

Библиографический список

1. *Еркинбаева Л. К.* Правовое регулирование деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств / Л. К. Еркинбаева. – Алматы, 2000.
2. *Земельное право России* : учеб. пос. / под ред. В. В. Петрова. – М., 1995.
3. *Земля и право* : пос. для рос. землевладельцев / под ред. С. А. Боголюбова. – М. : НОРМА-ИНФРА, 1998.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВОГРУНТОВ И УДОБРЕНИЙ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛОТОСА ОРЕХОНОСНОГО
(NELUMBO NUCIFERA)**

С.В. Пилипенко, аспирант кафедры биологии и экологии растений

Астраханский государственный университет,

тел.: (8512) 22-82-64; e-mail: pilipenko-sergey@yandex.ru

А.Н. Бармин, доктор географических наук, профессор,

заведующий кафедрой природопользования и землеустройства

Астраханский государственный университет,

тел.: (8512) 44-00-95; e-mail: abarmin60@mail.ru

Рецензент: Алыков Н.М.

Лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera*) является многолетним водным растением, которое часто выращивают в декоративных целях. Выращивая лотос, можно получить корневища, листья, стебли, семена, цветы и другие части растения, являющиеся съедобными. В странах Азии существуют методики возделывания и переработки лотоса, которые, однако, требуют огромных низкооплачиваемых трудовых ресурсов. Будущим российским производителям позволит быть конкурентоспособными использование более эффективных технологий. Плодородие почв является одной из переменных, которые могут дать наибольший прирост производства в краткосрочной перспективе. Эта статья фокусируется на современных знаниях об условиях выращивания лотоса, приведены некоторые из наиболее важных переменных методики возделывания, поставлены соответствующие вопросы для дальнейших исследований.

Lotus (*Nelumbo nucifera*) is a perennial aquatic plant, which is often grown for ornamental purposes. Cultivation of lotus yields edible roots, leaves, stems, seeds, flowers and other plant parts. In Asia there are techniques of cultivation and processing of the lotus, which, however, require huge low-wage workforce. The future of the Russian manufacturers can be competitive if they will use more efficient technologies. Soil fertility is one of the variables, which can give the greatest increase in production in the short term. This article focuses on current knowledge about the conditions of cultivation of lotus, some of the most important variables of cultivation techniques, and put relevant questions for further research.

Ключевые слова: лотос орехоносный, методики возделывания, плодородие почв, использование почвогрунтов, использование удобрений.

Key words: lotus, *nelumbo nucifera*, cultivation techniques, soil fertility, use of soils, use of fertilizers.

Лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera*) является многолетним водным растением, которое часто выращивают в декоративных целях. В течение многих веков различные части растения использовались из-за своих целебных свойств, которые в настоящее время научно определены и подтверждены в фармацевтических лабораториях. Выращивая лотос, можно получить корне-

вища, листья, стебли, семена, цветы и другие части растения, являющиеся съедобными. В некоторых регионах лотос хорошо известен, высоко ценится и является частью повседневной жизни миллиардов людей. Однако продукты из лотоса занимает очень небольшую нишу на рынке Европы и почти не представлены в России. Существует возможность создать и развивать этот рынок, если мы научимся эффективно производить и сможем предложить потребителям достаточное количество этого удивительного растения. Как декоративное, сельскохозяйственное или лекарственное растение, лотос может быть выращен в условиях, не подходящих для других традиционных сельскохозяйственных культур.

Хотя Лотос орехоносный на территории России не сильно отличается по областям произрастания, в течение тысячелетий разведения лотоса в азиатских странах выращивают сотни декоративных и съедобных сортов с различными размерами, формой и цветом цветков. В странах Азии существуют методики возделывания и переработки лотоса, которые, однако, требуют огромных низкооплачиваемых трудовых ресурсов. В связи с отсутствием в нашей стране такого количества низкооплачиваемых работников требуется использование более эффективных технологий. Эффективность и автоматизация позволят быть будущим российским производителям конкурентоспособными. Для продвижения в этих областях очень важно понять биологию и физиологию культуры лотоса. Основные агрономические практики должны быть пересмотрены, адаптированы или вновь разработаны. Плодородие почв является одной из переменных, которые могут дать наибольший прирост производства в краткосрочной перспективе. Почвы, свет, вода, температура и другие факторы влияют на рост растения. Всякий раз, когда вносятся изменения в один из факторов, может потребоваться корректировка других переменных. Эта статья фокусируется на современных знаниях об условиях выращивания лотоса, приведены некоторые из наиболее важных переменных методики возделывания, поставлены соответствующие вопросы для дальнейших исследований.

