

Оригинальная статья

УДК 502/504:630*232

DOI: 10.26897/1997-6011-2022-2-116-123

СОСТОЯНИЕ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ Г. НУР-СУЛТАНА

КАБАНОВ АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ^{1✉}, аспирант, старший научный сотрудник
7058613132@mail.ru

КАБАНОВА СВЕТЛАНА АНАТОЛЬЕВНА^{1✉}, канд. биол. наук,
заведующий отделом воспроизводства лесов и лесоразведения
kabanova.05@mail.ru

КОЧЕГАРОВ ИГОРЬ СЕРГЕЕВИЧ¹, магистр, младший научный сотрудник
garik_0188@mail.ru

БОРЦОВ ВАЛЕРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ¹, младший научный сотрудник
bortsov_1969@mail.ru

ШАХМАТОВ ПАВЕЛ ФЕДОРОВИЧ¹, магистр, младший научный сотрудник
bortsov_1969@mail.ru

ДАНЧЕНКО МАТВЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ², канд. геол. наук, доцент
mtd2005@sibmail.com

¹ Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана; 021704; Республика Казахстан, Акмолинская обл., г. Щучинск, ул. Кирова, 58

² Биологический институт Томского государственного университета; 634050, г. Томск, ул. Ленина, 36, Россия

Приведены данные наблюдений за приживаемостью, сохранностью и ростом интродуцированных древесных пород, созданных в межкулисных пространствах зеленой зоны г. Нур-Султана. Наибольшей сохранностью характеризуются ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) (76,8%) и ель колючая (*Picea pungens* Engelm.) (58,9%). Ель черная (*Picea mariana* Mill.) и лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) имеют в среднем 44,5% сохранности. Наименьшей приживаемостью и сохранностью (16,4%) отличается пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.). При сравнении способа посадки лесных культур посадочным материалом с открытой (ОКС) и закрытой (ЗКС) корневой системой выявлено, что приживаемость и сохранность саженцев с ОКС были незначительно выше, чем у саженцев с ЗКС. Средняя приживаемость саженцев с ОКС составила 58,1%, у саженцев с ЗКС – 53,7%. Высота растений соответствует биологическим особенностям древесных пород. Наибольшая средняя высота была у ели черной (184,1 см), наименьшая – у ели Энгельмана (*Picea engelmannii* Parry ex Engelm.) (143,4 см). Выделены наиболее акклиматизировавшиеся виды древесных растений: ель сибирская, ель колючая и ель черная, – имеющие высокую сохранность, стабильный рост и декоративность. Указанные хвойные растения можно использовать при создании зеленых зон населенных пунктов Казахстана, сходных по почвенно-климатическим условиям с городом Нур-Султан.

Ключевые слова: интродуценты, зеленая зона, приживаемость, сохранность, ель сибирская

Формат цитирования: Кабанов А.Н., Кабанова С.А., Кочегаров И.С., Борцов В.А., Шахматов П.Ф., Данченко М.А. Состояние хвойных интродуцентов в зеленой зоне г. Нур-Султана // Природообустройство. – 2022. – № 2. – С. 116-123. DOI: 10.26897/1997-6011-2022-2-116-123.

© Кабанов А.Н., Кабанова С.А., Кочегаров И.С.,
Борцов В.А., Шахматов П.Ф., Данченко М.А., 2022

Scientific article

THE STATE OF CONIFEROUS INTRODUCERS IN THE GREEN ZONE OF NUR-SULTAN

KABANOV ANDREJ NIKOLAEVICH^{1✉}, post graduate student, senior researcher
7058613132@mail.ru

KABANOVA SVETLANA ANATOLJEVNA[✉], candidate of biological sciences,
head of the department of forests reproduction and afforestation
kabanova.05@mail.ru

KOCHEGAROV IGOR SERGEEVICH¹, magister, junior researcher

garik_0188@mail.ru

BORTSOV VALERY ANATOLJEVICH¹, junior researcher

bortsov_1969@mail.ru

SHAHMATOV PAVEL FEDOROVICH¹, master, junior researcher

bortsov_1969@mail.ru

DANCHENKO MATVEJ ANATOLJEVICH², candidate of g. sciences, associate professor

mtd2005@sibmail.com

¹ Kazakh research institute of forestry and agro forest reclamation named after A.N. Bukeihan; 021704; town Shchuchinsk, Akmolinskaya region, ul. Kirova, d.58, Republik Kazakhstan

