

УДК 630.182.8  
DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2017.3.02

# Приживаемость и рост аборигенных и интродуцированных видов древесных растений на среднебугристых песках в степной зоне

**Т. Я. Турчин** – Южно-европейская научно-исследовательская лесная опытная станция, филиал Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства, ведущий научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, ст. Вёшенская, Шолоховский р-н, Ростовская обл., Российская Федерация, [t\\_turchin64@mail.ru](mailto:t_turchin64@mail.ru)

**А. С. Ермолова** – Южно-европейская научно-исследовательская лесная опытная станция, филиал Всероссийского научно-исследовательского института лесоводства и механизации лесного хозяйства, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. Вёшенская, Шолоховский р-н, Ростовская обл., Российская Федерация, [ale-zavgorodnjaja@yandex.ru](mailto:ale-zavgorodnjaja@yandex.ru)

**Г. В. Пичуева** – Государственный музей-заповедник М. А. Шолохова, младший научный сотрудник, ст. Вёшенская, Шолоховский р-н, Ростовская обл., Российская Федерация, [landshaft\\_otdel@mail.ru](mailto:landshaft_otdel@mail.ru)

Приведены результаты исследований приживаемости и роста аборигенных и интродуцированных древесных пород на бугристых песках степной зоны. На основании результатов исследований определены наиболее перспективные для облесения бугристых песков виды автохтонных (аборигенных) и интродуцированных древесных пород.

**Ключевые слова:** аборигенные виды, интродуцированные виды, бугристые пески, приживаемость сеянцев, рост сеянцев, степная зона

Для ссылок: <http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2017.3.02>  
Турчин, Т. Я. Приживаемость и рост аборигенных и интродуцированных видов древесных растений на среднебугристых песках в степной зоне [Электронный ресурс] / Т. Я. Турчин, А. С. Ермолова, Г. В. Пичуева // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2017. – № 3. – С. 20–34. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

**И**зучение приживаемости и роста древесных растений на бедных песчаных почвах в засушливых условиях обусловлено необходимостью выявления среди аборигенных видов и интродуцентов перспективных пород для создания насаждений с высокими жизнеспособностью, защитным потенциалом, а также долговечностью.

Наиболее распространенной лесообразующей породой, образующей сомкнутые, устойчивые и продуктивные насаждения на песках и одновременно выполняющей противозерозионные функции, является сосна обыкновенная. Однако в настоящее время существует ряд проблем, связанных с этой породой: высокая горимость сосняков, ухудшение их санитарного и фитопатологического состояния, дигрессия из-за интенсивных рекреационных нагрузок [1–3].

Повысить биологическую устойчивость массивных искусственных насаждений можно путем правильного подбора лесокультурной площади, совершенствования ассортимента сопутствующих пород и применения научно обоснованных схем смешения лесных культур.

Исследования проведены на участке среднебугристых песков, где организован уникальный лесопарк – Жемчужина Евразии. Место основания этого лесного массива относится к категории земель с наименее лесопригодными почвами – это бугристые песчаные пустыри. А задача состоит в том, чтобы вырастить здесь биологически устойчивые и долговечные смешанные хвойно-лиственные насаждения. На территории лесопарка Жемчужина Евразии представлены растения 92 субъектов Российской Федерации, Европы и Азии.

Таксономический состав растительности создаваемого лесопарка весьма разнообразен. Преобладающее число видов относится к семействам сосновых, розоцветных, буковых, кленовых, березовых, анакардиевых, кипарисовых. Многообразие видов древесных и кустарниковых пород в составе высаживаемых лесных культур обуславливает снижение горимости насаждений, повышение их биологической и санитарной устойчивости, интенсификацию защитной

и средообразующей функций, возрастание рекреационной и эстетической ценности [4]. Создание подобных объектов при использовании аборигенных пород позволяет сохранить и поддерживать растительное разнообразие степного ландшафта. Интродуцирование пород дает возможность выявить перспективные древесные и кустарниковые растения, пригодные не только для локального озеленения, но и для более масштабных работ по лесоразведению.

Для слабозаросших песков, подверженных дефляции (ветровой эрозии), одним из факторов, оказывающих воздействие на условия приживаемости высаживаемых растений, является рельеф. Он влияет на степень интенсивности дефляции, обуславливает наличие удобных местоположений для создания насаждений, направление вспашки, форму, массивность и породный состав лесных культур [5].

**Цель работы** – выявить наиболее успешные по приживаемости и росту виды аборигенных и интродуцированных растений, высаженных на участке среднебугристых песков степной зоны.

#### **Решаемые задачи:**

1. Проанализировать экологические свойства древесных растений, высаживаемых на лесокультурной площади, определить среди них аборигенные и интродуцированные виды.

2. Оценить приживаемость и рост аборигенных и интродуцированных видов и установить зависимость приживаемости и роста древесных пород от эдафических условий.

3. Обосновать целесообразность применения тех или иных видов древесных растений для создания лесопарка.

**Объекты и методика исследований.** Объекты исследований – лесные культуры 22-х древесных пород, высаженные на участке среднебугристых песков Вёшенского участкового лесничества (кв. 33, выд. 20).

Территория района исследований расположена в зоне степей европейской части России и характеризуется резко континентальным климатом с жарким засушливым летом и холодной малоснежной зимой. Летние засухи усугубляются наличием суховеев. В вегетационный период вы-

падает от 250 до 270 мм осадков. Разница между испаряемостью и количеством выпадающих осадков достигает 500 мм, что свидетельствует о значительном недостатке влаги для культивирования растений [6, 7].

Формируемый лесной массив Жемчужина Евразии занимает площадь 4 га и в настоящее время представляет собой участок среднебугристых песков с 12-ю буграми эолового происхождения высотой от 1,5 до 4,0 м. Склоны бугров крутизной 18–20° занимают вместе с вершинами не более 40 % лесокультурной площади. По лесорастительным условиям – это бор тимьяновый с почвами из обнаженного подпочвенного песка, грунтовыми водами, залегающими на глубине не более 8 м, и слабым зарастанием травянистой растительностью.

В зависимости от местоположения участков изменяется и характер растительности: на равнинных участках произрастают типчак, чабрец обыкновенный, тонконог сизый, полынь песчаная, цмин песчаный; на склонах и вершинах бугров встречается овёс песчаный; к чашам выдувания приурочены осока колхидская и полынь песчаная; отдельными кустами растут дрок красильный, ракатник днепровский и ива остролистная.