Лотос (*Nelumbo*) принадлежит к семейству *Nelumbaceae* и имеет только два вида: *Lutea* и *Nucifera*. Американский вид (*Nelumbo Lutea*) известен как желтый лотос и лотосовая лилия, родным из восточной и центральной части США. Некоторые исследователи отмечают существование родства между растениями всей западной части Индийского архипелага, Тамаулипаса, Мексики [15] и на севере Южной Америки. Американский лотос когда-то выращивали в водах Теннесси и Камберленда аборигены, которые распространили вид севернее и восточнее [8]. Это водное растение распространяется на 0,8–1 м², имеет круглые листья (30–60 см в диаметре), поднимается на 0,3–1,2 м над поверхностью воды и имеет цветы 12–25 см в диаметре от кремово-белых до бледно-желтых. Съедобные сладкие, орехоподобные семена расположены в воронкообразных семенных коробочках сверху. Цветет с июня по сентябрь. Семенные коробочки собирают, сушат и используют для сухих букетов.

Лотос орехоносный (*Nelumbo nucifera*) известен под многочисленными названиями, такими как священный лотос, азиатские лотос, индийский лотос, лотосовый корень, бхейн (Пакистан); ренкон (Япония); бонг сен ма (Вьетнам); падма (Бангладеш); бхен, падма, панкайа (Индия); байно (Филиппины); буа луанг (Тайланд); насун-нэ (Япония); патма (Малайзия); тарате (Индонезия) [6]. Его местообитание охватывает огромный географический район от Каспийского моря (Россия) до Вьетнама [8]. Здесь растение возделывается

2000 лет и потребляется во всей Азии, все части растения (семена, корневища, листья, стебли, лепестки, тычинки и коробочки) используются для производства продуктов питания или в лечебных целях. В Азии лотос считается священным символом вечной жизни. Значительные различия в цвете и форме цветка сделали лотос одним из самых популярных декоративных растений в Азии [9].

Рост и урожайность лотоса зависят от разнообразных факторов, таких как генотип, глубина воды, свет, температура, время посадки, методы обработки, способы посадки и удобрения.

Лотос является водным растением, и требования к воде варьируются на различных стадиях роста. После посадки вода должна быть мелкой и чистой для обеспечения воздействия солнца на воду и почву, чтобы стимулировать рост. Когда появляются плавающие листья, уровень воды может быть постепенно повышен для облегчения технического обслуживания. После появления стоящих листьев необходимо обеспечить и поддерживать достаточную глубину воды для оптимального роста. Опрыскивание листьев снижает испарение и возможный тепловой стресс, который может привести к деформации молодых листьев. Это может быть проблемой в маленьких контейнерах, где температура воды сильно изменяется. Опрыскивание также помогает снизить заболеваемость паутиным клещом при выращивании в теплицах.

Тип почвогрунта, вероятно, является самым важным фактором в развитии лотоса [3]. Для выращивания в контейнерах и прудах было предложено несколько субстратов. Следует заметить, лотос предпочитает богатые и плодородные почвы. Дно озера или пруда, содержащее большое количество органического вещества, является наиболее подходящим [14]. Некоторые коммерческие производители предлагают использование тяжелого суглинка или специального субстрата для роста водных растений. Если использовать плотную, тяжелую, глинистую почву, развитие корневища будет затруднено, кроме того, осложняется и процесс уборки. С другой стороны, отсутствие в песчаных почвах достаточного количества питательных веществ также не позволяет получать достаточно крупные, товарные корневища [3]. Слокум и Робинсон [12] рекомендовали использование почвогрунтов достаточно тяжелых, чтобы не создавать взвесь в воде и на поверхности. Эта рекомендация ограничивает использование наиболее распространенных почвенных смесей, которые можно найти на рынке. Оптимальной является почвогрунт, состоящий из мягкого илистого суглинка и твердых частиц [5].

Хорошее содержание органических веществ в почвогрунте (навоз или хорошо перегнившая мульча) предоставляет богатую легко доступными питательными веществами, легкую текстуру, а также предотвращает проникновение лишнего света [3]. Шен-Миллер и другие [8] проростили семена, имеющие возраст несколько сотен лет, в почвенной смеси (мох сфагнум, промытого песка и супеси в равных пропорциях). В оценке роста саженцев отмечено, что через месяц после посадки больше листьев появилось у растений, растущих на глинистой почве, в сравнении с теми, что росли в песке. Через шесть недель после посадки различия были еще больше. Клубни были найдены у всех саженцев, но были больше у растений, произрастающих на суглинках.