² Biological institute of Tomsk state university; 634050, Tomsk, ul. Lenina, 36, Russia

*The article presents observational data on the survival, preservation and growth of introduced tree species created in the interstrip spaces of the green zone of the city of Nur-Sultan. The greatest preservation is characterized by Siberian spruce (*Picea obovata* Ledeb.) (76.8%) and blue spruce (*Picea pungens* Engelm.) (58.9%). Black spruce (*Picea mariana* Mill.) and Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) have a preservation rate of an average of 44.5%. The lowest survival rate and preservation (16.4%) is distinguished by Siberian fir (*Abies sibirica* Ledeb.). When comparing the method of planting forest crops with planting the material with an open and closed root system, it was revealed that the survival ability and preservation of seedlings with ORS was slightly higher than that of seedlings with CRS. The average survival ability of seedlings with ORS was 58.1%, for seedlings with CRS – 53.7%. Plants height corresponds to the biological characteristics of woody species. The highest average height was for *Picea mariana* Mill (184.1 cm), the smallest average height was for *Picea engelmannii* Parry ex Engelm (143.4 cm). The most acclimatized species of woody plants – *Picea obovata* Ledeb., *Picea pungens* Engelm. and *Picea mariana* Mill – have been identified. These trees have a high capacity for survival, stable growth and decorative effect. These coniferous plants can be used to create green areas of settlements in Kazakhstan, similar in soil and climatic conditions to the city of Nur-Sultan.*

Keywords: introduced species, green zone, survival ability, preservation, Siberian spruce

Format of citation: Kabanov A.N., Kabanova S.A., Kochegarov I.S., Bortsov V.A., Shahmatov P.F., Danchenko M.A. The state of coniferous introducers in the green zone of Nur-Sultan // Prirodoobustrojstvo. – 2022. – № 2. – S. 116-123. DOI: 10.26897/1997-6011-2022-2-116-123.

Введение. Всемирная экологическая обстановка в современном обществе привлекает к себе все более пристальное внимание. Деятельность крупных производственных предприятий, загрязняющих атмосферу, достигает критического уровня. Недра планеты истощаются так же, как и сокращаются площади естественного облесения республик и многих стран мира. Застройка площадей для осуществления той или иной деятельности, равно как и прокладка асфальтированных или бетонных автомагистралей по всему миру, вызывает истощение лесных ресурсов и нарушение экосистемы в целом. Несомненно, работы по лесовосстановлению и лесоразведению занимают не последнее место в политике государств, но если учесть срок роста древостоев, а в среднем это 60-80 лет, то становится очевидным, что ресурсы уменьшаются, и необходимо приложить максимум усилий для нормализации и поддержания благоприятной экологической обстановки в мире.

Одними из прогрессивно развивающихся направлений лесоразведения являются озеленение урбанизированных территорий, мест

отдыха населения и создание защитных лесных насаждений. Лесные насаждения насыщают воздух кислородом, обладают пылеудерживающей способностью, создают благоприятную экосистему для человека. Тем не менее антропогенные факторы урбанизированных территорий диктуют свои правила, способствуя угнетению неустойчивых по отношению к техногенным и рекреационным нагрузкам видов древесных растений.

Улучшению экологической обстановки в городских условиях способствует формирование эффективно действующей зеленой зоны, площадей, определяющихся в зависимости от численности населения, характеризующихся наличием лесопарковой и лесохозяйственной части, соответствием условиям местопроизрастания древесных видов [1, 2]. Разрабатываются практические рекомендации по созданию и содержанию зеленых зон городов и населенных пунктов [3, 4]. Упомянуто о необходимости создания основных лесных площадей зеленых зон с аборигенными породами, с плотным кольцом в непосредственной близости к границам города [5].

С проблемами, заключающимися в необходимости создания высокотехнологичной системы создания зеленых зон, сталкиваются многие авторы [6-8]. В настоящее время продолжают научные исследования, в которых опытным путем привлекаются и испытываются растения интродуценты, характеризующиеся высокой устойчивостью к антропогенным факторам, отличающиеся высокой продуктивностью и декоративностью [9-14].

