УДК 574.42

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТРОДУКЦИИ JUGLANS MANDSHURICA MAXIM. В ДУБРАВЫ СРЕДНЕГО ПРИХОПЁРЬЯ

Овчаренко А. А.

Балашовский институт ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского», Балашов
Балашов, Россия (412340, г. Балашов, ул. Юбилейная, д. 14), alevtina-ovcharenko@yandex.ru

Проведен анализ результатов интродукции *Juglans mandshurica* Maxim. в пойменную дубраву р. Хопёр, дана общая биоэкологическая оценка и перспективность интродукции в естественные пойменные дубравы Среднего Прихопёрья для обогащения их видового состава с целью повышения устойчивости данных экосистем и оптимизации их экологических функций. Выяснено соответствие экологических условий произрастания интродуцированного насаждения в среднем течении реки Хопёр исходным в рамках естественного ареала распространения. Наряду с выявленными типичными направлениями снижения показателей устойчивости и продуктивности данной породы в интродукционных центрах по сравнению с природными ареалами обнаружены тенденции повышения резистентности вида в последующих поколениях в результате клональной изменчивости, отбора видов с повышенными жизненными потенциями и адаптивной способностью.

Ключевые слова: интродукция, лесные экосистемы, пойменные дубравы, Прихоперье

THE ASSESSMENT OF THE RESULTS OF THE INTRODUCTION OF JUGLANS MANDSHURICA MAXIM. INTO THE OAK-WOODS OF THE MIDDLE KHOPYOR REGION

Ovcharenko A. A.

Balashov institute of Saratov State University named after N. G. Chernyshevsky, Balashov
Balashov, Russia (412340, Balashov, str. Jubilee, 14), alevtina-ovcharenko@yandex.ru

An analysis of the results of the introduction of *Juglans mandshurica* Maxim. into the flood-plain oak-woods of the Khopyor is conducted. The total bioecological assessment and prospects of the introduction into the natural flood-plain oak-woods of the Middle Khopyor region for the enrichment of their species composition with the aim of enhancing the sustainability of these ecosystems and optimization of their ecological functions are given. The compliance of the environmental conditions of the growth of introduced stands in the middle reaches of the Khopyor River, original within the natural distribution area is found. Alongside with the identified typical directions of reduction in the indicators of the stability and productivity of this breed in introduced centres in comparison with the natural areas there detected trends in increasing the resistance of the species in the succeeding generations, as a result of clone variability, a selection of species with a high vital potential and adaptive capacity.

Keywords: introduction, forest ecosystems, floodplain oak-woods, Khopyor region.

Введение

Среди современных вопросов важное место отводится оптимизации естественных дубовых насаждений. В рамках решения этой проблемы стоят задачи, заключающиеся в повышении продуктивности насаждений, обогащении аборигенной флоры хозяйственно-ценными видами деревьев и кустарников. Одним из направлений лесного хозяйства прошлого века являлось внедрение в лесные культуры ценных пород древесных интродуцентов. Районирование и акклиматизация видов из других регионов расширяет разнообразие местной флоры, увеличивает биоресурсный потенциал и устойчивость

древесных насаждений. Устойчивость древесных растений-интродуцентов наиболее объективно выявляется в ходе длительных интродукционных испытаний.

Целью данных исследований являлось изучение современного состояния насаждения *Juglans mandshurica* Maxim., интродуцированного в середине XX века в естественные леса Прихопёрья.

Материал и методы исследования

Роща из *Juglans mandshurica* Maxim. была высажена Балашовским лесхозом в Падовском участковом лесничестве близ с. Котоврас на западе Саратовской области в естественные дубравы Прихопёрья. Данное насаждение объявлено решением Саратовского облисполкома №328 от 27 декабря 1991 года памятником природы «Роща ореха маньчжурского». Это один из двух в области семенных участков дальневосточной природы – ореха маньчжурского – в возрасте 60 лет. Памятник природы имеет областное, научно-генетическое и экологическое значение. Осенью 9 октября 2011 г. нами было проведено обследование состояния этого насаждения.