Технология создания культур включала бороздную обработку почвы плугом ПКЛ-70, посадку вручную с рядовым смешением пород и полив в период экстремальных засух. Ширина междурядий – 2,0 м, шаг посадки варьировался от 0,7 до 2,0 м, соответственно густота культур изменялась от 4,5 до 6,6 тыс. шт./га. Посадочный материал завезен из Воронежской обл., Краснодарского края, республик Калмыкия и Абхазия, из Казахстана, а также выращен в местных условиях.

Посадки проводили весной и осенью 2013–2016 гг. Учеты приживаемости сеянцев высаженных пород и их прирост по высоте осуществляли в конце каждого вегетационного периода. Средние показатели и сравнение их для разных выборок проводили с применением статистических методов. Критерий Стьюдента ( $t$ ), позволяющий оценить существенность разности между двумя средними величинами признака, оценивался для 5 %-го уровня значимости.

Изучение ареалов высаживаемых пород по данным литературных источников позволило выявить аборигенные и интродуцированные виды в регионе исследований [8]. К аборигенным видам относятся представители коренной растительности, слагаемой совокупностью климаксовых и узловых сообществ, в наибольшей степени соответствующих зонально-климатическим и антропогенным условиям местности. Коренные сообщества биологически устойчивы, долговечны, способны к самовозобновлению [9, 10]. К интродуцированной растительности относятся виды, чаще всего намеренно завозимые в новую для них биогеографическую область и являющиеся полезными для человека и животных [10, 11].

В данной работе рассмотрено 28 участков с культурами разных древесных пород (таблица).

Из приведенного списка к аборигенным видам отнесены: дуб черешчатый, вяз обыкновенный, клен остролистный, ясень пенсильванский, осина, ольха черная, тополь белый, яблоня лесная, лох узколистый, терескен. Эти виды либо образуют коренные формации лесной и степной растительности, либо присутствуют в них. Остальные виды являются интродуцентами.

## Результаты и обсуждение

**Дуб черешчатый** (*Quercus robur* L.) – главная порода, используемая для массивного облесения на протяжении практически всей истории степного лесоразведения. Ареал дуба весьма широк. Порода – светолюбивая, требовательная к плодородию почвы, переносит сухой воздух степи и не переносит переувлажнения, в почвах легкого гранулометрического состава формирует мощную глубокую стержневую корневую систему [12]. В рассматриваемом лесном массиве посадка дуба черешчатого проведена в 2015 г. на 2-х участках (7 и 9). Приуроченность к разным элементам рельефа, обуславливающая различия в увлажнении, в значительной степени сказалась на приживаемости и росте дуба. На участке 7, расположенном в ложбине, укрытой с запада степной растущего леса, приживаемость посадок со-

**ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКОВ ЛЕСНОГО МАССИВА «ЖЕМЧУЖИНА ЕВРАЗИИ»**

| НОМЕР УЧАСТКА | НАЗВАНИЕ УЧАСТКА      | ЭЛЕМЕНТ РЕЛЬЕФА   | ВЫСАЖЕННЫЕ ПОРОДЫ           | ПРИЖИВАЕМОСТЬ, % * | СРЕДНИЙ ПРИРОСТ В ВЫСОТУ, СМ* |
|---------------|-----------------------|---|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|
| 1             | Ростовская область    | Склон северо-восточной экспозиции                           | Сосна крымская              | 43,3               | 8,5±1,1                       |
|               |                       |   | Гледичия трехколючковая     | 87,5               | 5,9±0,7                       |
| 2             | Волгоградская область | Склон северо-восточной экспозиции с ложбиной в нижней части | Сосна крымская              | 25,5               | 6,8±0,9                       |
|               |                       |   | Сумах оленерогий            | 5,6                | -                             |
|               |                       |   | Сумах голый                 | 6,6                | -                             |
| 3             | Саратовская область   | Неглубокая ложбина, восточная экспозиция                    | Айлант                      | 64,1               | 8,9±1,9                       |
| 4             | Ставропольский край   | Вершина бугра и склоны восточной и западной экспозиции      | Сосна крымская              | 20,4               | 9,4±0,8                       |
|               |                       |   | Ясень пенсильванский        | 42,7               | 13,6±1,7                      |
|               |                       |   | Каркас западный             | 42,0               | 25,4±3,5                      |
|               |                       |   | Клен остролистный           | 14,0               | 4,4±0,7                       |
| 5             | Астраханская область  | Склон невысокого бугра юго-восточной экспозиции             | Сосна крымская              | 5,9                | 8,2±1,0                       |
|               |                       |   | Джужгун                     | 0                  | -                             |
|               |                       |   | Терескен                    | 4,0                | -                             |
| 6             | Воронежская область   | Крутой склон бугра. Южная экспозиция                        | Сосна крымская              | 15,8               | 9,1±0,8                       |
|               |                       |   | Ольха черная                | 68,3               | 14,2±1,2                      |
|               |                       |   | Дуб красный                 | 2,0                | -                             |
| 7             | Белгородская область  | Ложбина, вытянутая с запада на восток                       | Сосна крымская              | 14,2               | 8,1±1,0                       |
|               |                       |   | Сосна крымская (ЗКС)        | 11,6               | -                             |
|               |                       |   | Дуб черешчатый              | 51,2               | 6,6±1,5                       |
| 8             | Тамбовская область    | Пологий склон северной экспозиции                           | Сосна крымская              | 81,7               | 9,2±1,0                       |
|               |                       |   | Сосна крымская (ЗКС)        | 53,6               | -                             |
|               |                       |   | Сосна крымская (1-летняя)   | 4,3                | -                             |
|               |                       |   | Осина                       | 0                  | -                             |
|               |                       |   | Яблоня лесная               | 81,6               | 8,9±1,1                       |
| 9             | Смоленская область    | Возвышенная равнинная территория                            | Дуб черешчатый              | 18,0               | 4,2±1,0                       |
|               |                       |   | Сосна крымская              | 19,5               | -                             |
| 10            | Московская область    | Вершина бугра и пологий склон северной экспозиции           | Клён остролистный (черноз.) | 21,7               | 3,1±0,7                       |
|               |                       |   | Клён остролистный (ЗКС)     | 43,1               | 5,4±1,0                       |
|               |                       |   | Сосна крымская (2-летняя)   | 23,8               | 7,8±0,9                       |
|               |                       |   | Сосна крымская (4-летняя)   | 0                  | -                             |
| 11            | Липецкая область      | Склон бугра южной экспозиции                                | Сосна крымская              | 4,3                | -                             |
| 12            | Республика Калмыкия   | Пониженный слабоволнистый участок, экспозиция юго-западная  | Сосна крымская              | 15,9               | 11,2±1,4                      |
|               |                       |   | Тамарикс                    | 0                  | -                             |
|               |                       |   | Ясень пенсильванский        | 19,2               | 10,4±1,6                      |
|               |                       |   | Вяз обыкновенный            | 45,0               | 14,6±1,5                      |
| 13            | Республика Дагестан   | Пониженный равнинный участок                                | Гледичия трехколючковая     | 16,7               | -                             |
|               |                       |   | Сосна крымская              | 39,5               | 10,1±1,1                      |
| 14            | Республика Осетия     | Равнинный участок в понижении                               | Дуб красный                 | 100,0              | 7,1±1,6                       |
|               |                       |   | Дуб красный                 | 14,8               | 8,5±1,7                       |

