

АГРОНОМИЯ

4.1.3 Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Научная статья
УДК: 631.53.04
doi: 10.28983/asj.y2024i12pp4-8

Система удобрения саженцев туи Smaragd при выращивании в контейнерах в условиях Нижнего Дона

Елена Сергеевна Асалханова, Роман Александрович Каменев,
Вера Константиновна Каменева, Виктор Владиславович Корсак

¹Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область, Россия

²Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова, г. Саратов, Россия

e-mail: r.camenew2010@yandex.ru

Аннотация. Полевые исследования проводили в 2021–2023 гг. в условиях питомника ООО «Ростовсад» Аксайского района Ростовской области. В качестве объекта исследований использовали саженцы туи западной Smaragd (*Thuja occidentalis* Smaragd). Начало периода выращивания саженцев – апрель. В качестве субстрата для выращивания применяли смесь торфа нейтрального (размер фракций 5–20 мм) до 80 % и агроперлита до 20 % от массы. В качестве объектов исследований также применяли органоминеральные удобрения Гумат калия и Корневин с фертигацией после высадки саженцев. Удобрения пролонгированного действия Базакот и азофоску (16:16:16) вносили при приготовлении торфяного субстрата, водорастворимое удобрение Акварин (18:18:18) вносили с фертигацией при выращивании саженцев. По результатам 3-летних исследований наибольшее значение среднего весового коэффициента Рср (5,0) достигли на варианте с использованием Корневина (5 г/5 л воды) в сочетании с Базакотом (4 г/л субстрата) и Акварином (18:18:18) (0,2 кг/1000 л воды) с фертигацией. Наиболее оптимальные показатели экономической эффективности при выращивании саженцев туи получили в варианте удобрения по схеме: Базакот (4 г/л) и Акварин (18:18:18) и в варианте Корневин, Базакот (4 г/л) и Акварин (18:18:18) (ежедневно). Увеличение показателей на 181 % и условно чистого дохода на 395 руб./шт. превосходят показатели контрольного варианта (128 % и 247 руб./шт.).

Ключевые слова: туя; удобрения; фертигация; годовой прирост; выращивание в контейнерах; декоративность

Для цитирования: Асалханова Е. С., Каменев Р. А., Каменева В. К., Корсак В. В. Система удобрения саженцев туи Smaragd при выращивании в контейнерах в условиях Нижнего Дона // Аграрный научный журнал. 2024. № 12. С. 4–8. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i12pp4-8>.

AGRONOMY

Original article

Fertilization system for thuja seedlings Smaragd when grown in containers in the conditions of the Lower Don region

Elena S. Asalkhanova¹, Roman A. Kamenev¹, Vera K. Kameneva¹, Viktor V. Korsak²

¹Don State Agrarian University, Persianovsky, Oktyabrsky district, Rostov region, Russia

²Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Saratov, Russia
e-mail: r.camenew2010@yandex.ru





Abstract. Field studies were carried out in 2021–2023 in the nursery of Rostovsad LLC, Aksay District, Rostov Region. Smaragd western thuja (*Thuja occidentalis* Smaragd) seedlings were used as the research object. The seedling growing period started in April. A mixture of neutral peat (fraction size 5–20 mm) up to 80 % and agropelrite up to 20 % by weight was used as a growing substrate. Potassium humate and Kornevin organomineral fertilizers were also used as research objects with fertigation after planting seedlings. Bazakot and azofoska (16:16:16), that are prolonged-release fertilizers, were applied during the preparation of the peat substrate, and the water-soluble Aquarin fertilizer (18:18:18) was applied with fertigation during seedling growing. According to the results of 3-year studies, the highest average weight coefficient (5.0) was in the variant using Kornevin (5 g/5 l of water) in combination with Bazakot (4 g/l of substrate) and Aquarin (18:18:18) (0.2 kg/1000 l of water) during fertigation. The most optimal economic efficiency in growing thuja seedlings was in the variant of fertilization according to the scheme: Bazakot (4 g/l) and Aquarin (18:18:18) and in the variant of Kornevin, Bazakot (4 g/l) and Aquarin (18:18:18) (daily). An increase in indicators by 181 % and conditional net income by 395 rub./pc. exceed the indicators of the control variant (128 % and 247 rub./pc.).