Особенности климата района – засушливость, высокая континентальность и большая изменчивость от года к году, особенно по количеству выпадающих осадков. Нужно отметить непредсказуемость условий вегетационного периода, который может быть как влажным и прохладным, так и засушливым, а сроки наступления, продолжительность и сила засухи также изменяются в ряду лет [3].

Методика полевых исследований включала проведение стандартных лесотаксационных и геоботанических описаний на данном участке, изучение особенностей лесовосстановительных процессов и характеристику экологических условий среды под пологом древостоев. Вертикальная структура фитоценоза анализировалась по всем ярусам: древостою, подросту, подлеску и напочвенному покрову. Для деревьев, кроме обычных морфометрических показателей (высота, диаметр ствола на уровне груди), оценивали также жизненное состояние по визуальным критериям шкалы В. А. Алексеева [1].

Зимостойкость определяли по 8-балльной шкале С. Я. Соколова. Способность противостоять пагубному воздействию засухи определяли визуально по степени повреждения растений по 7-бальной шкале И. Ф. Гриценко. Для оценки адаптивной способности вида применяли модифицированную шкалу А. А. Калиниченко в модификации Н. В. Барановской. Оценка жизнеспособности и перспективности интродуцента проведена по методу П. И. Лапина [5]. Математическую обработку результатов выполняли на ПК с помощью пакетов прикладных программ EXEL и STATISTIKA.

Результаты исследования и их обсуждение

Роща представляет собой единый участок посадки 1956 года площадью 0,2 га. В настоящее время сохранилось 95 деревьев *Juglans mandshurica* Maxim. высотой до 20 метров и диаметром от 20 до 24 см. Насаждение можно рассматривать в качестве более или менее однородной группы, которая формировалась в одно время в результате посадки в один сезон с использованием исходного материала из одного питомника.

В изучаемом насаждении особи сохраняют жизненную форму, практически все достигли генеративной зрелости. Орех при возрасте 60 лет имеет среднюю высоту 18 м, превосходя показатели в других интродукционных пунктах в Украине, Белоруссии, Саратове, но не достигая максимума для деревьев предельного возраста в природе. Средний диаметр ствола несколько снижен – 22,75±0,21, что говорит о том, что местные условия не являются оптимальными. Растения рода *Juglans* выращиваются во многих интродукционных центрах, но показатели их устойчивости и продуктивности везде снижаются по сравнению с природными ареалами. Все родовые особи сохраняют жизненную форму, за исключением *J. regia* L., который после обмерзания в суровые зимы принимает форму куста [6].

Орех – порода светолюбивая. Древостои имеют довольно низкую сомкнутость – 0,5-0,6. По всей исследуемой площади равномерно растёт вяз (*Ulmus glabra* Huds.), единично встречаются сосны (*Pinus silvestris* L.). При посадке, вероятно, моделировался аналог фитоценоза естественного произрастания этого вида – смешанные хвойно-широколиственные леса южной части Дальнего Востока [2]. Также при обследовании встречено значительное количество особей клёна остролистного (*Acer platanoidec* L.) и ясенелистного (*A. negundo* L.). Последний является сорным древесным растением и указывает на интенсивное антропогенное воздействие.

В насаждениях сформирован второй ярус, редкий, высотой до 6–7 м из клена татарского (*Acer tataricum* L.), боярышника (*Crataegus ambigua* C.A.Mey), крушины (*Frangula alnus* Mill.), тёрна (*Prunus spinosa* L.), бересклета (*Euonymus verrucosa* Scop.). Единично встречены два куста бузины (*Sambucus racemosa* L.). Вместе с орехом была посажена в значительном количестве лещина (*Corylus avellanal* L.), которая не встречается в естественных лесах Саратовского Прихопёрья. Проективное покрытие напочвенного покрова неравномерно, от 20–30 % под густым древесным пологом до 90 % на открытых участках, он сформирован из большого количества сорно-лесных и сорных видов, которые сигнализируют о нарушениях лесной среды обитания ценных древесных растений.

Успешность интродукции во многом зависит от соответствия экологических условий нового местообитания биологическим особенностям вида [5]. Орех маньчжурский в диком виде произрастает преимущественно по долинам рек и ручьёв в Приамурье и Приморье, требователен к плодородию и влажности почвы, лучше всего растет на достаточно глубоких свежих и умеренно влажных карбонатных суглинках с близким залеганием проточных грунтовых вод. Заболоченных почв не переносит [4].