Окончание табл.

| НОМЕР УЧАСТКА | НАЗВАНИЕ УЧАСТКА              | ЭЛЕМЕНТ РЕЛЬЕФА   | ВЫСАЖЕННЫЕ ПОРОДЫ           | ПРИЖИВАЕМОСТЬ, % * | СРЕДНИЙ ПРИРОСТ В ВЫСОТУ, СМ* |
|---------------|-------------------------------|---|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|
| 15            | Республика Грузия             | Склон бугра северо-восточной экспозиции                           | Каштан конский обыкновенный | 70,8               | 8,0±1,3                       |
| 16            | Республика Казахстан          | Склон бугра северной экспозиции                                   | Сосна крымская              | 14,8               | 9,2±1,4                       |
|               |                               |   | Ясень пенсильванский        | 57,6               | 13,6±1,7                      |
|               |                               |   | Тамарикс                    | 0                  | -                             |
|               |                               |   | Тополь белый                | 0                  | -                             |
|               |                               |   | Джугун                      | 5,6                | -                             |
|               |                               |   | Вяз обыкновенный            | 33,7               | -                             |
|               |                               |   | Терескен                    | 0                  | -                             |
| 17            | Украина                       | Возвышенная часть бугра   | Сосна крымская              | 19,6               | 10,8±1,4                      |
| 18            | Республика Кабардино-Балкария | Возвышенная часть бугра и склон юго-восточной экспозиции          | Сосна крымская              | 27,4               | 8,4±0,8                       |
|               |                               |   | Фонтанезия                  | 50,0               | 19,0±2,1                      |
| 19            | Республика Адыгея             | Склон бугра западной экспозиции                                   | Яблоня лесная               | 67,8               | 10,9±1,0                      |
| 20            | Республика Карачаево-Черкесия | Склон бугра юго-западной экспозиции                               | Яблоня лесная               | 86,3               | 7,8±1,4                       |
| 21            | Республика Абхазия            | Возвышенная часть бугра и склон юго-западной экспозиции           | Сосна крымская              | 18,5               | 7,3±0,8                       |
| 22            | Франция                       | Равнинный пониженный участок, с севера и востока закрытый буграми | Айлант                      | 60,0               | 13,0±1,5                      |
| 23            | Великобритания                | Равнинный пониженный участок, с севера и востока закрытый буграми | Айлант                      | 46,6               | 19,7±2,9                      |
|               |                               |   | Катальпа                    | 97,5               | 18,1±2,5                      |
|               |                               |   | Лох узколистный             | 13,6               | 2,4±0,6                       |
| 24            | Норвегия                      | Возвышенная часть бугра и его склон северо-восточной экспозиции   | Сосна крымская              | 28,3               | -                             |
| 25            | Швеция                        | То же   | Сосна крымская              | 25,6               | -                             |
| 26            | Финляндия                     | То же   | Сосна крымская              | 24,4               | -                             |
| 27            | Беларусь                      | То же   | Сосна крымская              | 18,0               | -                             |
| 28            | Рязанская область             | Вершина бугра и пологий склон северной экспозиции                 | Сосна крымская              | 8,7                | 6,2±0,8                       |

\* Приживаемость и средний прирост в высоту приведены по состоянию на конец вегетационного периода 2016 г.

ставила 51,2 %, а средний прирост в высоту к концу вегетационного периода 2016 г. достиг 6,6±1,5 см. Участок 9 расположен на вершине бугра, приживаемость и прирост в высоту здесь ниже – соответственно 18,0 % и 4,2±1,0 см.

**Вяз обыкновенный** (*Ulmus laevis* Pall.) в естественных условиях произрастания предпочитает богатые дренированные почвы с высоким уровнем грунтовых вод; является зимостойкой и сравнительно теневыносливой породой, в моло-

дом возрасте растет быстро [13, 14]. Посадки вяза с внесением чернозема в лунки на участке 12 имеют хорошую приживаемость – 45,0 %, а средний прирост в высоту составил  $14,6 \pm 1,5$  см. Осенняя посадка 2015 г. на песчаных почвах на участке 16 обеспечила невысокую приживаемость, которая составила 33,7 % к концу вегетационного периода 2016 г.

**Клён остролиственный** (*Acer platanoides* L.) – порода с поверхностной корневой системой; в молодом возрасте клен теневынослив, зимостоек, требователен к плодородию почвы; чистых насаждений не образует, частый спутник дуба и ясеня; используется в полезащитном лесоразведении и озеленении [12]. Посадки клёна осуществлялись на участке 4 в равнинном местоположении весной 2015 и 2016 г. и на участке 10 на вершине бугра и его пологом склоне северной экспозиции весной и осенью 2015 г. При весенней посадке 2016 г. на участке 4 к концу вегетационного периода приживаемость составила 14,0 %. Осенняя посадка клёна 2015 г. сеянцами с закрытой корневой системой обеспечила приживаемость 43,1 %. Средний прирост в высоту клёна остролистного весенней посадки 2015 г. к концу вегетационного периода 2016 г. варьировался от  $3,1 \pm 0,7$  до  $4,4 \pm 0,7$  см, в то время как при осенней посадке 2015 г. с закрытой корневой системой средняя величина прироста в высоту достигла  $5,4 \pm 1,0$  см. Хорошая приживаемость клёна остролистного, независимо от рельефа участка и экспозиции, обеспечивается при использовании посадочного материала с закрытой корневой системой. Удовлетворительная приживаемость наблюдается на пониженном равнинном участке.

