территории Российской Федерации. – М.: АППМ, 2013. – 100 с. – ГОСТ Р 59370-2021.
9. Шевырева Н., Коновалова Т. Хвойные растения. Большая энциклопедия. – М.: Эксмо, 2012. – 280 с. – ISBN 978-5-699-51415-1.
10. Szydło W. Szklarnictwo ozdobne Wybrane zagadnienia. – Warszawa: Agencja Promocji Zieleni, 2018. – 134 s. – ISBN 978-83-936695-1-6.

THE STRUCTURE OF THE ROOT SYSTEM IN THE ROCKY MOUNTAIN JUNIPER AND AMERICAN ARBORVITAE PLANTS WHEN GROWN IN CONTAINERS

Provorchenko A.V.^{1,2}, Kamenskikh L.A.^{1,2}

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Don State Agrarian University»,
v. Persianovsky, Russia, e-mail: lotoeva77@mail.ru

² Limited Liability Company «Kubansky izumrud»,
v. Novoukrainsky, Russia, e-mail: kamenskikhkrymsk@mail.ru

The paper presents three-year (2018–2020) experimental data on the development and structure of the root system in the Rocky Mountain juniper (*Juniperus scopulorum* Sarg.) ‘Fisht’ and American arborvitae (*Thuja occidentalis* L.) ‘Kubansky izumrud’ when grown in C3 containers (volume 3 liters). It was found that the root system in American arborvitae plants is 2.3 times larger in weight and length and is mainly represented by a fraction of roots with a diameter of up to 1 mm and 1–3 mm; the fractional composition of the Rocky Mountain juniper’s root system is well structured – roots with a thickness of less than 1 mm make up 35.9 %, 1–3 mm – 33.1 % and more than 3 mm – 31.0 %, while roots of the American arborvitae ‘Kubansky izumrud’ make up 65.5 %, 21.2 % and 13.3 %, respectively. The period of growing in a container may affect the further survival of plants during transplantation.

Key words: Rocky Mountain juniper, American arborvitae, container, root system, root fraction.