Интродукционное насаждение ореха находится в повышенной части центральной поймы Хопра, затопление на этой территории чаще всего отсутствует или кратковременное при большом разливе. Тип лесорастительных условий $Д_2П$ – дубрава пойменная свежая. Таким образом, площадь пойменного леса в среднем течении реки Хопёр вполне подошла по своим экологическим параметрам для проведения эксперимента. Гидрологически условия произрастания совпадали с исходными в рамках естественного ареала распространения. Участок оказался ценен для научного изучения возможности интродукции экзота в лесные культуры области.

Таксационные показатели в новых условиях имеют важное значение при оценке перспективности растений для улучшения состояния насаждений. По высоте и диаметру ствола можно определить состояние растения, а их изменения могут отражать адаптационные возможности вида. Перечёт древостоя с разделением их на классы жизненного состояния (рис. 1) показал его крайне неравномерное распределение по ступеням толщины. Индекс жизненного состояния древостоя очень низкий – 17,45. Выявлено крайне неблагоприятное жизненное состояние древесных растений, суховершинность, в отдельных местах из-за чего происходит снижение сомкнутости крон до 0,3. Вероятно, неблагополучное состояние интродуцента – это последствия нескольких очень жарких лет, и особенно аномально жаркого лета 2010 г. Засухоустойчивость – один из основных критериев успешности роста интродуцентов в степных условиях, по которому орех в данном насаждении получает III балла – в засушливый период вянут листья, нижние листья побегов принимают осеннюю окраску и опадают. Исследования других авторов говорят о сравнительно более высокой термочувствительности и меньшей засухоустойчивости ореха маньчжурского в годы с экстремальными летними условиями по сравнению с другими растениями этого рода [6]. Возможно, его состояние в районе интродукции лимитируется условиями влагообеспечения и зависит от степени повторяемости засушливых периодов, что отражено на графике в виде провалов в отдельных ступенях толщины.

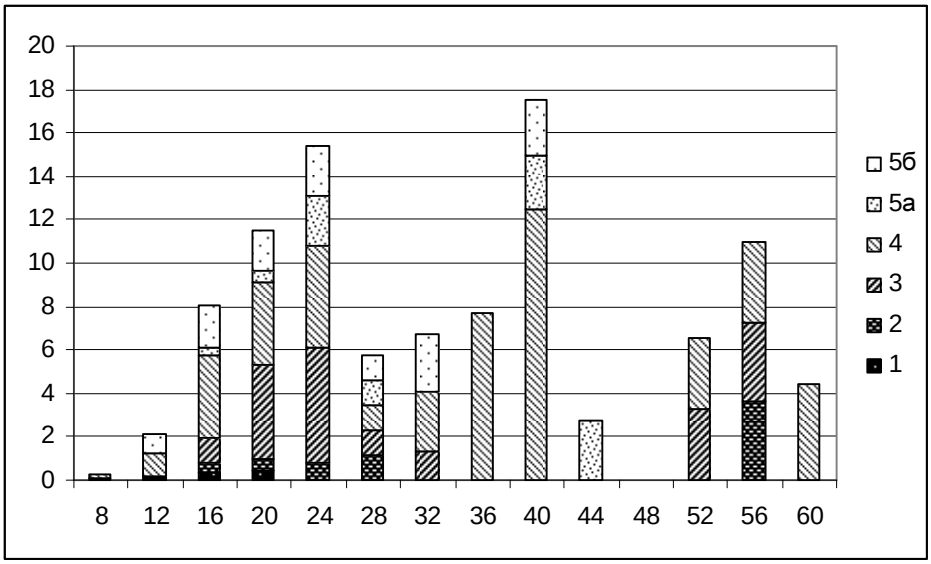

Рисунок 1. Распределение *Juglans mandshurica* Maxim. в насаждении по ступеням толщины (ось абсцисс, см) и запасу (ось ординат, %) с разделением на классы жизненного состояния (1 – здоровые особи, 2 – ослабленные, 3 – больные, 4 – отмирающие, 5 – сухие; 5а – свежий сухостой – деревья, погибшие менее года назад, 5б – старый сухостой – деревья, погибшие в прошлые годы)

Нужно отметить, что в условиях поймы Хопра орех маньчжурский достаточно зимостоек. Это наиболее морозоустойчивый вид в роде, на его стволах при обследовании не встречены морозобоины – I класс зимостойкости – перезимовывают без повреждений. Он рано распускается и вследствие этого может страдать от поздних весенних заморозков.