**Ясень пенсильванский** (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) – быстрорастущая порода с поверхностной корневой системой, предпочитает влажные плодородные нейтральные почвы, светолюбивая и зимостойкая, переносит сухость почвы и летнюю жару; ее разводят в садах и парках как декоративное дерево [13]. Весной 2013 г. на участках 4, 12 и 16 высаживали сеянцы ясеня. Хорошая приживаемость растений к концу вегетационного периода 2016 г. наблюдалась на вершинах бугров и склонах западной и восточной экс-

позиций на участках 4 и 16 – 42,7 и 57,6 % соответственно. Прирост в высоту за 4 вегетационных периода составил в среднем  $13,6 \pm 1,7$  см. На пониженном слабоволнистом участке 12 приживаемость к концу вегетационного периода 2016 г. оказалась неудовлетворительной (19,2 %) из-за низкого качества посадочного материала. Ясень пенсильванский – одна из наиболее успешных аборигенных пород, высаженных в лесопарке Жемчужина Евразии к настоящему времени.

**Осина** (*Populus tremula* L.) и **тополь белый** (*Populus alba* L.), близкие в таксономическом отношении виды, – светолюбивые породы, предъявляют высокие требования к влажности и плодородию почвы [14]. Осина высажена черенками, заготовленными в естественном насаждении, весной 2014 г. на участке 8, тополь белый – весной 2015 г. на участке 16. Посадки располагались на склонах северной экспозиции. Сочетание таких факторов, как низкое почвенное плодородие и невысокая влажность, а также использование одревесневших черенков осины, стали причиной низкой приживаемости, а впоследствии и гибели посадок.

**Ольха черная** (*Alnus glutinosa* Gaertn.) – требовательная к почвенному плодородию порода, предпочитает влажные, хорошо аэрируемые почвы с близким уровнем грунтовых вод, быстрорастущая и теневыносливая в раннем возрасте. Является пионерной породой на речных наносах, обладает развитой поверхностной корневой системой [13]. Весенняя посадка ольхи черной на участке 6 по дну неглубокого яра к концу первого вегетационного периода в 2013 г. показала хороший результат – приживаемость составила 83,3 %, впоследствии к концу вегетационного периода 2016 г. она снизилась до 68,3 %.

Выбранное для посадки ольхи черной местоположение является оптимальным по условиям увлажнения, поскольку обеспечивает возможность аккумуляции атмосферных осадков и характеризуется близким уровнем залегания грунтовых вод, что обуславливает хорошее состояние посадок на протяжении 4-х вегетационных периодов.

**Яблоня лесная** (*Malus sylvestris* Mill.) – порода морозо- и засухостойчивая, выносит зате-

нение, нетребовательна к почвам, имеет развитую корневую систему со стержневым корнем, плохо переносит близкое залегание грунтовых вод [12, 13]. В закладываемом лесном массиве яблоня представлена на 3-х участках, посадку проводили в 2015 и 2016 г. На участке 8 весенняя посадка 2015 г. погибла полностью. Приживаемость при осенней посадке с внесением чернозема в лунки к концу вегетационного периода 2016 г. составила 81,6 %, прирост в высоту –  $8,9 \pm 1,1$  см.

При весенних посадках 2016 г. на участках 19 и 20 с внесением чернозема приживаемость достигла 67,8 и 86,3 %, прирост в высоту –  $10,9 \pm 1,0$  и  $7,8 \pm 1,4$  см соответственно. Таким образом, внесение чернозема при посадке создало более благоприятные условия для приживаемости и роста яблони.

**Лох узколистый** (*Elaeagnus augustifolia* L.) – быстрорастущая, нетребовательная к почве, засухоустойчивая и светолюбивая порода. Представляет собой невысокое дерево или крупный кустарник. Эффективен для закрепления подвижных песков, поскольку обладает мощной вертикальной корневой системой, а при засыпке стволов песком образует придаточные корни. Применяют в степном и полезащитном лесоразведении и озеленении [13, 15].

Лох узколистый высажен весной 2016 г. на участке 23 в местоположении с выраженной световой экспозицией с добавлением чернозема в лунки. К концу вегетационного периода 2016 г. приживаемость растений составила 13,6 %, причем значительная доля отпада (более 60 % сеянцев) приходится на наиболее жаркий месяц – июль. Прирост сеянцев в высоту достиг  $2,4 \pm 0,6$  см. Жесткие условия летнего сезона в сочетании с невысоким качеством посадочного материала обусловили низкую приживаемость сеянцев.

**Терескен обыкновенный** (*Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.) – мелкий кустарник степей, каменистых или меловых склонов; светолюбивый и засухоустойчивый [15]. Весной 2015 г. терескен высажен на склонах юго-восточной (участок 5) и северной экспозиций (участок 16). К концу первого вегетационного периода отме-

чена хорошая приживаемость посадок – 46,0 и 80,0 % соответственно. Однако к концу вегетационного периода 2016 г. саженцы на обоих участках практически полностью погибли. Причины этого пока не выявлены.

Таким образом, на основании исследований приживаемости и роста аборигенных видов установлено, что наиболее устойчивыми к условиям произрастания формируемого массива являются ясень пенсильванский, дуб черешчатый и вяз обыкновенный. Хорошие результаты наблюдались при использовании сеянцев клена остролистного с закрытой корневой системой и с добавлением чернозема в лунки при посадке яблони лесной. Лесорастительные условия создаваемого массива оказались весьма жесткими для создания культур осины и тополя белого. Культуры ольхи черной проявили себя успешно благодаря оптимально подобранному месту посадки. Задача последующих исследований – выявление причин низкой приживаемости лоха узколистого и терескена обыкновенного.

К видам-интродуцентам, высаженным на лесокультурной площади, относятся сосна крымская, айлант, дуб красный, гледичия, сумахи, каркас западный, джугун, тамарикс, каштан, фонтанезия, катальпа.