Экологическая ситуация столицы Казахстана не остается в стороне от ситуации всех масштабно развивающихся современных мегаполисов и является аспектом, которому уделяется особое внимание. Зеленая зона города Нур-Султана закладывалась в конце 90-х гг. с целью улучшения экологической обстановки города, осуществления рекреационной деятельности и защиты от степных ветров. К 2020 г. площадь озеленительных насаждений достигла 100 тыс. га. За это время были испытаны 104 вида древесных и кустарниковых растений и 28 из них рекомендованы для широкого применения. При создании и содержании зеленой зоны широко внедряются разработки ученых лесоводов. Наиболее интересным в научном плане является опыт по выращиванию в пригороде г. Нур-Султана хвойных

интродуцентов. Видовой состав древесных и кустарниковых пород в районе исследований сравнительно невелик, в связи с чем возникает необходимость привлечения растений-интродуцентов, их акклиматизации и адаптации.

Цель и задачи исследований заключаются в изучении возможности создания лесных культур хвойными интродуцентами, обладающими высокими декоративными качествами, в аридных условиях Северного Казахстана.

Материалы и методы исследований. Первоначально искусственные насаждения зеленой зоны г. Нур-Султана создавались в виде полеситных лесных полос шириной кулисы (полосы) 12-24 м и межкулисными пространствами того же размера. Впоследствии в данных пространствах закладывались лесокультурные площади второго приема. Именно на этих площадях и были созданы культуры несвойственных для условий Северного Казахстана растений.

Почвы на участке темно-каштановые лесопригодные. Климат резко-континентальный, с жарким летом и холодной зимой. Годовая сумма осадков колебалась от 301 до 494 мм, средняя температура – от 2,5 до 5,6°C. Средние годовые показатели погодных условий за период исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Средние годовые показатели погодных условий за период исследований в районе г. Нур-Султана

Table 1

Average annual indicators of weather conditions for the period of research in the region of Nur-Sultan

Год наблюдений / Year of observations	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Среднегодовая температура, °C Average annual temperature, °C	3,4	3,7	4,9	3,3	4,8	4,6	5,2	2,5	4,9	5,6
Годовая сумма осадков, мм Annual amount of precipitation, mm	317	301	494	351	396	418	256	426	329	463
Максимальная сумма осадков, мм Maximal amount of precipitation, mm	31	25	32	18	29	31	10	24	22	39

В 2011 г. в межкулисных пространствах взрослых насаждений первого приема были созданы культуры хвойных интродуцированных растений. Использовался посадочный материал древесных видов растений открытой (ОКС) и закрытой (ЗКС) корневой системой. Саженьцы ОКС были высажены трех-четырёхлетними, сеянцы ЗКС – однолетними. За весь период произрастания за ними проводились агротехнические уходы.

Изучение роста и состояния интродуцентов проводилось на постоянных пробных площадях, в учет включались все высаженные растения. На пробных площадях были выполнены таксационные замеры высоты и диаметра деревьев, посчитана сохранность деревьев.

Диаметр деревьев измерялся у корневой шейки штангенциркулем с точностью ±0,1 см, высота – мерной линейкой с точностью ±1 см. Сохранность характеризовалась отношением сохранившихся растений к числу посаженных и определялась по формуле:

$$C = \frac{\left(\mathcal{K} + \frac{1}{2} C \right) \times 100}{\mathcal{C}}, \quad (1)$$

где C – приживаемость, %; Ж – число здоровых растений, шт.; C – число сомнительных растений, шт.; Ч – число посадочных мест, шт.

Полученные данные обрабатывались методами математической статистики.

В ходе наблюдений определена оценка жизненного состояния насаждений по методике В.А. Алексеева [15]. Состояние насаждений определялось визуально по фенотипическим признакам, в дальнейшем состояние каждого растения на пробной площади оценивалось индивидуально. Общая оценка жизненного состояния насаждений (ОЖС) определялась на основании данных, полученных в результате таксации:

$$L = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 4n_4}{N} \quad (2)$$

При показателе L_n 100-80% жизненное состояние древостоя оценивается как «здоровое», при 79-50% древостой считается поврежденным (ослабленным), при 49-20% – сильно поврежденным (сильно ослабленным), при 19% и ниже – полностью разрушенным.