Keywords: thuja; fertilizers; fertigation; annual growth; container cultivation; ornamental value

For citation: Asalkhanova E. S., Kamenev R. A., Kameneva V. K., Korsak V. V. Fertilization system for thuja seedlings Smaragd when grown in containers in the conditions of the Lower Don region. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(11):4–8. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i12pp4-8>.

Введение. Зеленые насаждения являются частью архитектурно-планировочной структуры города, но при этом выполняют важнейшие экологические функции. Озеленение территорий приближает условия урбанистической среды к природным показателям. Декоративные посадки оптимизируют условия окружающей среды для благоприятного и комфортного проживания [8].

Перспективной группой в озеленении ряда городских и сельских территорий являются декоративные хвойные растения. Хвойные породы стали ведущим элементом для создания композиций и блоков ландшафтного озеленения в проектировании и посадках садов, парков и частных земельных владений. Все это благодаря их круглогодичной декоративности: они сохраняют свой облик в течение всего года, что особенно ценно при создании ландшафта. Возможность стрижки и создания из хвойных растений топиарных форм позволяет создать яркие акценты на максимально важных центральных видовых точках [1].

Для выполнения всех этих задач идеально подходит сорт туи западной Smaragd. Сорт обладает стройной компактной узкоконусовидной кроной, высота до 4,0–6,0 м и диаметр кроны до 1,0–1,8 м. Хвоя глянцевая, ярко-зеленая, ветвление очень густое, крона плотная, ветви расположены в вертикальной плоскости. Сорт быстрорастущий, морозоустойчивый, долговечный, рекомендован для озеленения в Ростовской области [3].

Целью проведения исследований являлась разработка системы удобрения, используемой при выращивании саженцев туи сорта Smaragd в контейнерах в условиях Нижнего Дона.

Материалы и методы. Опыты заложены на территории ООО «Ростовсад» в 2021–2023 гг. в условиях Аксайского района Ростовской области. В качестве объекта полевых опытов использовали саженцы туи. К выращиванию посадочного материала приступали в начале апреля путем высадки в пластиковые контейнеры. Субстрат, в который высаживали посадочный материал, состоял на 80 % из нейтрального торфа (размер фракций 5–20 мм) и на 20 % из агроперлита.

Схема опыта: вариант 1 – контроль (торфяной субстрат без удобрений); варианты 2 и 3 – Корневин (5 г/5 л воды) и Гумат калия (200 мл/10 л воды), внесение с фертигацией после посадки; варианты 4, 5, 6 – Базакот (2, 4 и 6 г/л торфосмеси соответственно); вариант 7 – азофоска (16:16:16), 4 г/л торфосмеси; варианты 8 и 9 – Акварин (18:18:18), 15 кг; варианты 10 и 11 – Базакот (4 г/л торфосмеси), азофоска (16:16:16) (4 г/л торфосмеси) и Акварин (18:18:18), 15 кг/га; варианты 12, 13, 14 и 15 – Корневин (5 г/5 л воды) и Гумат калия (200 мл/10 л воды), Базакот (4 г/л торфосмеси) и азофоска (16:16:16) (4 г/л торфосмеси) и Акварин (18:18:18).

В качестве объектов исследований применяли: Корневин, Гумат калия, Базакот, комплексное минеральное водорастворимое удобрение Акварин 5 (18:18:18) и азофоску (16:16:16). Испытание проводили согласно требованиям для подобных исследований в агрохимии и агрономии [2, 9, 10]. Для выращивания саженцев использовали контейнеры объемом 3 л. В одном варианте опыта количество растений составляло 24 шт. Повторность в опыте 3-кратная. Орошение осуществляли с помощью капельного полива из природного источника воды.

Отбор образцов питательного субстрата и растительных образцов проводили в течение периода выращивания с интервалом в 2 месяца. После посадки саженцев в апреле отбор осуществляли в июне, августе и при завершении периода выращивания в октябре.

Декоративность саженцев оценивали по размеру и форме их кроны, количеству ветвей, плотности их размещения на стволе саженца. Немаловажным показателем является цвет хвои. При проведении оценки использовали методику Н. В. Котеловой и О. Н. Виноградовой [5], а также ее модификацию к роду *Thuja* со шкалой бальной градации [7], *Juniperus* [6], *Picea* [4].

Результаты исследований. Динамика и содержание аммонийного азота в субстрате при выращивании саженцев туи во все годы проведения опытов схожие. Содержание аммонийного азота в торфосмеси очень низкое из-за поглощения его растениями саженцев и окислением до нитратов.