Основной лесобразующей породой формируемого массива является **сосна крымская** (*Pinus pallasiana* D. Don) – эндемик Южного Крыма и Северо-Западного Кавказа. Характеризуется как свето- и теплолюбивая, жаростойкая и засухоустойчивая порода, предпочитает известковые почвы, но может расти и на песках. По сравнению с сосной обыкновенной более теневынослива [12]. В Ростовской обл. сосна крымская успешно используется при создании культур на песчаных почвах с середины XX в. [6]. Защитные, водорегулирующие и рекреационные свойства, продуктивность и биологическая устойчивость насаждений сосны крымской обуславливают выбор ее в качестве главного вида при формировании массива Жемчужина Евразии.

В ранее проведенных исследованиях установлено, что на приживаемость и рост культур сосны крымской большое влияние оказывают

климатические факторы: количество осадков вегетационного периода, наличие достаточного снежного покрова и температура воздуха зимнего периода [16].

В данной работе проанализированы приживаемость и рост посадок сосны крымской в зависимости от экспозиции, рельефа и условий посадки. Опытные посадки выполнены на 21 участке из 28-ми, описанных в данной работе. Склоны южной, юго-восточной и юго-западной экспозиций, а также вершины бугров отнесены к участкам с наилучшими условиями освещения – световой экспозиции, а склоны, обращенные к северу, северо-востоку и северо-западу – к участкам теневой экспозиции.

Средняя величина приживаемости сосны крымской на участках разной экспозиции за 4 вегетационных периода представлена на рис. 1.

За весь период исследований более высокая приживаемость сосны наблюдалась на участках с менее жестким режимом инсоляции (теневая экспозиция). Однако различия оказались статистически недостоверными ( $t_{\text{факт}5\%} = 1,02 < t_{\text{теор}5\%} = 2,10$ ), что указывает на то, что освещенность – лишь один из комплекса факторов, влияющих на приживаемость и рост сеянцев сосны крымской (рис. 2).

Среднее значение прироста сеянцев в высоту на участках световой экспозиции варьируется от 6,8 до 9,2 см, на участках теневой экспозиции – от 8,2 до 11,1 см, что свидетельствует о более благоприятных условиях для роста сеянцев сосны крымской при более умеренной инсоляции.

Наблюдения за приживаемостью сосны крымской позволили проанализировать динамику интенсивности отпада высаженных сеянцев. Наиболее значительные изменения плотности культур сосны наблюдались в первый год их роста (весна–осень 2013 г.), гибель сеянцев в это время являлась следствием воздействия не только объективных (почва, условия увлажнения, погодные условия, экспозиция, рельеф), но и субъективных факторов (качество посадочного материала, соблюдение техники и технологии посадки вручную). Со 2-го года роста отпад

сокращается и с каждым последующим годом становится все меньше. Данная закономерность подтверждается с высоким уровнем достоверности математической аппроксимации опытных данных ( $R^2=0,999$ ) уравнением линейной функции:

$$\Delta = -2,185A + 13,305,$$

где:

$\Delta$  – величина отпада, вычисляемая как разность между приживаемостью предыдущего и последующего вегетационных периодов, %;

A – возраст посадки (порядковый номер вегетационного периода), лет.



Рис. 1. Приживаемость сосны крымской на участках с разной экспозицией склонов



Рис. 2. Культуры сосны крымской на участке со световой экспозицией (слева – ряд ясеня пенсильванского)

Для участков с разной экспозицией склонов интенсивность отпада семян описывается уравнениями линейной функции:

световой экспозиции

$$\Delta = -3,590A + 18,630 (R^2=0,913);$$

теневого экспозиции

$$\Delta = -2,100A + 12,527 (R^2=0,958).$$

Согласно полученным уравнениям интенсивность отпада семян сосны крымской на участках световой экспозиции несколько выше, чем теневой, что согласуется с приведенными выше графиками приживаемости (см. рис. 1). Вероятно, режим инсоляции определяется не только количеством получаемого растениями света, но и влияет на тепловой и влажностный режимы почвы.

Используя полученные зависимости, можно спрогнозировать, что отпад на участках световой экспозиции прекратится в начале, а на участках теневой экспозиции – в конце 6-го вегетационного периода, который приходится на 2018 г.

Зная среднюю приживаемость в посадках на участках с разной освещенностью, интенсивность отпада и время стабилизации отпада, можно планировать место, время и количество необходимого дополнения сеянцами культур сосны крымской для достижения требуемой густоты.

На формируемом лесном массиве проводили также опыты с посадкой сосны крымской укрупненными сеянцами и сеянцами с закрытой корневой системой. Осенняя посадка в октябре 2015 г. на участках 10 и 28 укрупненными 4-летними сеянцами эффекта не дала. К апрелю 2016 г. сохранилось не более 9 % высаженных сеянцев, к июню они полностью погибли.

Приживаемость 2-летних сеянцев сосны, высаженных осенью 2015 г. на участках 10, 24, 25 и 26, к середине вегетационного периода 2016 г. составила от 23,8 до 28,3 % и к концу вегетационного периода существенно не изменилась.

Таким образом, укрупненные сеянцы сосны, имеющие более развитые надземную и подземную части, при осенней посадке требуют больше времени для укоренения и успешной зимовки.

Весной 2016 г. выполнены пробные посадки сосны крымской сеянцами с закрытой корневой

системой: 1-летними – на участке 8 и 2-летними – на участке 7. К концу вегетационного периода приживаемость 1-летних сеянцев составила 53,6 %, 2-летних – 11,6 %. Еще ниже оказалась приживаемость 1-летних сеянцев сосны крымской на участке 8 с открытой корневой системой – 4,3 %. На бедных песчаных почвах и при недостатке влаги необходимо высаживать сеянцы с закрытой корневой системой. Это обеспечит лучшие условия для приживаемости и аккумуляции дополнительных ресурсов для роста сосны.

**Дуб красный** (*Quercus rubra* L.) – умеренно светолюбив, нетребователен к почве, устойчив к повреждениям и болезням, растет быстрее дуба черешчатого, но менее морозостойчив и более влаголюбив [14]. Посадку дуба красного проводили осенью 2015 г. на участках 6, 13, 14, а также весной 2015 и 2016 г. на участке 14. Доля выживших растений оказалась выше на равнинных пониженных участках 13 и 14 (от 14,8 до 100%), а на крутом склоне южной экспозиции на участке 6 высаженные осенью 2015 г. сеянцы погибли. Средний прирост растений в высоту при весенней посадке 2015 г. к концу вегетационного периода 2016 г. составил  $8,5 \pm 1,7$  см, при осенней посадке 2015 г. –  $7,1 \pm 1,6$  см. Разность между приростами в высоту оказалась статистически несущественной ( $t_{\text{факт}5\%} = 0,62 < t_{\text{теор}5\%} = 2,10$ ). Сезон высадки сеянцев ни на приживаемость, ни на прирост растений в высоту достоверного влияния не оказал.