Результаты и их обсуждение. Изучая динамику приживаемости и сохранности саженцев ОКС хвойных пород, выявили, что сразу после посадки наибольшая приживаемость была у ели сибирской (73,6%), наименьшая – у пихты сибирской (43,9%). В дальнейшем сохранность

плавно снижалась, но лидерство древесных пород ели сибирской к 2020 г. осталось на прежнем уровне, снизившись на 11,3%. Сильная гибель саженцев наблюдалась у пихты сибирской: к 2020 г. сохранилось только 16,4% высаженных растений. Средняя приживаемость саженцев ОКС в первые годы после посадки составила 58,1%, сохранность в 2020 г. – 44,5%, снизившись таким образом на 13,6% за весь период наблюдений.

У саженцев ЗКС средняя приживаемость после посадки составила 53,7%, сохранность в 2020 г. – 42,2%. Наименьшей приживаемостью (17,8%) отличалась пихта бальзамическая, которая к 2018 г. погибла полностью. По приживаемости лидировали ель сибирская (87,8%) и ель колючая (72,9%). В 9-летнем возрасте отпад на участке составлял от 1,6% (ель Энгельмана) до 45,1% (ель черная). Наибольшей сохранностью характеризуются ель сибирская (76,8%) и ель колючая (58,9%).

В таблице 2 приведены основные данные по высоте, приросту и диаметру культур интродуцентов, высаженных с открытой и закрытой корневой системой в 2020 г.

Таблица 2

Биометрические показатели интродуцированных пород, 2020 г.

Table 2

Biometric indicators of introduced species, 2020

Порода <i>Species</i>	Диаметр, см <i>Diameter, cm</i>		Высота, см <i>Height, cm</i>		Прирост, см <i>Growth, cm</i>	
	X±m	V, %	X±m	V, %	X±m	V, %
ОКС / Open Root System						
Пихта сибирская / Siberian fir	1,9±0,07	36,4	68,9±3,7	47,0	12,0±0,8	59,0
Ель сибирская / Siberian spruce	3,8±0,06	24,5	202,0±5,6	27,0	28,3±1,1	48,2
Лиственница сибирская / Siberian larch	4,5±0,13	27,0	317,1±9,9	29,2	65,2±2,3	33,3
ЗКС / Closed Root System						
Ель черная / Black spruce	2,3±0,08	46,5	184,1±3,1	21,4	27,4±0,8	39,5
Ель Энгельмана / Engelmann spruce	2,1±0,09	33,9	143,4±3,8	35,1	9,5±0,7	60,1
Ель колючая / Blue spruce	2,9±0,05	25,8	155,8±2,8	29,5	25,8±0,8	50,7
Ель сибирская / Siberian spruce	2,3±0,10	23,2	172,6±3,7	19,7	36,5±1,8	35,3

Высота лиственницы сибирской (ОКС) является весьма изменчивой: коэффициент вариации составил 29,2%, что говорит о большом разнообразии значения признака. Средний прирост в 2020 г. достигал 65 см. Значительно отстает по высоте пихта сибирская, причем данный показатель варьирует на весьма высоком уровне ($V = 47,0\%$). Наблюдается одно дерево высотой 1,97 м, но в основном все деревья имеют среднюю высоту 0,68 м.

Средний диаметр всех древесных пород ОКС варьирует на повышенном и высоком уровнях: 24,5-36,4%.

Саженцы ЗКС рода ель имеют среднюю высоту 1,64 м, наибольший показатель имеют ель черная и ель сибирская. Средняя высота изменяется на среднем (ель сибирская), повышенном (ель черная) и высоком уровнях (ель колючая и ель Энгельмана). Диаметры деревьев колеблются на повышенном и высоком уровнях (23,2-46,5%). Наибольшим приростом отличается ель сибирская (36,5 см).

Сравним рост ели сибирской, высаженной с открытой и закрытой корневой системой. Выявлено, что сеянцы ЗКС имеют меньшие показатели роста по сравнению с саженцами

ОКС. Это можно объяснить биологическим возрастом растений, так как сеянцы ЗКС

высаживались в однолетнем, а саженцы ОКС – в 3-4-летнем возрасте.

