

Казанский Федеральный Университет
Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов¹
Kazan Federal University,
Department of high-viscosity oils and natural bitumen
Российское газовое общество²

Russian Gas Society

Эффективные решения рециклинга тростника для локации экологических проблем при его произрастании, биоразложения и пожароопасности

Effective solutions of cane recycling for the location of environmental problems during its growth, biodegradation and fire hazard

Мансуров Олим Пардабоевич, Mansurov Olim Pardaboyevich^a

Кемалов Руслан Алимович, Kemalov Ruslan Alimovich^b

Кемалов Алим Фейзрахманович, Kemalov Alim Feizrahmanovich^c

аспирант кафедры высоковязких нефтей и природных битумов^a

кандидат технических наук, доцент кафедры высоковязких нефтей и природных битумов,
член экспертного совета РГО, и.о. руководителя группы «Водородная и альтернативная,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой высоковязких нефтей и
природных битумов

Казань, Россия

E-mail: olimjonmansurov@mail.ru

Аннотация: По всей территории России тростник очень распространен, растет почти во всех климатических зонах, кроме Арктики. Особенно много его на юге страны, в поймах рек, на берегах озер, у Каспийского, Азовского и Черного морей. Густые заросли тростника обеспечивают кровом и кормом множество птиц, зверей, насекомых, рептилий и рыб. Однако, традиция ежевесеннего выжигания сухих растительных остатков приводит к катастрофам. В стремлении избавиться от сухой травы, тростника, соломы, человек добивается только стремительного ухудшения экологической обстановки на своей земле, и, как следствие, падения собственного уровня жизни, приобретения хронических заболеваний.

Ключевые слова: тростник, экология, биотопливо, выжигание сухой травы, тростника, соломы и других растительных остатков, органическое удобрение

Abstract: Cane is very common throughout Russia, growing in almost all climatic zones except the Arctic. There is especially a lot of it in the south of the country, in floodplains of rivers, on the shores of lakes, near the Caspian, Azov and Black Seas. Dense thickets of reeds provide shelter and food for many birds, animals, insects, reptiles and fish. However, the tradition of burning dry plant residues every spring leads to catastrophes. In an effort to get rid of dry grass, reeds, straw, a person achieves only a rapid deterioration of the ecological situation on his land, and, as a result, a drop in his own standard of living, the acquisition of chronic diseases.

Keywords: cane, ecology, biofuels, burning of dry grass, reeds, straw and other plant residues, organic fertilizer

Введение (Introduction)

Засорение водного объекта, заиливание дна, зарастание камышом и тростником привело к образованию мелководий, ухудшению гидрохимического состава воды. В рамках федерального проекта «Сохранение уникальных водных объектов» нацпроекта «Экология» в конце 2020 года завершена экологическая реабилитация реки.

Тростник может стать источником экологически чистого топлива и биоразлагаемого пластика. проведены первые эксперименты по редактированию генов тростника, что позволит найти новое применение растению и снизить нагрузку на экосистему планеты. найти в нем новый источник зеленой энергии и защитить промышленность. После этого мы сможем смело рассматривать его в качестве источника биотоплива и биоразлагаемого пластика, а также полноценной альтернативы нефти в производстве множества предметов: от косметики до автомобильных деталей.

Ежегодно в Австралии собирают около 35 млн тонн сахарного тростника.

Это приносит нашей экономике около \$2 млрд и дает работу 40 тыс. человек, но сегодня индустрия борется за рентабельность: спрос на сахар и его цена падают, а затраты растут. Это означает, что многие производители заинтересованы в альтернативном использовании своего тростника пилотная линия производства топлива из тростника уже спроектирована и готова к приему первого сырья

Правительство ярославской области постановление от 21 сентября 2018 г. N 693-п О выделении зоны ограниченного хозяйственного использования, об утверждении положения о заказнике "Устьевский" и о внесении изменений В Постановление администрации области от 15.12.2003 N 247 и Постановление правительства области от 01.07.2010 N 460-П

Среди группировок воздушно-водной растительности наиболее распространены заросли тростника обыкновенного, камыша озерного, рогоза широколистного, манника большого, хвоща приречного, сусака зонтичного, стрелолиста обыкновенного, ежеголовника скученного, горца земноводного, омежника водного, калужницы болотной. Преобладающими сообществами влаголюбивой растительности являются заросли осок (острой, вздутой, черной, дернистой), камыша лесного, манника плавающего, тростянки овсяницевидной, ситника нитевидного, горечавки легочной, лютиков - стелющегося, жестколистного, длиннолистного, жгучего, чины болотной.