**Айлант высочайший** (*Ailanthus altissima* Sw.) – тепло- и светолюбивая, незимостойкая, быстрорастущая, исключительно засухоустойчивая порода; к почвам нетребовательна, переносит засоление [14]. Айлант высажен весной 2016 г. на участках 3, 22 и 23 с добавлением чернотема в лунки. К концу вегетационного периода приживаемость его была достаточно высокой – от 46,6 до 64,1 %.

Прирост в высоту саженцев айланта на участке 3, расположенном в ложбине и с юга и запада затененном буграми, составил  $8,9 \pm 1,9$  см, что ниже, чем на открытых участках 22 и 23, –  $13,0 \pm 1,5$  и  $19,7 \pm 2,9$  см соответственно.

**Гледичия трехколючковая** (*Gleditschia triacanthos* L.) – быстрорастущая порода, свето- и

теплолюбива, исключительно засухоустойчива, нетребовательна к почвам [12, 13]. Гледичия высажена весной 2016 г. на участке 1, расположенном на склоне северо-восточной экспозиции, с добавлением чернозема в лунки, и на участке 12, приуроченном к слабоволнистому понижению с пологими склонами бугров. К концу вегетационного периода приживаемость на участке 1 составила 87,5 %, а прирост в высоту достиг  $5,9 \pm 0,7$  см. На участке 12 зарегистрирована низкая приживаемость – 16,7 %. Очевидно, на приживаемость семян гледичии существенное влияние оказало внесение чернозема в лунки при посадке.

На участке 2, расположенном на склоне северо-восточной экспозиции с ложбиной в нижней его части, весной 2014 г. высажены **сумах оленерогий** (*Rhus typhina* L.) и **сумах голый** (*Rhus glabra* L.). Данные виды являются быстрорастущими, исключительно засухоустойчивыми и теплолюбивыми, зимостойкостью не отличаются [17]. Нетолерантность обоих видов к зимним холодам стала причиной резкого снижения приживаемости посадок от 73–74 % в конце вегетационного периода 2014 г. до 25–33 % – в 2015 г. В конце вегетационного периода 2016 г. посадки практически погибли – приживаемость сумаха оленерогого составила 5,6 %, а сумаха голого – 6,6 %.

**Тамарикс** (*Tamarix* L.) и **джузгун** (*Calligonum* L.) – кустарниковые растения со сходным ареалом обитания: песчаные пустыни и полупустыни Средней Азии. Оба вида светолюбивы, неприхотливы к почвенным условиям. Их корневые системы обладают способностью к закреплению песков [14, 15]. Тамарикс высажен весной 2013 г. на участках, расположенных на склонах бугров юго-западной (12) и северной (16) экспозиций. Низкая приживаемость тамарикса зарегистрирована уже в конце первого вегетационного периода (2013 г.) и составляла 5,5 и 12,1 % на участке 12 и 16 соответственно. Наблюдения показывают, что причиной низкой приживаемости семян стало невысокое качество посадочного материала.

Посадку джузгуна осуществляли весной 2013 г. на участке 5 (склон невысокого бугра юго-вос-

точной экспозиции), а также весной 2015 г. на участке 16 (склон бугра северной экспозиции). К концу вегетационного периода 2016 г. посадки погибли. В посадках джузгуна снижение приживаемости наблюдалось после зимы – с 75–60 % до 7–6 %, что объясняется слабой адаптацией породы к условиям зимовки.

Стабильно высокая приживаемость по итогам трех вегетационных периодов сохраняется у **каштана конского обыкновенного** (*Aesculus hippocastanum* L.), высаженного весной 2014 г. на участке 15 на склоне бугра северо-восточной экспозиции. Несмотря на высокие требования породы к плодородию и влажности почвы, количество выживших растений на участке превысило 70 %, а прирост в высоту к концу вегетационного периода 2016 г. составил  $8,0 \pm 1,3$  см.

**Катальпа** (*Catalpa* L.) – быстрорастущее дерево, к почвам неприхотливо, но предпочитает умеренно-влажные, выносит небольшое затенение [15]. Катальпа высажена на участке 23 весной 2016 г. в лунки с черноземом, к концу вегетационного периода ее приживаемость достигла 97,5 %, прирост в высоту за один вегетационный период составил  $18,1 \pm 2,5$  см (рис. 3).

**Фонтанезия Форчуна** (*Fontanesia Fortunei* Carr.) – быстрорастущий, нетребовательный к плодородию почв, засухоустойчивый кустарник. **Каркас западный** (*Celtis occidentalis* L.) – быстрорастущее дерево; устойчив к жаре, зимостоек, ма-



Рис. 3. Посадки катальпы к концу первого вегетационного периода (участок 23)

лотребователен к почвенным условиям [15]. Указанные породы были высажены весной 2014 г. Фонтанезия произрастает на участке 18 и приурочена к возвышенной части бугра и склону юго-восточной экспозиции. Культуры каркаса расположены на участке 4 также на вершине бугра и на его склонах восточной и западной экспозиций. Приживаемость пород стабильно удовлетворительная – 40–50 %, прирост фонтанезии к концу вегетационного периода 2016 г. составил  $19,0 \pm 2,1$  см, каркаса –  $25,4 \pm 3,5$  см (рис. 4).

Таким образом, целевой породой для облесения среднебугристых песков среди видов-интродуцентов была и остается сосна крымская. Исследования показали, что лучшая приживаемость и рост сеянцев сосны крымской в первые годы после посадки характерны для участков теневой экспозиции. Целесообразно применять технологию высаживания сеянцев с закрытой корневой системой.

Перспективными породами для закрепления и облесения песков на исследуемом лесокультурном участке по результатам наблюдений 2013–2016 гг. определены каркас западный, каштан конский обыкновенный и фонтанезия Форчуна. При условии внесения в посадочные лунки чернозема успешными можно считать молодые посадки катальпы, гледичии, айланта. Посадки дуба красного следует проводить на выровненных пониженных местоположениях.