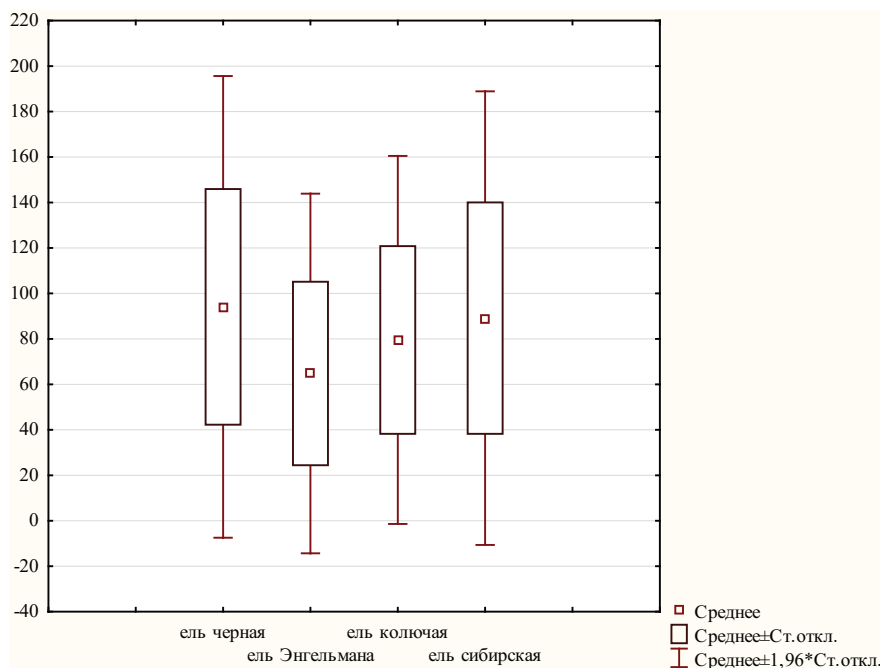


Рис. 1. Размах средних высот по годам наблюдений
Fig. 1. Range of average heights by years of observation

Рассмотрим результаты динамики приростов растений по годам исследований (рис. 2). Наиболее высокие приросты встречались у лиственницы сибирской на каждый второй год наблюдений, но в 2020 г. наблюдался наибольший прирост – 65,2 см. Также наибольший показатель в 2020 г. по сравнению с предыдущими годами наблюдений был у елей колочей и сибирской (ЗКС). У остальных древесных пород какая-либо цикличность в динамике прироста не просматривалась. Вероятно, на увеличение приростов влияют погодные условия. Так, 2020 г. отличался благоприятными погодными условиями: среднегодовая температура воздуха составила 5,6°C, среднее количество осадков – 463 мм, и это было практически наибольшими значениями в течение всех лет исследований.

Таким образом, судя по полученным сведениям, величина прироста во многом зависит от погодных условий, причем на разные породы они влияют в разной степени. Благоприятные климатические показатели 2020 г. благотворно сказались на росте древесных культур.

Состояние посадок рода ель в целом хорошее, болезни и вредители на них не наблюдаются. По шкале Алексеева [13] культуры характеризуются как здоровые: оценка жизненного состояния составляет 89-90%.

В таблице 3 приведены пределы значений роста интродуцентов. Интересен тот факт, что примерно одинаковое число изученных деревьев имеют минимальную и среднюю высоту, но в каждой группе древесных пород встречаются 1-5 деревьев, достигших максимального роста. Например, у пихты сибирской, наибольшее число деревьев которой имеют минимальную высоту, один экземпляр вырос до 197 см. Саженцы ЗКС ели колочей значительно изменялись по диаметру, и разница между минимальным и средним показателем различалась более чем в три раза.