Актуальнейшей проблемой для крупных водохранилищ является абразионная переработка берегов. Абразия - процесс механического разрушения и сноса горных пород в береговой зоне водоёмов волнами и прибоем, а также воздействием переносимого водой обломочного материала. Прибрежные заросли тростника гасят волны и таким образом защищают берега. Таким образом, в основе дешевого и экологичного метода защиты берегов крупных водохранилищ от абразии лежит создание полосы насаждений тростника обыкновенного.

Волгоградской области для восстановления проточности водных объектов Донского бассейна за последние несколько лет выполнена расчистка рек Бузулук и Перевозинка. В рамках федерального проекта «Сохранение уникальных водных

объектов» нацпроекта «Экология» в конце 2020 года завершена экологическая реабилитация реки Арчеды. До 2024 года планируется реализовать проекты по расчистке рек Иловля, Медведица, Бердия, Крайшевка, Щелкан, Чир и озера Лебяжье. Разрабатываемая государственная программа развития водных объектов Донского бассейна, при ее утверждении, может включить расчистку русел рек, строительство и реконструкцию очистных и водозаборных сооружений, ликвидацию свалок, строительство комплекса гидротехнических сооружений на территории 15 субъектов РФ, где протекает Дон.

В Димитровграде Ульяновской области на 2022 год запланирована расчистка трёх водных объектов. Это станет возможным, благодаря соглашению с администрацией города о предоставлении субсидий в размере 2 млн 300 тысяч рублей, направленных на разработку в текущем году необходимой проектной документации. В рамках запланированных мероприятий экологической реабилитации будут подвергнуты два озера и пруд в местах отдыха жителей и гостей города, включенные в программу развития водохозяйственного комплекса региона для улучшения экологического состояния его гидрографической сети.

В стремлении избавиться от сухой травы, тростника, соломы, человек добивается только стремительного ухудшения экологической обстановки на своей земле, и, как следствие, падения собственного уровня жизни, приобретения хронических заболеваний. На месте выжженного тростника другим растениям уже сложнее прижиться, поскольку тонкий верхний плодородный слой почвы выгорает, не оставляя питательных веществ. А вот неприхотливый тростник чувствует себя неплохо, и в отсутствии других растений быстрее и шире распространяется на большие площади.

Тростник, выросший вперемежку с сухим прошлогодним тростником, растет медленнее, занимает меньшую площадь, стебли слабее и ниже, тогда как на месте выжженного прошлогоднего тростника, новые растения растут быстрее, стебли мощные, жесткие, высокие, активно занимают новые площади.

В тростниковых пожарах гибнет множество животных и птиц. Скот, выпасываемый человеком, так же гибнет в огне пожаров. А вот волкам,

напротив, гораздо легче добираться до домашнего скота по ровной выгоревшей поверхности, нежели пробираться через заросли тростника.

Волгоградская и Астраханская области знамениты рыбалкой на всю страну, однако, тростниковые пожары очень негативно влияют на размножение рыбы. В пожарах ранней весной сгорают стебли, на которые потом, в половодье, рыба могла бы прикрепить икру. Кроме того, пепел, покрывающий водную поверхность, препятствует проникновению кислорода в воду, образует щелочную среду и икра гибнет, рыбы становятся значительно меньше. Некоторые охотники, выжигая тростниковые заросли для того, чтобы было удобнее настигать дичь, не думают о том, что лишая животных места обитания и размножения, они оставляют и самих себя без добычи в будущем, поскольку животные, не имеющие благоприятной для себя среды, гибнут, не оставляя потомства.

Густой едкий дым от тростниковых пожаров, насыщает атмосферу огромным количеством вредных веществ, которые более, чем негативно влияют на здоровье местных жителей, оседая в дыхательных путях.



Рисунок 1 - Ежегодное выжигание сухой травы, тростника, соломы и других растительных остатков

Нет никаких разумных оснований для безжалостного ежегодного выжигания сухой травы, тростника, соломы и других растительных остатков.

Кроме того, этим, казалось бы, бесполезным в хозяйстве и в быту «отходам» можно найти множество достойных способов применения.

В Европе в последние десятилетия очень популярным становится применение тростника и соломы в строительстве экологического жилья. Из

соломенных блоков строят целые дома – теплые, «дышащие», не источающие вредных веществ, вполне прочные и надежные, а главное – недорогие. Все больше таких домов строится и у нас, в России, а так же в Белоруссии и на Украине. Соломенные блоки укладывают между направляющими деревянного каркаса, затем оштукатуривают с двух сторон, возводят крышу, производят внешнюю и внутреннюю отделку фасада и стен. Такие дома хорошо сохраняют тепло, поддерживают естественную вентиляцию. Соломенные блоки являются прекрасным теплоизолятором. Теплопроводность сложенных из них стен намного ниже, чем у стен из традиционных материалов. Теплопроводность соломы в 4 раза ниже, чем у дерева, и в 7 раз ниже, чем у кирпича.