Особый показатель состояния растений – их устойчивость к вредителям и болезням – тесно связан с их зимостойкостью и засухоустойчивостью. Обнаруживались часто экземпляры III класса жизненного состояния – больные (20,3 %) или ослабленные (6,4 %), с различными фитопатологиями, с отслаивающейся корой и отдельными сухими ветвями, поражённые различными видами трутовиков, стволовыми фитофагами. Нужно отметить общее неблагополучие насаждения – сопутствующие породы и подлесочные культуры также ослаблены, тёплая и влажная погода вегетационного сезона 2011 года способствовала массовому развитию здесь возбудителей корневых гнилей – опенка осеннего (*Armillariella mellea Quel.*), а также чёрной пятнистости листьев (*Rhytisma acerina* (P.) Fr.), которая встречена даже на листьях ореха, хотя считается, что он довольно устойчив против гнилей и мало повреждается насекомыми (за исключением старых деревьев) [2].

Acer platanoidec L. и *A. negundo* L.

Acer tataricum L.

Ulmus glabra Huds.

Juglans mandshurica Maxim.

Рисунок 2. Поражение основных древесных пород чёрной пятнистостью листьев (*Rhytisma acerina* (P.) Fr.)

Преобладание деревьев IV класса – отмирающих (48,9 %) и V – сухих (22,8 %) говорит о неустойчивости насаждения на данное время. Количество деревьев, погибших менее года назад (9,5 %), приблизительно одинаково с представленностью старого сухостоя на участке. Значительный процент субсенильных и сенильных особей обусловлен, кроме природно-климатических факторов, более ранним старением деревьев в несвойственных виду условиях [5].

На момент обследования возраст ореха достигал 60 лет. Возраст древесных интродуцентов в насаждении относится к одному из важнейших показателей их состояния и функционирования. Он во многом определяет степень устойчивости и соответствия вида растения природно-климатическим условиям данного региона. Смена всего комплекса природных условий (климатических, почвенных, ценотических), происходящая при

интродукции растений, обуславливает появление адаптационных сдвигов, направление и интенсивность естественного отбора в интродукционных популяциях. В течение 10–20-летнего выращивания древесных растений в несвойственных им климатических условиях элиминируются все генотипы, не способные перенести периоды, когда экстремальные факторы новой среды достигают критических значений [5]. Выпадения отдельных групп из состава древостоя в разные временные периоды наглядно показаны на рисунке 1 в виде провалов в ступенях толщины.

На фоне угнетённого жизненного состояния у ореха активизировалось порослевое побегообразование из спящих почек в приземной части ствола. Орех обладает огромной побегопроизводительной способностью. Поросль его обильная и в первые годы чрезвычайно быстро растет, побеги 2–4 м высотой, отдельные столоны до 8 м. Практически все деревья плодоносят, образуя доброкачественные семена, которые при прохождении стратификации хорошо прорастают. Но особо нужно отметить отсутствие самосева и генеративного подроста в насаждении, на основании чего можно отнести этот вид к III уровню адаптации генеративного развития, инвазивно неактивную группу.

В модельном насаждении большинство экземпляров 1 класса жизненного состояния – здоровые – представлены низкими ступенями толщины. Это молодые вегетативные растения, образованные отмирающими особями, которые часто дают большое количество поросли. На диаграмме чётко выявляются поколения второй и третьей генерации максимумами в 40 и 24 ступенях толщины. Распределение на классы жизненного состояния в них отражает повышение резистентности вида в последующих поколениях в результате клональной изменчивости, отбора видов с повышенными жизненными потенциями и высокой адаптивной способностью. По литературным данным в генетически изолированных популяциях интродуцентов при смене поколений репродуценты 3–4-го поколения по ритмике сезонного развития приближаются к аборигенным растениям, в результате фенотипической изменчивости завершается приспособление фенотипа древесных растений к данным условиям. Уже за 8–10 смен поколений у интродуцируемых растений происходит перестройка и генотипа, позволяющая им приспосабливаться к новым климатическим условиям [5].