На контроле нитратный азот в субстрате полностью отсутствовал или был в виде следов, что, бесспорно, связано с его интенсивным потреблением растением. Наибольшую концентрацию нитратного азота в субстрате обеспечивало применение удобрения пролонгированного действия Базакот в дозах 2, 4 и 6 г/л. Повышение к контролю при выращивании туи составляло 49, 281 и 367 мг/дм³ с получением наибольшего содержания на варианте с максимальной дозой удобрения.

В период выращивания саженцев туи (2021–2023 гг.) в субстрате на контроле содержание доступного фосфора составило 17 и 14 мг/дм³. Наличие данного количества доступного фосфора, вероятно, связано с минерализацией органического вещества питательного торфяного субстрата. Наибольшее увеличение фосфора в питательном субстрате достигнуто при применении азофоски. Увеличение к контролю составило 203 мг/дм³.

В 2021–2023 гг. увеличение доступного калия в торфяном питательном субстрате достигнуто при применении гумата калия, Базакота (4 г/л) и Акварина на варианте с ежедневным внесением комплексного водорастворимого удобрения. Увеличение к контролю составило 250 мг/дм³.

При выращивании саженцев туи наибольшее влияние на увеличение концентрации основных элементов питания растений (NPK) оказывало применение сочетания органоминеральных и минеральных удобрений.

В 2021–2023 гг. в растительных образцах на контроле содержание общего азота при выращивании туи составило 1,21 %. Применение гумата калия, Базакота (4 г/л) и Акварина увеличило этот показатель до 2,55–2,58 %.

В растительных образцах на контроле содержание общего фосфора при выращивании туи составило 0,45 %. Наибольшая концентрация общего фосфора отмечена на варианте с применением гумата калия, Базакота (4 г/л) и на варианте с применением нитроаммофоски (4 г/л) и Акварина (увеличение показателя до 1,07 %).

На контрольном варианте содержание общего калия при выращивании туи составило 0,54 %. Применение гумата калия, Базакота (4 г/л) и Акварина увеличило этот показатель до 0,72 %.

Высота растений саженцев туи на контрольном варианте составила 46,1 см (см. рисунок 1). Максимальную величину прироста саженцев фиксировали при применении в системе таких удобрений и их сочетаний, как Корневин, Базакот и Акварин. Увеличение данного биометрического показателя к контролю составило 3,5 см, или 7,50 %.

Декоративные качества саженцев оценивались при завершении периода выращивания перед началом реализации. Оценка изменения окраски хвои осуществляли после наступления первых заморозков. Зафиксированные результаты представлены на рисунках 2, 3.

Значения среднего весового коэффициента декоративности $P_{ср}$ на контрольном варианте составляли 2,3. Наибольшие показатели декоративности саженцев, которые в значениях средне-



го весомого коэффициента составили 5,0, достигнуты на варианте Корневин и Базакот (4 г/л) и в варианте Гумат калия и Базакот (4 г/л), Акварин (15 кг) с фертигацией. Срок внесения Акварина (15 кг) пятикратно за весь срок выращивания или с каждым поливом существенно не повлиял на значения декоративных качеств саженцев.

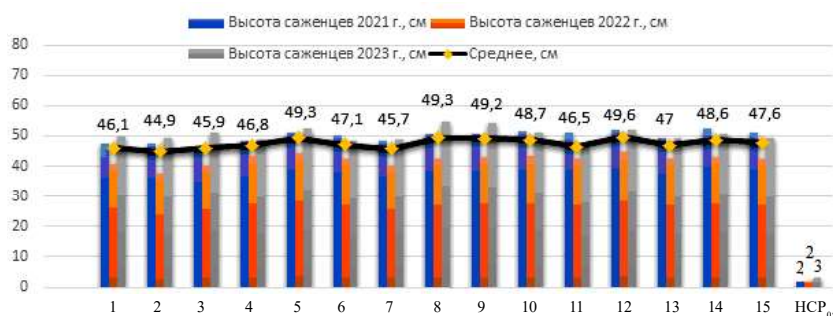


Рисунок 1 – Высота саженцев туи, см, среднее за 2021–2023 гг.