А ведь не так давно, всего 30-40 лет назад, астраханские тростники широко использовались. Заготавливали тростник в Икрянинском камышпромхозе. Сейчас этого предприятия уже нет, но в те годы тростник, заготовленный камышпромохозом, использовался Астраханским Целлюлозно-картонным комбинатом для изготовления бумаг и картона, отправлялся в Чехословакию, использовался там как стеновой, теплоизоляционный, отопительный материал.

Тростники заготавливали на корм скоту, силосовали. Кстати, выкашивание тростников на корм скоту заодно помогало бороться с вездесущей саранчой. Еще раньше, 100-120 лет назад, тростник использовали в качестве дров, он являлся основной топливной базой Астраханской области. Выкошенный тростник прессовали с помощью паровых прессов и этими «камышовыми дровами» топили печки. Так же такими дровами пользовались на кирпичных заводах для обжига кирпичей. В наше время использование сухого тростника и соломы в качестве топлива также довольно быстро развивается. Из сухих растительных остатков путем прессования изготавливают топливные брикеты.

Брикеты идеально подходят для обогрева жилого помещения, так как в их составе нет вредных веществ, и могут использоваться в качестве экономичного топлива в отопительных котлах, производственных и домашних печах, каминах.

Топливные брикеты обладают высокой теплотворной способностью, в которой практически не уступают газу и торфобрикетам и в полтора раза превосходят обычные дрова. Отличаются высокой продолжительностью горения и

тления. Брикетты из соломы и тростника - один из самых дешевых альтернативных источников энергии, они значительно дешевле импортируемого газа.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований был тростник обыкновенный. При этом изучались его эколого-морфологические показатели и степень жизнеспособности в разных условиях произрастания.

Методы борьбы с разрастанием тростника. Из-за своего хозяйственного значения тростник издавна культивировался в Германии и Голландии на откосах судоходных каналов, на побережье Северного и Балтийского морей, а также при фитомелиорации рек.

Методы борьбы с массовым зарастанием водоемов прибрежно-водной растительностью делятся на механические, химические и биологические, которые часто применяют совместно.

Менее совершенным способом удаления растений является зимне-весеннее выжигание высохших стеблей. Недостатки этого способа: вторичное загрязнение водоема минеральными веществами; потеря огромного количества ценной органической массы; наносится большой урон млекопитающим животным и птицам, обитающим в зарослях тростника.

Результаты (Results)

Производство топлива из соломы и тростника позволяет решить проблему утилизации неиспользованных сухих растительных остатков. Топливо сгорает на 96%, остальные 4% можно использовать в качестве калийного удобрения. Получается эффективная циркуляция "Органика -- Топливо --Удобрения". Получаемое топливо чисто для окружающей среды, экономит энергию, отвечает международным стандартам.



Рисунок 2 - Изготовление органического удобрения

Из тростника можно изготавливать органическое удобрение, а так же комбикорм для применения в животноводческих и рыбоводных хозяйствах. Его применяют в обустройстве впитывающего сорбента при разливах нефти.

Растет как в прибрежной зоне водоемов, до глубины 1,5 м, так и в наземных условиях, при неглубоком залегании грунтовых вод. Стебель с многочисленными узлами, до 5 м высотой. Корневище очень ветвистое. Лист ланцетно-линейный или линейный, 5–25 мм шириной, плоский. Метелка крупная, до 30 см длиной. Колоски 6–17 мм длиной, 3–7 – цветковые, темно-фиолетовые; колосковые чешуи ланцетные, нижняя 2,5–5 мм длиной, верхняя 3–9 мм длиной. Нижняя цветковая чешуя кожисто-перепончатая, с шиловидным острием, превышающим длину чешуи. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре, не ежегодно. В одном соцветии образуется до 50–100 тыс. зерновок. Минимальная температура прорастания 8–10 °С, оптимальная температура прорастания 20 °С. Прорастание идет на свету, с поверхности почвы или с глубины не более 0,5–1,0 сантиметров. Семена жизнеспособны один год.

Стебли прямостоячие, высотой от 0,5 до 3 м, очень редко лежащие, толщиной до 12 мм, полые, гладкие, густо облиственные. Листья серо- или сизо-зеленые, их влагалища плотно обхватывают стебель; листовые пластинки длинные, линейно-ланцетные, плоские, довольно широкие (1-5 см), жесткие, по краям острошероховатые.

Цветки тростника собраны в колоски, которые, в свою очередь, образуют крупное верхушечное метельчатое соцветие. Метелка обычно густая, длиной от 10 до 50 см. Минимальная температура прорастания 8–10 °С, оптимальная температура прорастания 20 °С. Прорастание идет на свету, с поверхности почвы или с глубины не более 0,5–1,0 сантиметров. Семена жизнеспособны один год. Очень активно размножается корневищами. Тростник всегда образует большие заросли.