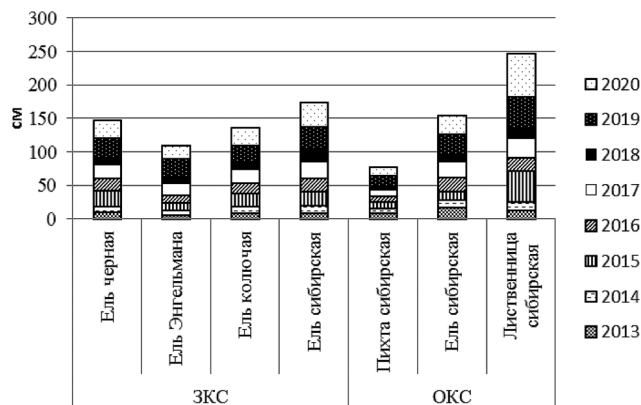


Рис. 2. Динамика прироста интродуцентов по годам наблюдений

Fig. 2. Dynamics of growth of introducers by years of observation

Пределы значений роста лесных культур интродуцентов

Table 3

Limits of growth values of forest crops of introducers

Порода <i>Species</i>	Пределы значений / <i>Limits of values</i>																	
	диаметр, см / <i>diameter, cm</i>						высота, см / <i>height, cm</i>						прирост, см / <i>growth, cm</i>					
	min	Кол-во, шт	среднее	Кол-во, шт	max	Кол-во, шт	min	Кол-во, шт	среднее	Кол-во, шт	max	Кол-во, шт	min	Кол-во, шт	среднее	Кол-во, шт	max	Кол-во, шт
ОКС / ORS (Open Root System)																		
Пихта сибирская <i>Siberian fir</i>	0,8	16	1,5	57	3,5	3	17	42	68	33	197	1	2	37	12	38	37	1
Ель сибирская <i>Siberian spruce</i>	1,0	37	2,8	68	3,8	1	100	83	202	71	360	1	4	88	28	66	70	1
Лиственница сибирская <i>Siberian larch</i>	1,3	37	4,5	49	7,5	1	125	44	320	42	550	1	20	46	65	40	110	1
ЗКС / CRS (Closed Root System)																		
Ель черная <i>Black spruce</i>	0,3	67	2,3	95	4,8	2	90	81	183	82	280	1	2	80	27	83	60	1
Ель Энгельмана <i>Engelmann spruce</i>	0,6	32	2,1	27	4,2	1	27	29	85	30	160	1	2	40	9,0	19	28	1
Ель колючая <i>Blue spruce</i>	0,8	107	3,0	127	4,5	11	55	128	157	135	320	1	3	158	26	105	85	1
Ель сибирская <i>Siberian spruce</i>	1,6	24	3,3	28	5,5	1	80	26	172	21	260	5	10	24	35	23	55	5

Выводы

В лесных культурах зеленой зоны г. Нур-Султана наибольшей сохранностью характеризуются ель сибирская (76,8%) и ель колючая (58,9%). Ель черная и лиственница сибирская имеют сохранность в среднем 44,5%. Наименьшей приживаемостью и сохранностью (16,4%) отличается пихта сибирская, но в дальнейшем предполагается сбор семян с сохранившихся экземпляров для создания второй генерации наиболее приспособившихся к условиям среды растений. Следует отметить, что, хотя пихта сибирская сохранилась слабо, в настоящее время она имеет удовлетворительное состояние и достаточно большой прирост.

При сравнении способа посадки лесных культур посадочным материалом с открытой и закрытой корневой системой выявлено, что приживаемость и сохранность саженцев с ОКС были незначительно выше, чем у саженцев с ЗКС. Средняя приживаемость саженцев с ОКС составила 58,1%, сохранность в 2020 г. – 44,5%. У саженцев с ЗКС средняя приживаемость после

посадки составляла 53,7%, в 2020 г. – 42,2%. Вероятно, на данный факт повлиял возраст посадочного материала, так как растения с ОКС были высажены в 2-3-летнем возрасте, а растения с ЗКС – в однолетнем возрасте.

Высота растений соответствует биологическим особенностям древесных пород. Наибольшая средняя высота была у ели черной (184,1 см), наименьшая – у ели Энгельмана (143,4 см).

В ходе обследования культур интродуцентов в зеленом поясе г. Нур-Султана выделены наиболее адаптировавшиеся виды древесных растений: ель сибирская, ель колючая и ель черная. Данные деревья имеют высокую сохранность, стабильный рост и декоративность. Кроме того, ель черная в течение последних 3 лет обильно плодоносит и имеет весьма декоративный вид за счет темно-красных шишек. Следовательно, указанные хвойные растения можно использовать при создании зеленых зон населенных пунктов Казахстана, сходных по почвенно-климатическим условиям с городом Нур-Султан.

Данное исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (№ BR10263776).

This study is funded by the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (No. BR10263776).

Библиографический список

1. Сычева Н.В. Современные подходы к формированию зеленых зон крупных городов // Природа и общество: в поисках гармонии. – 2016. – № 2. – С. 145-149.
2. Хачатрян Л.Р., Оганесян А.А. Экологическая оценка состояния зеленых насаждений административного района Арабкир города Еревана // Антропогенная трансформация природной среды. – 2014. – № 1. – С. 133-138.
3. Подколзин М.М. Формирование единой системы озеленения в г. Волжском // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 66. – С. 465-474.
4. Авдеева Е.В., Селенина Е.А. Актуальные возможности озеленения города Красноярска и пути их реализации // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. – 2017. – № 1 – С. 4-8.
5. Мартынов Л.Г., Скупченко Л.А., Вокуева А.В. Проблемы озеленения города Сыктывкара в Республике Коми // Вестник ИРГСХА. – 2011. – № 44(5). – С. 55-63.
6. Морозова Л.А., Кушнир А.В. Оценка системы озеленения территории города Астрахани // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 ноября 2018 г. – Вологда: ООО «Маркер», 2018. – Ч. 2. – С. 123-126.
7. Джарчиев Т.М. Благоустройство и озеленение города Нижневартовска в 1991-2019 гг. // Северный регион: наука, образование, культура. – 2020. – № 2(46). – С. 67-71.
8. Подколзин М.М. Формирование единой системы озеленения в г. Волжском // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 66. – С. 465-474.
9. Самохвалов К.В., Рысин С.Л. Видовой состав деревьев в зеленых насаждениях города Чебоксары // Лесохозяйственная информация. – 2017. – № 4. – С. 65-7. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidovoy-sostav-dereviev-v-zelenyh-nasazhdeniyah-goroda-cheboksary> (дата обращения: 18.02.2022).
10. Тлустая С.Е. Зеленые зоны города // Вологодские чтения. – 2012. – № 80. – С. 304-306. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zelenye-zony-goroda> (дата обращения: 18.02.2022).
11. Халикова О.В. Анализ видового состава и биоэкологическая характеристика насаждений зеленой зоны г. Краснодара // Качественное экологическое образование и инновационная деятельность – основа прогресса и устойчивого развития: сборник статей. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2019. – С. 122-126.
12. Ермакова А.А., Меркулова С.В., Меркулов П.И. Система озеленения как средообразующий фактор в городе Саранск // Современные проблемы территориального развития. – 2018. – № 1. – С. 3-13.