Рис. 4. Сеянцы каркаса западного, высаженные на участке 4

Следует отметить, что все выбранные породы-интродуценты в той или иной мере характеризуются как быстрорастущие, засухоустойчивые, не предъявляющие высоких требований к почвенному плодородию. Кроме того, высаживаемые виды обладают способностью к закреплению подвижных песков и могут выполнять санитарно-гигиенические и декоративные функции, что очень важно для объектов озеленения.

## Выводы

Оценена приживаемость и рост на участке среднебугристых песков 22-х древесных пород, из них 10 – являются аборигенными, 12 – интродуцированными. Биологические и экологические свойства большинства высаженных пород обеспечивают их толерантность к лесорастительным условиям лесокультурной площади, кроме того, многие из них обладают способностью к закреплению подвижных песков и могут выполнять санитарно-гигиенические и декоративные функции.

За весь период наблюдений было установлено, что наиболее успешными по приживаемости и росту среди аборигенных видов стали посадки ясеня пенсильванского, дуба черешчатого, вяза обыкновенного; среди видов-интродуцентов – сосны крымской, каркаса западного, каштана конского обыкновенного, фонтанезии Форчуна.

В процессе исследований выявлена зависимость роста основной лесобразующей породы закладываемого лесопарка – сосны крымской – от экспозиции участков. Отмечена целесообразность использования посадочного материала сосны крымской с закрытой корневой системой, а также внесения чернозема в посадочные лунки при создании культур катальпы, гледичии, айланта.

Целесообразно расширить площади лесных культур древесных пород, показавших лучшие приживаемость и рост. Дальнейшие экспериментальные работы должны быть направлены на научное обоснование и создание оптимальных условий роста для древесных пород с ценными медико-экологическими, лесоводственными, декоративными и санитарно-гигиеническими свойствами.

## Список использованной литературы

1. Плужников, А. А. Оценка состояния и средообразующих функций сосновых насаждений центральной лесостепи (на примере Воронежской области) : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.02 / А. А. Плужников. – Пушкино, 2014. – 21 с.
2. Тимащук, Д. А. Состояние и устойчивость сосновых насаждений в условиях антропогенного воздействия / Д. А. Тимащук // Лесотехнич. журн. – 2015. – № 3. – С. 102–112.
3. Золотухин, А. И. Типологическая характеристика и состояние сосновых лесов в Балашовском Прихоперье / А. И. Золотухин [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.rusnauka.com/32\\_PRNT\\_2013/Biologia/4\\_148027.doc.html](http://www.rusnauka.com/32_PRNT_2013/Biologia/4_148027.doc.html) (дата обращения 16.02.2017).
4. Турчин, Т. Я. Создание уникального лесного массива как способ увеличения биоразнообразия в степной зоне юга России / Т. Я. Турчин, Е. О. Гудзенко, О. Г. Турчина // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия Кавказа : матер. Междунар. науч. конф. – Сухум, 2016. – С. 455–459.
5. Писаренко, А. И. Искусственные леса. – Ч. 2. / А. И. Писаренко, Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1992. – 240 с.
6. Природные условия и естественные ресурсы Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 2002. – 432 с.
7. Агроклиматические ресурсы Ростовской области. – Л. : Гидрометеоиздат, 1972. – 251 с.
8. Абаимов, В. Ф. Дендрология с основами лесной геоботаники и дендроиндикации : учеб. пособ. / В. Ф. Абаимов. – Оренбург : ИЦ ОГАУ, 2014. – 396 с.
9. Дедю, И. И. Экологический энциклопедический словарь / И. И. Дедю. – Кишинев : Молд. сов. энцикл., 1990. – 406 с.
10. Энциклопедия лесного хозяйства : в 2-х тт. – Т. 1. – М. : ВНИИЛМ, 2006. – 424 с.
11. Чужеродные виды на территории России. Глоссарий [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sevin.ru/invasive/glossary.htm> (дата обращения 18.01.2017).
12. Булыгин, Н. Е. Дендрология / Н. Е. Булыгин. – Л. : Агропромиздат, 1991. – 352 с.
13. Щепотьев, Ф. Л. Дендрология / Ф. Л. Щепотьев. – М.-Л. : Гослесбумизат, 1949. – 349 с.
14. Шиманюк, А. П. Дендрология / А. П. Шиманюк. – М. : Лесн. пром-сть, 1967. – 333 с.
15. Крашенинниковия терескеновая [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.plantarium.ru/page/view/item/21760.html> Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst. html (дата обращения 25.01.2017).
16. Турчин, Т. Я. Приживаемость и рост чистых и смешанных культур сосны крымской на бугристых песках / Т. Я. Турчин, Г. В. Пичуева // Музей-заповедник: экология и культура : сб. матер. 6-й междунар. науч.-практ. конф. – Вёшенская, 2015. – С. 187–193.
17. Эффектное и яркое уксусное дерево – сумах [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.botanichka.ru/blog/2016/03/02/effektное-i-yarkoe-uksusnoe-derevo-sumah.html> (дата обращения 25.01.2017).

## References

1. Pluzhnikov, A. A. Ocenka sostoyaniya i sredoobrazuyushchih funktsij sosnovykh nasazhdenij central'noj lesostepi (na primere Voronezhskoj oblasti) : avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.03.02 / A. A. Pluzhnikov. – Pushkino, 2014. – 21 s.
2. Timashchuk, D. A. Sostoyanie i ustojchivost' sosnovykh nasazhdenij v usloviyah antro-pogennogo vozdejstviya / D. A. Timashchuk // Lesotekhnich. zhurn. – 2015. – № 3. – S. 102–112.
3. Zolotuhin, A. I. Tipologicheskaya harakteristika i sostoyanie sosnovykh lesov v Ba-lashovskom Prihoper'e / A. I. Zolotuhin [Ehlektronnyj resurs]. – URL: [http://www.rusnauka.com/32\\_PRNT\\_2013/Biologia/4\\_148027.doc.html](http://www.rusnauka.com/32_PRNT_2013/Biologia/4_148027.doc.html) (data obrashcheniya 16.02.2017).