Хотя лотос лучше всего растет в кислом почвогрунте с рН 4.6 [11], изменение рН воды от 5.5–8.0 не повлияло на рост. Во время исследования было отмечено, что лотос рос пышно, несмотря на щелочной рН 9.0–9.3. Майер [6] при сравнении растений, произрастающих на почвогрунтах с рН 9.0 и с рН 4.5, отметил, что растения, растущие в почвогрунте с более низким рН, вы-

росли быстрее, но не образовали клубни. Лотос – это растение, показавшее определенный уровень терпимости к небольшому уровню солености воды [3]. Влияние уровня электропроводности остается спорным. Хикс [5] определил последствия изменения электропроводности на общую сухую массу и пропорцию сухой массы частей растения. При проведении исследования электропроводность от 2,0 мС/см позволила растению достичь пика накопления биомассы. Более высокая электропроводность (3,0) вызвала снижение биомассы на 75 %. С другой стороны, электропроводность более 1,0 мС/см при выращивании в контейнере имела пагубные последствия для появления новых ростков.

Удобрения и методика внесения удобрений могут быть простыми или сложными. Небольшим количеством сбалансированных удобрений вы можете сохранять растение здоровым, но при дополнительной проработке системы удобрения с целью удовлетворить специфические потребности лотоса как сельскохозяйственной культуры вы можете значительно увеличить производительность, при этом не нарушая баланс окружающей среды. Каждый вид растений имеет свои собственные специальные требования к условиям выращивания, которые могут быть обнаружены только в результате исследований. Растения не только требуют наличия около 16 питательных элементов, но и нуждаются в этих питательных веществах на должном уровне и в надлежащем балансе с другими питательными веществами, в соответствующее время. Текущая информация о создании питательной среды для лотоса является достаточно ограниченной, или исследования не соответствуют требованиям научности [8]. Отсутствуют исследования по составу ткани и обеспечению питательными веществами лотоса как сельскохозяйственной культуры. Отсутствует понимание критической концентрации веществ для оптимального роста и принципов возделывания лотоса в промышленном масштабе, что может иметь пагубные последствия.

Мало что известно о влиянии тяжелых металлов и токсичных микроэлементов на лотос. Интоксикация хромом тормозит создание хлорофилла, снижает содержание белка и нейтрализует активность редуктазы. Что касается меди, сообщается, что растения, как правило, содержат 2–20 мкг/г. На пике своего роста лотос содержит 6,7–17,4 мкг/г. Токсичность хрома отмечена на уровне 50–200 мкг/г. Нормальное развитие растений было зарегистрировано при высокой концентрации марганца.

Использование определенного количества удобрений продиктовано требованием достижения высокой урожайности. При внесении удобрений в почво-грунт для саженцев и молодых растений лотоса очень важна тщательная дозировка. Это связано с тем, что при превышении концентрации можно легко сжечь растения. Рекомендуется разделять дозы удобрения разделять на 3–4 внесения [3].

Если саженцы проводят более чем 1 год в горшках, вносить удобрения можно после появления новых листьев весной. Рекомендуется внесение 3 % растворимого в воде оксида магния, в течение 8–9 месяцев, в количестве 5 г/л [6]. Взрослые растения, образовавшие корневища, для развития требуют больше калия и меньше азота [3]. В сезон цветения следует добавлять быстродействующие фосфатные удобрения каждые 7–10 дней, чтобы содействовать росту и развитию цветков. Фосфорные и калийные удобрения необходимы позже для содействия созреванию и стимулирования роста корневищ.

Почвогрунты для выращивания в открытой воде. Поскольку лотос является водным растением, вопросы управления водными ресурсами (полу-

чение, перемещение, хранение и экономика) являются первостепенными. Размер и производственные мощности пруда непосредственно соотносятся с успехом в возделывании. Хикс [5] отмечает, что 6 млн м³ воды на гектар необходимы для производства лотоса. Потенциал почво-грунта удерживать воду является критическим. Существуют регионы, имеющие почвогрунты, богатые глиной, которая и может создать непроницаемый барьер, и позволяет сохранить воду. Это кислые и слабо дренированные почвогрунты.

Если почвогрунт лотосового поля, озера, пруда или речной протоки не обеспечивает достаточное количество питательных веществ, необходимо дополнительно внести различные органические удобрения, такие как жмых, компост или растительный перегной [14]. Хотя навоз был предложен в качестве полезного дополнения к почвенным смесям, Шен-Миллер и его коллеги [17] в своих публикациях не соглашались с такой рекомендацией. В их исследованиях навоз оказался роковым элементом для молодых саженцев. С другой стороны, в Индии саженцы удобряются за счет внесения хорошо перегнившего навоза в количестве 5 кг/м², растительного жмыха в количестве 100 г/м², ди-фосфата аммония 25 г / м² и 25 г/м² калийной соли, все элементы вносятся в качестве питательной базы за 15 дней до высадки саженцев. Слокум и Робинсон [12] предложили также использовать хорошо перегнивший коровий навоз в подстиляющем слое, если на один слой навоз настилать два или три слоя почвогрунта.