References

1. Sycheva N.V. Sovremennye podhody k formirovaniyu zelenyh zon krupnyh gorodov // Priroda i obshchestvo: v poiskah garmonii. – 2016. – № 2. – S. 145-149.
2. Khachatryan L.R., Oganesyanyan A.A. Ekologicheskaya otsenka sostoyaniya zelenyh nasazhdenij administrativnogo rajona Arabkir goroda Erevana // Antropogennaya transformatsiya prirodnoy sredy. – 2014. – № 1. – S. 133-138.
3. Podkolzin M.M. Formirovanie edinoj sistemy ozeleneniya v g. Volzhskom // Politematicheskij setevoy elektronny nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 66. – S. 465-474.
4. Avdeeva E.V., Selenina E.A. Aktualnye vozmozhnosti ozeleneniya goroda Krasnoyarska i puti ih realizatsii // Tehnologii i oborudovanie sadovo-parkovogo i landshaftnogo stroitelstva. – 2017. – № 1 – S. 4-8.
5. Martynov L.G., Skupchenko L.A., Vokueva A.V. Problemy ozeleneniya goroda Syktyvkara v Respublike Komi // Vestnik IRGSHA. – 2011. – № 44(5). – S. 55-63.
6. Morozova L.A., Kushnir A.V. Otsenka sistemy ozeleneniya territorii goroda Astrahani // Nauka segodnya: problemy i perspektivy razvitiya: sbornik nauchnyh trudov po mat-lam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii 28 noyabrya 2018: ch. 2. – Vologda: ООО «Marker», 2018. – S. 123-126.
7. Dzharchiev T.M. Blagoustrojstvo i ozelenenie goroda Nizhnevartovska v 1991-2019 gg. // Severnyj region: nauka, obrazovanie, kultura. – 2020. – № 2(46). – S. 67-71.
8. Podkolzin M.M. Formirovanie edinoj sistemy ozeleneniya v g. Volzhskom / Politematicheskij setevoy elektronny nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 66. – 465-474 s.
9. Samohvalov K.V., Rysin S.L. Vidovoj sostav derevjev v zelenyh nasazhdeniyah goroda Cheboksary // Lesohozyajstvennaya informatsiya. – 2017. – № 4. – S. 65-7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidovoy-sostav-dereviev-v-zelenyh-nasazhdeniyah-goroda-cheboksary> (data obrashcheniya: 18.02.2022).
10. Glustaya S.E. Zelenye zony goroda // Vologdinskie chteniya. – 2012. – № 80. – S. 304-306. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zelenye-zony-goroda> (data obrashcheniya: 18.02.2022).
11. Khalikova O.V. Analiz vidovogo sostava i bioekologicheskaya harakteristika nasazhdenij zelenoj zony g. Krasnodara // K 31Kachestvennoe ekologicheskoe obrazovanie i innovatsionnaya deyatel'nost – osnova progressa i ustojchivogo razvitiya: sbornik statej. – Saratov: ООО «TSeSAin», 2019. – S. 122-126.
12. Ermakova A.A., Merkulova S.V., Merkulova P.I. Sistema ozeleneniya kak sredoobrazuyushchij faktor v gorode Saransk // Sovremennye problemy territorial'nogo razvitiya. – 2018. – № 1. – S. 3-13.
13. Perspektivnost sortov eli kolyuchej (Piceapungens Engelm.) dlya ozeleneniya severnyh

13. Перспективность сортов ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) для озеленения северных городов / М.В. Соловьева, С.В. Залесов, Е.С. Залесова и др. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2019. – № 2(55). – С. 121-129. DOI 10.34655/bgsha.2019.55.2.017.

14. **Крекова Я.А., Залесов С.В.** История интродукции древесных растений на территории Западной Сибири и Северного Казахстана // Леса России и хозяйство в них. – 2019. – № 2(69). – С. 4-14.

15. **Алексеев В.А.** Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51-57.

Критерии авторства

Кабанов А.Н., Кабанова С.А., Коچهгаров И.С., Борцов В.А., Шахматов П.Ф., Данченко М.А. выполнили теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись, имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов

Статья поступила в редакцию 24.02.2022 г.

Одобрена после рецензирования 18.04.2022 г.

Принята к публикации 25.04.2022 г.

gorodov / Solovjeva M.V., Zalesov S.V., Zalesova E.S. i dr. // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj selskohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2019. – № 2(55). – С. 121-129. DOI 10.34655/bgsha.2019.55.2.017.

14. **Krekova Ya.A., Zalesov S.V.** Istoriya introdukcii drevesnyh rastenij na territorii Zapadnoj Sibiri i Severnogo Kazakhstana // Lesa Rossii i hozyajstvo v nih. – 2019. – № 2(69). – С. 4-14.

15. **Alekseev V.A.** Diagnostika zhiznennogo sostoyaniya derevjev i drevostoev // Lesovedenie. – 1989. – № 4. – С. 51-57.

Criteria of authorship

Kabanov A.N., Kabanova S.A., Kochegarov I.S., Bortsov V.A., Shahmatov P.F., Danchenko M.A. carried out theoretical studies, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript. Kabanov A.N., Kabanova S.A., Kochegarov I.S., Bortsov V.A., Shahmatov P.F., Danchenko M.A. have a copyright on the article and are responsible for plagiarism.

Conflict of interests

The authors state that there are no conflicts of interests

The article was submitted to the editorial office 24.02.2022

Approved after reviewing 18.04.2022

Accepted for publication 25.04.2022