

Р. З. Хайруллин, Ю. С. Власова, В. В. Янов

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКА

Ключевые слова: каучуконос, кок-сагыз, натуральный каучук.

Рассмотрено современное состояние производства натурального каучука. Предложен альтернативный источник натурального каучука.

Keywords: rubber-bearing plant, kok-saghyz, natural rubber.

The current state of production of natural rubber is considered. The alternative source of natural rubber is offered.

В настоящее время на мировом рынке наблюдается дефицит натурального каучука, который обладает уникальным комплексом ценных свойств, отсутствующим у его синтетических аналогов. Более 60 % производимого в мире натурального каучука применяется в производстве автомобильных шин, что позволяет говорить о дальнейшем ежегодном росте спроса на данный вид сырья, который не всегда удаётся удовлетворить при помощи традиционных технологий производства натурального каучука.

История каучука началась со времен Великих географических открытий. Когда Колумб вернулся в Испанию, он привез из Нового Света множество необычных предметов. Одним из них был эластичный мяч из «древесной смолы», который отличался удивительной прыгучестью. Индейцы делали такие мячи из белого сока растения гевея, растущего на берегах реки Амазонки. Этот сок темнел и затвердевал на воздухе.

Сок гевеи индейцы называли «каучу» □ слезы млечного дерева («кау» - дерево, «учу» - течь, плакать). От этого слова образовалось современное название материала – каучук. Кроме эластичных мячей индейцы делали из каучука непромокаемые ткани, обувь, сосуды для воды, ярко раскрашенные шарики – детские игрушки [1].

По традиционной технологии натуральный каучук получают из сока некоторых тропических растений, содержащих каучук в млечном соке. Основным источником каучука является бразильская гевея (*Hevea brasiliensis*) □ дерево, произрастающее в южноамериканских тропических дождевых лесах. В диком состоянии бразильская гевея встречается в бассейне реки Амазонки. Это мощное растение, достигающее 30 м в высоту и 2,5 м в обхвате. Каучук содержится в составе млечного сока (латекса), наполняющего систему сосудов в коре ствола растения.

В конце XIX века стала ощущаться нехватка каучука, получаемого из дикорастущих деревьев гевеи в Южной Америке. В 1870 г. семена бразильской гевеи были вывезены англичанами и посажены в ботаническом саду Лондона, а затем саженцы перевезены в Юго-Восточную Азию и началось его плантационное разведение [2].

Сегодня практически 95% натурального каучука производится в странах Юго-Восточной Азии (Таиланд, Малайзия, Индия, Китай, Шри-Ланка,

Филиппины, Камбоджа, Индонезия и Вьетнам), которые образовали Ассоциацию стран-производителей натурального каучука (ANRPC) [1].

С некоторых пор деревья гевеи массово поражаются грибом-паразитом микроциклусом (*Microcyclus ulei*). Попадая в тропический лес, микроциклус поражает листья каучуковых деревьев и, распространяясь по плантациям, медленно убивает деревья-каучуконосы. А деревья, тратя все свои силы на восстановление листьев, больше не способны производить латекс. Многолетние труды селекционеров привели лишь к тому, что были выведены сорта, которые страдают от грибка в меньшей мере, т.е. заболевание практически не сказывается на урожае. Всего выведено 14 сортов высокопроизводительной гевеи, устойчивой к грибу-паразиту [3].

В последние годы из-за сокращения объемов поставок и роста цен на основное сырье для производства шин – натуральный каучук, получаемый из сока гевеи, компании, производящие шины для автомобилей, ведут активные поиски альтернативных источников каучука-сырца [4].

Одним из таких источников является природная популяция одуванчиков семейств кок-сагыз. Это многолетнее травянистое растение произрастает в Казахстане, а также на отрогах Тянь-Шаня. Кок-сагыз обладает довольно развитым стержневым корнем □ до 2 м длиной, в млечниках которого содержится каучуковый латекс.

В однолетнем корне кок-сагыза (в сухом состоянии) содержится до 7,6% каучука (хлороформенный экстракт), до 35,9% растворимых углеводов (главным образом инулина), 25% смолы, и около 54% некаучуковых компонентов (лигнина, белков, клетчатки и пр.).

В результате селекционных работ были выведены новые формы кок-сагыза, содержание каучука в которых достигает 23% (в пересчете на воздушно-сухую массу корня) (табл. 1) [2].

По физико-химическим свойствам (строению, вязкости, молекулярной массе) каучук кок-сагыза сходен с каучуком бразильской гевеи. Это способствовало проведению селекционных

агрономических и технологических работ, направленных на использование кок-сагыза в качестве источника для промышленного получения натурального каучука [2].