Figure 1 – Height of thuja seedlings, cm, average for 2021–2023

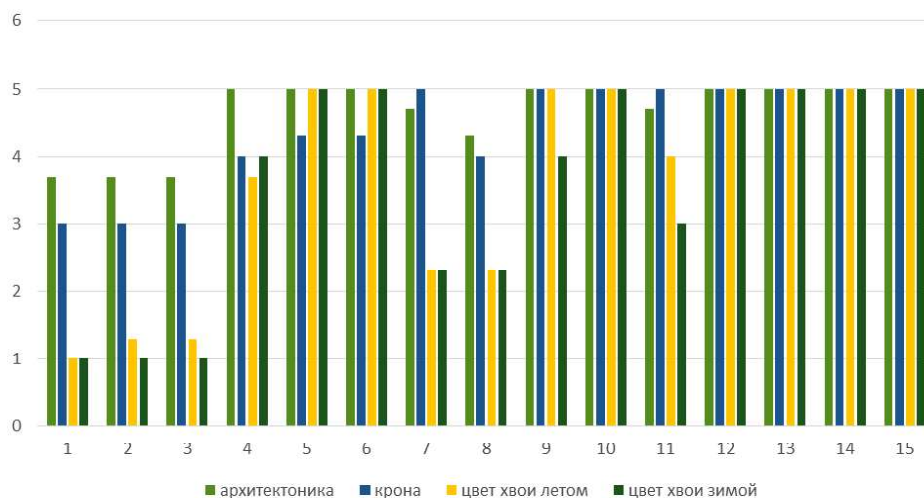


Рисунок 2 – Показатели декоративности посадочного материала туи, 2021–2023 гг.

Figure 2 – Ornamental value indicators of thuja planting material, 2021–2023

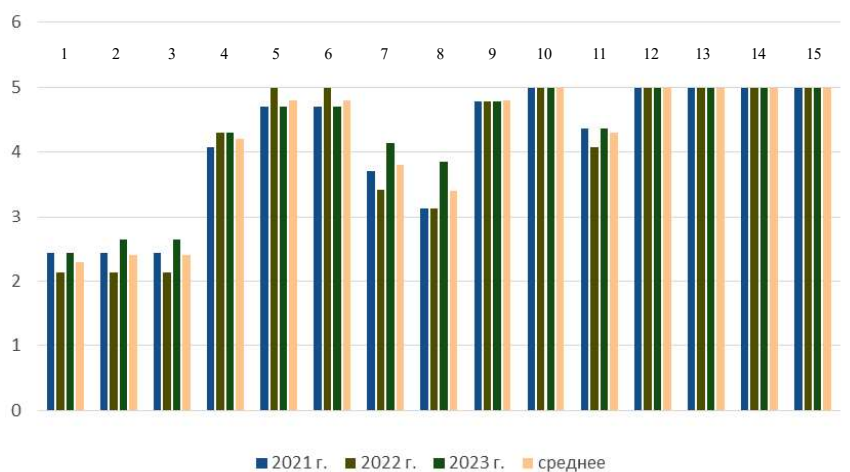


Рисунок 3 – Средний весовой коэффициент $P_{ср}$ саженцев туи, 2021–2023 гг.

Figure 3 – Average weighted coefficient of thuja seedlings, 2021–2023

Оптимальные показатели оценки экономической эффективности выращивания туи в контейнерах получены на варианте с использованием удобрения Базакот (4 г/л) и Акварин 5 и в варианте Корневин, Базакот (4 г/л), Акварин 5 (ежедн.). Рентабельность и условно чистый доход на этих вариантах на 181 % и 395 руб./шт. больше, чем на контроле (см. таблицу).



Вариант	Стоимость саженца, руб./шт.	Затраты на выращивание, руб./шт.	Условно чистый доход, руб./шт.	Уровень рентабельности, %
Контроль (без удобрений)	440	193	247	128
Корневин	440	199	241	121
Гумат калия жидкий	440	207	233	113
Базакот, 2 г/л	680	197	483	245
Базакот, 4 г/л	770	201	569	283
Базакот, 6 г/л	770	204	566	277
Нитроаммофоска, 4 г/л	550	193	357	185
Акварин 5 NPK, 3 кг (5 раз)	480	201	279	139
Акварин 5 NPK, 3 кг (ежедн.)	770	194	576	297
Базакот, 4 г + Акварин 5 NPK	850	208	642	309
Нитроаммофоска, 4 г + Акварин 5	680	201	479	238
Корневин + Базакот, 4 г + Акварин 5 (5 раз)	850	214	636	297
Гумат + Базакот, 4 г + Акварин 5 (5 раз)	850	222	628	283
Корневин + Базакот, 4 г + Акварин 5 (ежедн.)	850	208	642	309
Гумат + Базакот 4 г + Акварин 5 (ежедн.)	850	216	634	294