4. Turchin, T. Ya. Sozdanie unikal'nogo lesnogo massiva kak sposob uvelicheniya bio-raznoobraziya v stepnoj zone yuga Rossii / T. Ya. Turchin, E. O. Gudzenko, O. G. Turchina // Rol' botanicheskikh sadov v sohranении i monitoringe bioraznoobraziya Kavkaza : mater. Mezhdunar. nauch. konf. – Suhum, 2016. – S. 455–459.
5. Pisarenko, A. I. Iskusstvennye lesa. – Ch. 2. / A. I. Pisarenko, G. I. Red'ko, M. D. Merzlenko. – M. : VNIIClesresurs, 1992. – 240 s.
6. Prirodnye usloviya i estestvennye resursy Rostovskoj oblasti. – Rostov-na-Donu, 2002. – 432 s.
7. Agroklimaticheskie resursy Rostovskoj oblasti. – L. : Gidrometeoizdat, 1972. – 251 s.
8. Abaimov, V. F. Dendrologiya s osnovami lesnoj geobotaniki i dendroindikacii : ucheb. posob. / V. F. Abaimov. – Orenburg : IC OGAU, 2014. – 396 s.
9. Dedyu, I. I. Ehkologicheskij ehnciklopedicheskij slovar' / I. I. Dedyu. – Kishinev : Mold. sov. ehncikl., 1990. – 406 s.
10. Ehnciklopediya lesnogo hozyajstva: v 2-h tt. – T. 1. – M. : VNIILM, 2006. – 424 s.
11. Chuzherodnye vidy na territorii Rossii. Glossarij [Ehlektronnyj resurs].- URL: <http://www.sevin.ru/invasive/glossary.htm> (data obrashcheniya 18.01.2017).
12. Bulygin, N. E. Dendrologiya / N. E. Bulygin. – L. : Agropromizdat, 1991. – 352 s.
13. Shchepot'ev, F. L. Dendrologiya / F. L. Shchepot'ev. – M.-L.: Goslesbumizat, 1949. – 349 s.
14. Shimanyuk, A. P. Dendrologiya / A. P. Shimanyuk. – M. : Lesn. prom-st', 1967. – 333 s.
15. Krashennikoviya tereskenovaya [Ehlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.planta-rium.ru/page/view/item/21760.html> Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst. html (data obrashcheniya 25.01.2017).
16. Turchin, T. Ya. Prizhivaemost' i rost chistykh i smeshannykh kul'tur sosny krym-skoj na bugristykh peskah / T. Ya. Turchin, G. V. Pichueva // Muzej-zapovednik: ehko-logiya i kul'tura : sb. mater. 6-j mezhhdunar. nauch.-prakt. konf. – Vyoshenskaya, 2015. – S. 187–193.
17. Ehffektnoe i yarkoe uksusnoe derevo – sumah [Ehlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.botanichka.ru/blog/2016/03/02/effektnoe-i-yarkoe-uksusnoe-derevo-sumah.html> (data obrashcheniya 25.01.2017).

# Survival and Growth of Aboriginal and Introduced Woody Plant Species at Middle Hill Sandy Sites in Steppe Zone

---

**T. Turchin** – South-European Scientific Research Forest Experiment Station, Branch Russian Scientific Research Institute of Forestry and Mechanization, Leading researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Veshenskaja, Sholokhov district, Rostov region, Russian Federation, [t\\_turchin64@mail.ru](mailto:t_turchin64@mail.ru)

**A. Ermolova** – South-European Scientific Research Forest Experiment Station, Branch Russian Scientific Research Institute of Forestry and Mechanization, Senior researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Veshenskaja, Sholokhov district, Rostov region, Russian Federation, [ale-zavgorodnjaja@yandex.ru](mailto:ale-zavgorodnjaja@yandex.ru)

**G. Pichueva** – National Sholokhov Museum Reserve, Junior researcher, Veshenskaja, Sholokhov district, Rostov region, Russian Federation, [landshaft\\_otdel@mail.ru](mailto:landshaft_otdel@mail.ru)

---

**Keywords:** aboriginal plant species, introduced plant species, hilly sandy site, seedlings survival, seedlings growth, steppe zone.

The study is devoted to the evaluation of the success of the forest crops from woody species on sandy soils in the steppe climatic conditions.

The article deals with the need to identify among the native and introduced woody species the most promising ones to creating plantations with high viability, durability and protective potential.

Presents the results of studies carried out on a plot of middle hill sandy sites allotted for the creation of the «Pearl of Eurasia» forest park. The variety of woody and shrubby species in the planted forest crops causes a decrease in the combustion capacity of future forest park plantations, their stability, functionality, recreational and aesthetic value [1]. Aboriginal species include indigenous vegetation in the research region, to introduced – species imported from other biogeographical regions and potentially useful for the locality [2].

The authors analyzed the ecological properties of the planted woody species, the indicators of their survival rate and growth in the silvicultural area, depending on edaphic conditions, terrain and exposure. Surveys of the forest crops of native species showed that the most sustainable to growing conditions in the silvicultural area were the green ash, the pedunculata oak and the common elm. A certain efficiency was observed when using the technology of planting the Norway maple with a closed root system and when adding chernozem to the planting holes when planting the crab apple. The common alder crops proved to be successful due to the optimally chosen place of planting.

The Crimean pine belongs to the introduced species and is the forest-forming breed of the forest park being created. Earlier studies have established a significant influence of climatic factors on the survival rate and growth of the Crimean pine [3]. In this article it is proved that the best survival rate and growth of the Crimean pine seedlings in the first years are typical for plots of the shadow exposure. The efficiency of planting of the Crimean pine seedlings with a closed root system is confirmed. Promising among the introduced species for fastening and afforestation of sands are the hackberry, the chestnut horse and the fontanesia Fortune.

*Seedlings of the catalpa, honey-locust and tree of heaven grow successfully provided when chernozem is introduced into the planting holes. Red oak plantings should be located on the lowered aligned positions.*

#### **References**

1. *Turchin, T. Establishment of a unique woodland as a way to boost biodiversity in south Russia steppe zone / T. Turchin, E. Gudzenko, O. Turchina // Role of botanical gardens in conservation and monitoring of Caucasus biodiversity : International research workshop proceedings – Sukhum, 2016. – P. 455–459.*
2. *Abaimov, V. Dendrology with forest geobotanics and dendro indication background: textbook / V. Ogramov. – Orenburg : PH OGAI, 2014. – 396 p.*
3. *Turchin, T. Survival and growth of Crimea pine pure and mixed plantations in hilly sands / T. Turchin, G. Pichueva // Reserve museum ecology and culture : 6th research workshop proceedings. – Veshenskaya, 2015. – P. 187–193.*