В Китае фермеры используют различные комбинации удобрений для повышения плодородности полей. В некоторых случаях поля обогащаются добавлением 45–60 тонн/га отходов, полученных при очистке стойл животноводческих хозяйств или комбинации чистого навоза и отходов животноводства (1,500 кг + 15 000 кг)/га. Другие используют смесь специальных разработанных удобрений для лотоса и NH₄НСО₃, (600 кг удобрений + 375 кг NH₄НСО₃)/га [14]. Отмечают улучшение производительности лотоса и его пищевых качеств с применением N, P, K и Zn. Использование этих веществ в соотношении 200–70–200–10 кг/га позволило получить 160 тонн/га. Кроме того, их данные указывают на высокую потребность в калии при возделывании лотоса с целью получения товарных корневищ. В Таиланде поля распахивают и оставляют на 10 дней, для того чтобы погибли и начали разлагаться сорняки, после этого добавляют 2,5 т/га навоза. Как только растение лотоса сформировалось и начинает производить новые листья, необходимо вносить 16–20–0 или 15–15–15 удобрения в количестве 125 кг/га [8].

В районах, где уровень воды не может быть регулируем искусственно, фермеры закатывают небольшое количество гранулированных удобрений (5–10 г) в шар из глины. Глиняные шарики сушат на воздухе и закапывают около скоплений лотоса. Каждое растение может быть удобрено 2–3 шариками. Фермеры вносят удобрения подобным образом несколько раз, кроме того, дополнительно удобряют растения, выглядящие слабо, не цветущие или имеющие цветы и листья меньшего размера.

Почвогрунты при выращивании в контейнерах. Работа с очень большими контейнерами может быть достаточно сложной, однако их использование является широко распространенным, и с развитием знаний о возделывании лотоса все более простым оказывается найти подходящие контейнеры. Круглые контейнеры предпочтительнее, так как корневища и клубни могут быть стеснены и деформированы в углах квадратных контейнеров [12]. В Национальном ботаническом научно-исследовательском институте в Лакхнау,

Индия, коллекция сортов лотоса растет в бетонной емкости со слоем глинистого почвогрунта около 45 см. Семена и саженцы можно высаживать в горшки без дырок, 14–17 см в диаметре.

Влияние объема почвогрунта на производительность лотоса, выращиваемого в контейнерах, часто недооценивается. Растения в контейнерах, заполненных на $\frac{1}{4}$ почвогрунтом, показывают наибольшую высоту растений, вес подземной части растения и большее количество новых листьев. Растения в контейнерах, наполненных $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$, производят большее количество побегов. Количество цветов уменьшается с повышением уровня почвогрунта.

Исследователи из Университета Аубарн оценили последствия внесения удобрений на трех сортах: “Embolene”, “Garton’s № 98” и “Garton’s № 1” [6]. В этом исследовании рост растений имел положительную корреляцию с количеством примененных удобрений. Одной чайной ложки 20–10–20 каждые 20 дней было достаточно для адекватного роста в контейнере в 53,5 л. Растения положительно откликнулись на увеличение количества удобрений. 8 г удобрений дополнительно увеличили вес корневища, количество побегов, а также расширили междоузлия. Китайские производители лотоса используют 5 г удобрения в небольших горшках и 10 г для больших емкостей. Удобрения, завернутые в плотную бумагу, вставляются в почвогрунт в контейнер на глубину 10–15 см.

Повышение урожайности с помощью внесения удобрений является только одним сегментом технологии возделывания лотоса. Методики внесения удобрений необходимо продолжать исследовать, тем более что такие исследования находят широкий отклик среди людей, имеющих отношение к теме возделывания лотоса. Выше было представлено небольшое исследование, помогающее оценить и установить основные программы выращивания здорового растения лотоса в пруду или контейнерах. Однако необходимы дополнительные исследования, чтобы найти оптимальные методики выращивания и определить уникальные потребности растения в питании. Кроме того, исследования, связанные с лотосом как продовольственной культурой, очень важны. Существует множество неисследованных вопросов, например, как может быть скорректирована методика выращивания для увеличения уровня антиоксидантов витаминов, улучшения важных для здоровья или лечебных свойств? Как увеличить накопление крахмала в корневищах, чтобы сделать это растение конкурентоспособным альтернативным источником энергии? Лотос имеет огромный потенциал в качестве декоративной культуры, съедобного овоща и лекарственного растения и предлагает много возможностей для создания бизнеса и творческого поиска. Если мы сосредоточим наши усилия на этих исследованиях, вскоре лотос будет предлагаться во многих ресторанах и продуктовых магазинах, и мы начнем наслаждаться тем, что восточный мир использует на протяжении веков.