Это растение распространено почти по всему свету. В России он встречается практически повсюду, кроме Арктики. Влаголюбивое растение. По

отношению к воде относится к группе гидро-гигрофитов. Типичный пиропит, прекрасно восстанавливается после выжигания сухих побегов, высокая холодостойкость.

Растет на побережьях и по мелководьям самых разнообразных водоемов. Образует огромные заросли в устьях рек, впадающих в Каспийское, Азовское и Черное моря, а также вокруг многих озер. Обычен тростник также на болотах, зарастающих озерах, многих заливных лугах, сырых песках, где значительно уменьшает загрязненность воды органическими веществами. (<http://www.ansmed.ru>) Тростник способен расти в воде соленых лиманов, вблизи серных источников, в сильно загрязненных промышленными стоками водоемах, на полях фильтрации и даже в шламонакопителях промышленных систем водоотведения. Тростник обычен по берегам рек и озёр на богатых, часто засоленных почвах. Особенно много в низовьях рек, где часто образует обширные заросли.

Эколого-химические функции тростника обыкновенного. Установлено, что с зарослями тростника имеют пищевые связи 85 видов беспозвоночных и позвоночных животных (5). Среди диких животных активными потребителями биомассы тростника являются многие водоплавающие птицы, ондатра, водяная полевка. Заросли тростника – это и важнейший биотоп береговой зоны, место нереста, обитания и нагула молоди частиковых рыб, место гнездования водоплавающих птиц. Биомасса тростника, особенно молодые побеги, используются в пищу животными различных.

Положительная роль тростника связана также с ролью в процессах самоочищения водоема, где его заросли делают последующие функции:

- 1) механическую очищающую, когда в зарослях растений задерживаются взвешенные и слаборастворимые органические вещества;
- 2) минерализации и окислительную функцию;
- 3) детоксикации органических загрязнителей

Заключение (Conclusions)

Возможности применения тростников, соломы и других сухих растительных остатков велики. Современный человек, имея широкие

возможности по использованию природных экологически чистых ресурсов в разных видах своей деятельности, поступает неразумно по отношению, в первую очередь, к самому себе и своему здоровью, бездумно сжигая полезные запасы тростника, лишая себя возможности выгодно и экологически грамотно обустроить свой быт. Кроме того, в пожарах гибнет множество животных и птиц, оскудевает плодородный слой почв, гибнут леса, что особенно актуально для малолесных регионов нашей страны.

Производство топлива из соломы и тростника позволяет решить проблему утилизации неиспользованных сухих растительных остатков. Топливо сгорает на 96%, остальные 4% можно использовать в качестве калийного удобрения. Получается эффективный круговорот «Органика — Топливо — Удобрения».

Из тростника можно изготавливать органическое удобрение, комбикорм для применения в животноводческих и рыбоводных хозяйствах. Его даже применяют в обустройстве впитывающего сорбента при разливах нефти.

Также тростник может применяться в медицине. В молодом растении (до колошения) содержатся экстрактивные вещества, витамин С, клетчатка, целлюлоза, белок, жир, каротин. Сушеные корневища содержат сахар, крахмал, белковые вещества, листья—витамины, каротин, фитонциды.

Благодарности (Acknowledgements)

Материалом служили собственные результаты изучения тростника в 12 районах города на 56 пробных площадках. Площадки выбирались в разных экологических условиях городской территории: на берегах, пустырях, вдоль автотрасс и в жилой зоне.

Список литературы (References):

1. Измельчитель тростника южного [Текст]: пат. на полезную модель 117255 Российская Федерация / Ряднов А.И., Давыдова С.А.; заявитель и патентообладатель – ГОУ ВПО «Астраханский государственный университет» – №2012101334/13; заявл. 13.01.12;опубл. 27.06.12 г.

2. Barz M., Wichtmann W. & T. Ahlhaus: Energetic Utilisation of Common Reed for Combined Heat and Power Generation. Proceedings of the 2nd International Baltic Bioenergy Conference. Stralsund, 02.—04. Nov 2006.
3. <https://pandia.ru/text/80/445/61718-4.php>
4. <https://ekofriend.com/articles/ekoposuda/kak-trostnikovaya-ekoposuda-spasaet-planetu-ot-musora>
5. http://www.mnr.gov.ru/press/news/regiony_rossii_prodolzhayut_uchastvovat_v_so_khranении_unikalnykh_vodnykh_obektov_v_ramkakh_natsproek/?special_version=Y
- 6 Животноводство Астраханской области [Текст] /Под ред. Н.В. Челобанова. – Астрахань, 2001. – 352 с.
7. <http://siberianherbs.ru/trostnik-yuzhnyiy-trostnik-obyiknovennyiy.html>.