Заключение. Система удобрения саженцев туи при выращивании в контейнерах должна включать в себя применение удобрения пролонгированного действия Базакот (4 г/л субстрата) и внесение с фертигацией Акварина (18:18:18) с каждым поливом (0,2 кг/1000 л воды).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ватутина М. О. Значение хвойных в озеленении // Приоритеты мировой науки: эксперимент и научная дискуссия: сб. матер. III Междунар. науч.-практич. конф., Кемерово, 15 апреля 2019 г. Том I. Кемерово: Общество с ограниченной ответственностью «Западно-Сибирский научный центр», 2019. С. 37–39.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
3. Заремук Р. Ш., Хупов Р. Б. Методика комплексной оценки сортов рода *Thuja* L. // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 50(2). С. 180–190.
4. Каталог древесных растений / под ред. М. Ахмечет. М.: АППМ, 2017. 432 с.
5. Котелова Н. В., Виноградова О. Н. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года // Физиология и селекция растений, озеленение городов. М.: МЛТИ, 1974. С. 37–44.
6. Крекова Я. А., Даничева А. В., Залесов С. В. Оценка декоративных признаков у видов рода *Picea Dieter* в северном Казахстане // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1(1).
7. Савушкина И. Г., Seit-Аблаева С. С., Сейтбуллаева Э. Ж. Методика оценки декоративности садовых форм туи западной (*Thuja Occidentalis* L.) // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. Т. 4 (70). 2018. № 4. С. 180–195.
8. Тяглов С. Г., Шелепов Д. Ю., Малиненко Ю. С. Влияние озеленения на эколого-экономическое состояние мегаполисов России // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2007. № 24. С. 48–57.
9. Щерба С. В., Юдин Ф. А. Методика полевого опыта с удобрениями. Агрохимические методы исследования почв. М., 1975. 584 с.
10. Юдин Ф. А. Методика агрохимических исследований. М.: Колос, 1980. 366 с.

REFERENCES

1. Vatutina M. O. The Importance of conifers in landscaping. *Priorities of World Science: Experiment and Scientific Discussion*. Kemerovo, 2019:37–39. (In Russ.).
2. Dospikhov B. A. Field experiment methodology. Moscow: Kolos, 1979. 416 p. (In Russ.).
3. Zaremuk R. Sh., Khupov R. B. Methodology for comprehensive assessment of *Thuja* L. varieties. *Fruit Growing and Viticulture in the South of Russia*. 2018;50(2):180–190. (In Russ.).
4. Catalog of Woody Plants / Ed. by M. Akhmechet. Moscow, 2017. 432 p. (In Russ.).
5. Kotelova N. V., Vinogradova O. N. Evaluation of ornamental value of trees and shrubs by seasons of the year. *Physiology and Selection of Plants, Urban Landscaping*. Moscow, 1974:37–44. (In Russ.).
6. Krekova Ya. A., Danicheva A. V., Zalesov S. V. Evaluation of ornamental features in species of the genus *Picea Dieter* in northern Kazakhstan. *Modern Problems of Science and Education*. 2015;1(1). (In Russ.).
7. Savushkina I. G., Seit-Ablaeva S. S., Seitbullaeva E. Zh. Methodology for assessing the ornamental value of garden forms of western thuja (*Thuja Occidentalis* L.). *Scientific Notes of the Crimean Federal University Named after V. I. Vernadsky. Biology. Chemistry*. 2018;4(70):180–195. (In Russ.).
8. Tyaglov S. G., Shelepov D. Yu., Malinenko Yu. S. The influence of greening on the ecological and economic state of Russian megacities. *Bulletin of the Rostov State University of Economics (RINH)*. 2007;(24):48–57. (In Russ.).
9. Shcherba S. V., Yudin F. A. Methodology of field experiment with fertilizers. *Agrochemical methods of soil research*. Moscow, 1975. 584 p. (In Russ.).
10. Yudin F. A. Methodology of agrochemical research. Moscow, 1980. 366 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 18.09.2024; одобрена после рецензирования 24.10.2024; принята к публикации 25.10.2024.
The article was submitted 18.09.2024; approved after reviewing 24.10.2024; accepted for publication 25.10.2024.