Библиографический список

1. *Edwards P.* Food Potential of Aquatic Macrophytes / P. Edwards // ICLARM Studies Review. – Manila, Philippines : International Center for Living Aquatic Resources Management, 1980. – 51 p.
2. *Harrington G.* Grow your own Chinese vegetables / G. Harrington – Vermont : Storey Communications, Inc. Pownal, 1978. – 268 p.
3. *Hernández L.* Plantas útiles de Tamaulipas, México / L. Hernández, C. Gonzáles, F. Gonzáles // Anles inst. Biol. Univ. Nac. Autón. – 1991. – № 62. – P. 1–38.

4. **Masuda J.** Short photoperiod induces dormancy in lotus (*Nelumbo nucifera*) / J. Masuda, T. Urakawa, Y. Ozaki, H. Okubo // *Annals of Botany*. – 2006. – № 97. – P. 39–45.
5. **Nguyen Q.** Lotus / Q. Nguyen, D. Hicks // *The new crop industries*. – Sidney : Department of Natural Resources & Environment and Rural Industries Research and Development Corporation, 2004.
6. **Nguyen Q.** Lotus – a new crop for Australian horticulture. / Q. Nguyen // *IHD: Access to Asia – Newsletter*. – 1999. – № 1.
7. **Nguyen Q.** Lotus for export to Asia: an agronomic and physiological study / Q. Nguyen // *RIRDC Publication number*. – 2001. – № 32.
8. **Orozco-Obando W.** Cultivation of Lotus / W. Orozco-Obando, K. Tilt, B. Fischman // *Water Garden Journal, International Waterlily and Water Gardening Society, Liaocheng in Shandong, China*. – 2009. – № 4. – P. 7–14.
9. **Orozco-Obando W.** Lotus, an alternative multipurpose crop for the Southeastern USA / W. Orozco-Obando, K. Tilt, D. Tian, J. Sibley, F. Woods, W. Foshee, J. Chappell, D. Cline, D. Fields, J. Olive // *International Waterlily & Water Gardening Society Symposium*. – Bangkok, 2007. – 97 p.
10. **Peterson L.** A field guide to edible wild plants of Eastern and Central North America / L. Peterson. – Boston, MA : Houghton Mifflin Company, 1978.
11. **Qichao W.** Lotus flower cultivars in China / W. Qichao, Z. Xingyan. – Beijing : China Forestry Publishing House, 2004.
12. **Qingdong K.** The aquatic vegetable cultivars and resources of China / K. Qingdong. – Beijing : Hubei Science and Technology Press, 2001.
13. **Romanowski N.** Edible Water Gardens: Growing water-plants for food and profit / N. Romanowski. – Carlton : Hyland House Publishing Pty Ltd, 2007.
14. **Shrestha M. K.** Determination of phosphorus saturation level in relation to clay content in formulated pond muds / M. Shrestha, C. Lin // *Aquacult. Eng.* – 1996. – № 15. – P. 441–459.
15. **Slocum P.** Water Gardening: Water Lilies and Lotuses / P. Slocum, P. Robinson. – Portland, Oregon : Timber Press, 1996.
16. **Srihakulang T.** Study of community products from lotus / T. Srihakulang, U. Buatama // *XXIInd Chinese lotus conference*. – Beijing, 2008.
17. **Xueming H.** Lotus of China / H. Xueming. – Wuhan : Wuhan Botanical Institute, 1987. – 12 p.
18. **Yamaguchi M.** Asian vegetables / M. Yamaguchi // *Advances in new crops*. – Portland, OR : Timber Press, 1990. – P. 387–390.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОПОЛЗНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

**Д.Ю. Шуляков, старший преподаватель
кафедры геологии и геоморфологии**

*Кубанский государственный университет,
тел.: 89184437716, (861)261-92-04, e-mail: drshultz@mail.ru*

**М.С. Шулякова, слушатель I курса
магистратуры географического факультета**

*Кубанский государственный университет,
тел.: 89183455909, e-mail: marusiya74@mail.ru*

Рецензент: Серебряков А.О.

В статье описывается большой оползень – сель в Северо-Западном Кавказе. Рассматриваются основные этапы его возникновения и развития, которые отличаются по