Таблица 1 – Среднее содержание каучука и смол в различных органах кок-сагыза [5]

Часть растения	Среднее содержание каучука, %	Среднее содержание смол, %
Корень	17,00	5,48
Надземная масса	1,33	10,70
Все растение	13,82	6,58

Кок-сагыз достаточно легко поддается окультуриванию. Он дает высокий урожай корней с наибольшим содержанием каучука в первый год и может произрастать во многих районах РФ [5].

Латекс кок-сагыза имеет ряд особенностей по сравнению с латексом гевеи. Значительную часть сухого вещества составляют растворимые в воде сахара и азотистые вещества. Частицы каучука имеют сферическую форму, причем диаметр видимых в микроскоп частиц колеблется в пределах от 0,5 до 1,6 мкм. На воздухе латекс быстро коагулирует [6].

Извлечение каучука из кок-сагыза не вызывает особых затруднений. Для этого корни первоначально подвергаются микробиологической (сбраживание) или химической (воздействие щелочей) обработке с целью разрушения древесинной части корня. Деструктированную таким образом массу измельчают, а затем подвергают центрифугированию, в результате чего каучук отделяется от оставшейся древесины. Этот же результат достигается, если массу обрабатывать в шаровых мельницах, в которых происходит агломерация каучука в легко отделимые от древесины желваки. После промывки и листования на вальцах технический каучук содержит около 12 г смол [5].

Таким образом, можно утверждать, что кок-сагыз, выращенный в условиях северо-запада России, является перспективным каучуконосом, способным синтезировать каучук высокого качества, не уступающий по характеристикам и свойствам натуральному каучуку, полученному из млечного сока тропической гевеи [7].

Заключение

Несмотря на достижения современной промышленности синтетического каучука,

являющейся одной из высокоразвитых отраслей химической промышленности РФ, потребность в натуральном каучуке не только не снижается, а ежегодно увеличивается. Кок-сагыз представляет большой интерес в качестве альтернативы традиционно используемой для получения натурального каучука тропической гевеи. Однако необходимо провести дополнительную селективную работу по выведению сортов кок-сагыза с повышенным содержанием каучука, т.к. только в этом случае его промышленное выращивание и переработка в современных условиях станет рентабельной на территории РФ.

Литература

1. Чалдаева, Д.А. Исторические предпосылки получения, производства и использования синтетического каучука / Д.А. Чалдаева, А.Д. Хусаинов // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т.15. – №8. – С.72-76.
2. Каучук // Центр полимерных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://center-politech.ru/?page=33>, свободный.
3. Чалдаева, Д.А. Исторические предпосылки производства натурального каучука / Д.А. Чалдаева // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №9. – С.91-97.
4. В России возрождается производство натурального каучука // 4 tochki [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://blog.4tochki.ru/?p=10197>, свободный.
5. Рахманкулов, Д.Л. Исторические аспекты использования альтернативных видов углеводородного сырья для производства натурального каучука. Сообщение 11. Особенности строения, физико-химические свойства и применение различных марок натурального каучука / Д.Л. Рахманкулов, Е.А. Удалова, М.В. Курас // Башкирский химический журнал. – 2007. – Т.14. – №4. – С.75-78.
6. Догадкин, Б.А. Химия и физика каучука / Б.А. Догадкин. – М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1947. – 421с.
7. Рахманкулов, Д.Л. Исторические аспекты использования альтернативных видов углеводородного сырья для производства натурального каучука. Сообщение 2. Исторические аспекты зарождения и развития исследований в области поиска растительного сырья для получения натурального каучука / Д.Л. Рахманкулов, Е.А. Удалова, М.В. Курас // Башкирский химический журнал. – 2006. – Т.13. – №4. – С.165-167.

© Р. З. Хайруллин – к.б.н., ст. препод. каф. пром. безопасности КНИТУ, khayrullinrz@gmail.com; Ю. С. Власова – студент КНИТУ, yuliya_vlasova_92@mail.ru; В. В. Янов – к.х.н., доцент каф. технологии синтетического каучука КНИТУ.

© R. Z. Khayrullin, Cand. Sci. (Biol), Senior Lecturer, Department of Industrial Safety, Kazan National Research Technological University, khayrullinrz@gmail.com; Yu.S. Vlasova, student, Kazan National Research Technological University; V. V. Yanov, Cand. Sci (Tech), Docent, Department of Synthetic Rubber Technology, Kazan National Research Technological University.