Общее неблагоприятное лесопатологическое состояние насаждения связано как с резкими климатическими колебаниями, так и с антропогенным воздействием. Непосредственно на территории насаждения находится действующая лесопилка, другие хозяйственные постройки, располагается сельхозтехника лесничества. Необходимо обеспечить охрану и восстановление ценного участка семенными посадками.

Выводы

Проведённый анализ даёт возможность дать общую биоэкологическую оценку и перспективность интродукции *Juglans mandshurica* Maxim. в естественные пойменные дубравы Среднего Прихопёрья для обогащения их видового состава с целью повышения устойчивости данных экосистем и оптимизации их экологических функций. Местные условия биогеоценоза интродукции частично соответствуют экологическим потребностям этого вида, поэтому многие морфометрические показатели приближаются к диапазону значений, свойственных виду в норме.

В целом, орех, не уступая по размерам аборигенным видам, полновесно вошел в первый ярус в условиях пойменного фитоценоза. При достижении генеративной фазы развития он успешно цветёт, формирует доброкачественные плоды, однако самосев ореха нами встречен не был. Плодоношение и наличие порослевых побегов говорит о достаточно высокой степени его акклиматизации. Практически все особи в насаждении имеют завершённый цикл сезонного роста и генеративного развития, но полноценного естественного возобновления под пологом древостоя не наблюдалось, поэтому говорить о натурализации не приходится. Результаты изучения жизнеспособности растений показывают, что данный вид можно отнести к III группе, то есть условно перспективным, по экологическим свойствам его можно культивировать в данном регионе. Он достаточно зимостоек, выдерживает дефицит влаги в летний период и сохраняет присущую ему в природе форму роста, поэтому пригоден для целей лесовыращивания. Но при создании средозащитных, мелиоративных, природоохранных, рекреационных или насаждений других назначений с участием ореха маньчжурского необходимо использовать районированный посадочный материал, успешно прошедший испытание в данном регионе, применять комплекс агротехнических мероприятий по уходу за насаждениями. Это позволит существенно повысить декоративность, устойчивость, долговечность интродуцентов. Необходимо учитывать в отношении их высокие требования к теплу, влаге, плодородию почв. Создание видовых популяций в дальнейшем может рассматриваться в ряду мер, содействующих охране и расширению биологического разнообразия региона, обогащения ее за счет интродукции и введения в культуру новых экзотов, обладающих хозяйственно-ценными свойствами, создания высокоэффективных насаждений различного целевого назначения.

Список литературы

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. №4. С. 51-57.
2. Булыгин Н. Е., Ярмишко В. Т. Дендрология. СПб.: Наука, 2000. 528 с.
3. Кавеленова Л. М., Розно С. А. Временная неоднородность климатических условий лесостепи и её значение для мониторинга и интродукции растений // Вестник Самарского государственного университета. 2002. Внеочередной выпуск. С. 156-165.
4. Лес России: энциклопедия / Под ред. А. И. Уткина, Г. В. Линдемана, В. И. Некрасова, А. В. Симолина. М.: Большая Российская энциклопедия, 1995. 447 с.
5. Поляков А. К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды / А. К. Поляков под общ. ред. чл.-корр. НАН Украины А. З. Глухова; Донецкий ботанический сад НАН Украины. Донецк: Ноулидж (донецкое отделение), 2009. 268 с.
6. Помогайбин А. В. Эколого-биологический анализ результатов интродукционных испытаний видов рода орех (*Juglans* L.) в лесостепи Среднего Поволжья: Автореф. дис… канд. биол. наук. Тольятти, 2008. 20 с.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации (МК-1316.2011.4).

Рецензенты:

Любимов Валерий Борисович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и рационального природопользования, ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г.Петровского», г. Брянск.

Ильясов Олег Рашитович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры «Техносферная безопасность», ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург.