

Растительное сырье - возобновляемый природный источник белка, пектина, сахаров, витаминов и многих других остродефицитных продуктов. Научная проблема сделать переработку растений экономически целесообразной. Одно из возможных решений данной проблемы это организация углубленной, комплексной переработки растительной массы на современных, высокопроизводительных аппаратах, используя последние достижения в растениеводстве, агротехнике, химии природных соединений. Это разработка и внедрения экологически безопасных и экономически эффективных технологий по утилизации и переработки отходов действующих производств, применения ресурсосберегающих технологий производства биологически полноценных продуктов питания, введение в хозяйственный оборот натурального сырья богатого биологически активными веществами. Это интенсификация производственных процессов. Многие производства связаны с извлечением целевых компонентов из твердого материала. К таким производствам относятся получение сахара из сахарной свеклы, экстрактов из плодов и лекарственных растений, получение белка и пектина из растительного сырья и многих других продуктов. "Узким местом" данных технологий является процесс экстракции, выщелачивания. Из-за низкой эффективности данного процесса в последующих технологических операциях повышаются затраты энергии на концентрирование целевых компонентов. Низкая эффективность аппаратов экстрагирования приводит к экономической нецелесообразности переработке многих отходов, таких, например, как шелуха гречихи. Неэффективность процесса экстракции не позволяет наладить производство экологически безопасных красителей из растительного возобновляемого сырья. Получение же красителей из растений для обработки кожи, шерсти, хлопка, дерева позволит существенно снизить или отказаться от экологически опасных производств химических соединений из нефти и угля. В тоже время известно, красители из растений повышают качество кожаных и шерстяных изделий. Рентабельное производство целевых компонентов из многих твердых веществ возможно при использовании высокоэффективных экстракторов непрерывного действия пульсационного типа [1-9]. Данные аппараты применили для разработки технологии комплексной переработки отходов производства гречневой крупы. Отходом этого производства является шелуха гречихи. Общий химический состав шелухи [10] в % на сухой вес: влага 6,4; зола 2,0; белок 2,9; жир 0,8; клетчатка 49,4. По данным [11] химический состав оболочек, в % от сухого сырья: спирторастворимых веществ 4,9; азот общий 0,63; зола 1,9; легкогидролизуемые полисахариды 24,5; трудногидролизуемые полисахариды 27,8; остаток после трудногидролизуемых полисахаридов представляет собой в основном лигнин 30,7. Состав легкогидролизуемых полисахаридов [11] : уроновые кислоты 3,72; галактоза 1,23; глюкоза 3,69; маноза следы арабиноза 3,18; ксилоза 12,30; раминоза следы. Исследование пектиновых веществ плодовых оболочек было проведено

Дудкиным с соавторами[12]. Авторы экстрагировали пектиновые вещества 0,5 раствором оксалата аммония при 900С и осаждали этанолом. Моносахарный состав оболочек гречихи: галактуроносовая кислота 7,7%; галактова 13,7%; арабиноза 8.6%; рамноза 2,0%; ксилоза 3.3%; глюкоза - следы. Содержание функциональных групп в пектине следующие: свободные СООН-группы 7,7%; СООСНЗ 7,7%; ОСОСНЗ 0,1%; степень полимеризации 63. Авторы считают, что пектин лужги относится к пектиновым веществам высших растений и характеризуется низкой степенью этерификации. Ксиланы составляют основную часть гемицеллюлозной оболочки гречихи. Целлюлоза - важнейший компонент оболочек гречихи. По данным [13] содержание гемицеллюлоз в лужге составляет 18-18,5%, целлюлозы 22-24% на сухой вес. Флавоноидный состав околоплодников гречихи приводится в работе Ковалева и Конкиной [14]. Они обнаружили, выделили и идентифицировали в лужге 9 флавоноидов - кенпферол, 3,5,7,3,4,-пентаксифлавонон, апигенин, лутеолин, формононетин, гиперозид, рутин, ориентин, гомоориентин. Авторы не приводят данных о количественном содержании выделенных ими флавоноидов. Сообщается о наличии в лужге гречихи рутина [13] в количестве 0,17%, витамина Е [15,16,17] до 0,023%, никотиновой кислоты [15,16,17] до 0,056%, дубящих веществ танинов [18] до 7,5%. Авторы [18] отнесли танин гречихи к группе катехиновых танинов, т.е. к танинам конденсированным с пирокатехиновым кольцом. Они утверждают, что танин гречихи не находится в свободном состоянии, он связан с каким-то полифлавоновым пигментом и, что он хорошо растворяется в воде и спирте, не растворим в эфире и восстанавливает соли серебра. По нашим данным, элементный состав образца шелухи гречихи, доставленного с завода Сенгилеевского хлебоприемного предприятия, имел следующие ингредиенты и концентрацию (в мг на кг шелухи) : Мо - 13; Zn - 21; Cu - 3,5; Nb - 0,9; Cr - 3,7; V - 0,7; Са - 1600; Zr - 3,5; S - 0,61; P - 2,0; As - 0,8; Al - 1,1; Ni - 3,8; Со - 0,07; Br - 4,3; Ti - 12,7; Mg - 13,5; Na - 0,25. Элементный анализ проведен методом лазерной масс-спектрометрии из пробы, озоленной при 4000С. Шелуха гречихи в состоянии поставки - легкое растительное сырье Насыпная плотность - 145 кг/м³. В воде легко набухает. 1 т сухой шелухи впитывает 3,8 т воды, ее объем при этом возрастает на 20 -25%. Скорость осаждения предварительно вымоченных частиц шелухи в экстрагенте равна 0,56 см/сек. Шелуха гречихи оказывает определенное сопротивление водяному потоку. Сопротивление столба движущейся жидкости возрастает в 1,6 раза при изменении высоты столба в 2,4 раза, для напора 35 см водяного столба. Угол трения покоя - предельный угол между наклонной пластиной и горизонтальной поверхностью, при котором частицы шелухи соскальзывают с пластины равен для сухой шелухи 26,6° для влажной, набухшей шелухи - 35,5°. Шелуха гречихи содержит около 0,1-0,2% рутина, до 10% коричневого красителя. Краситель легко растворим в щелочных растворах, представляет собой смесь полифенольных соединений. Коричневый

краситель, а точнее его кислотная форма, практически не растворим в воде. В присутствии оснований краситель переходит в солевую форму, которая растворяется в воде. Растворимость кислотной формы красителя в водных растворах едкого натра составляет 2,2 -2,5% для 1% и 7,6-9,8% - для 5% щелочи при комнатной температуре. Растворенный в щелочном растворе краситель коагулирует при подкислении до величины рН ниже 5. Формирование осадка, его самоуплотнение и оседание ускоряются при более низких рН, равных 1,5-2,0. Химический состав шелухи гречихи определил последовательность её переработки. Из шелухи гречихи извлекли природный дубитель [19], таннины [20], пищевой краситель [21] и, с последующим использованием твердых компонентов - целлюлозы, в строительных блоках или производства гидролизата [22]. Разработаны технологии использования красителя из шелухи гречихи для протравного [23] и холодного крашения шерсти [24], крашения кожаной ткани шубной овчины и мехового велюра [25], для очистки гальвано стоков [26].