

УДК 634.7

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЯГОДНОГО ЖМЫХА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В КОНДИТЕРСКОЙ ОТРАСЛИ

Е.Л. Сосновик (Государственное учреждение образования «Гимназии №146 г. Минска»)

Научный руководитель – канд. биол. наук, доцент Флюрик Е.А.

(Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»)

Руководитель – учитель биологии высшей квалификационной категории

Григорьева Л.Г.

(Государственное учреждение образования «Гимназии №146 г. Минска»)

В работе представлены результаты определения биологически активных веществ входящих в состав жмыха голубики, клюквы, аронии. Получен жмых указанных растений горячим и холодным методом, проведена его естественная и лиофильной сушка. Кроме того, рассмотрена возможность использования жмыха в кондитерских изделиях.

Введение. В настоящее время забота о здоровом питании стала весьма актуальна. Один из способов – это улучшение качества продуктов питания, стремление сделать их более экологически чистыми. Кроме того, использование своего отечественного сырья в производстве более экономически выгодного и менее энергозатратно. Из литературных данных было выявлено, что малоизученным, но весьма богатым полезными веществами, является ягодный жмых, образующийся при производстве пищевых продуктов. Эти отходы используются для получения пищевых красителей, органических удобрений, комбикорма для скота и в фармакологии. Однако ягодный жмых обладает большим потенциалом для дальнейшего использования и в пищевой промышленности в качестве вторичного ресурса, так как в его состав входит большое количество витаминов, микроэлементов и других БАВ. В связи с этим проведенные исследования по определению БАВ в жмыхе голубики, клюквы и аронии, возможности использования его в кондитерских изделиях весьма актуальны и перспективны.

Основная часть. Для длительного хранения растительного сырья (РС) необходима предварительная его подготовка и сушка. Прессование осуществляли холодным и горячим методами, а сушку ягодного жмыха производили при естественных условиях и с использованием лиофильной сушки. Основные этапы получения жмыха:

1. *Горячее прессование (бланширование).* Навеску РС обрабатывали кипящей водой и отжимали для получения жмыха, который в дальнейшем сушили.
2. *Холодное прессование.* Навеску РС помещали в фарфоровую ступку, растирали, далее отжимали, полученный жмых сушили.
3. *Леофильная сушка.* РС (ягодный жмых) предварительно замораживали. Замороженное сырье помещали в лиофильную (сублимационную) сушку, где под действием температуры $(99 \pm 5)^\circ\text{C}$ и вакуума, замерзшая жидкость из сырья испарялась. Сушку продолжали на протяжении 2–3 суток, до влажности сырья не более 15%.
4. *Естественная сушка.* Ягодный жмых размещали тонким слоем (не более 1 см) на ровной поверхности в хорошо проветриваемом помещении.

Далее проводили анализ фракционного состава РС. При экстрагировании РС большое значение имеют степень и характер измельчения сырья, так как измельчение увеличивает межфазную поверхность при экстрагировании. Для оценки однородности сырья определяли его фракционный состав с помощью ситового анализа с использованием комплекта фармакопейных сит. Ягодный жмых измельчили с помощью кофемолки. Измельченную фракцию просеяли через ряд сит. Содержимое каждого из сит взвесили с точностью до 0,01 г.

Определяли влажность РС, влажность называется содержание воды в РС, выраженное в процентах. Различают относительную ($W_{\text{отн}}$) и абсолютную ($W_{\text{абс}}$) влажность. Данные показатели вычисляли по формулам. В работе определяли влажность сырья методом высушивания. Данный метод наиболее простой и широко применяемый. Далее рассчитали коэффициент сухости $K_{\text{сух}}$, показывающий относительное содержание в пробе РС абсолютно

сухого материала. В последующих химических анализах для расчета абсолютно сухой навески РС значение воздушно-сухой навески умножали на коэффициент сухости.

Определяли содержание общей золы. Тигель нагревали при красном калении (около 500 °С) в течение 30 мин, выдержали до остывания в эксикаторе и взвесили. 1,000 г измельченного РС поместили в тигель, высушили при температуре 100–105 °С в течение 1 ч и затем сожгли до постоянной массы в муфельной печи при температуре (600±25) °С. Полученную золу взвесили на аналитических весах. Относительное содержание органического вещества ($I_{орг}$) и неорганического вещества ($I_{неорг}$) в процентах, вычисляли по формулам.

Определение содержания экстрактивных веществ в РС. Экстрактивными веществами РС условно называют комплекс органических и неорганических веществ, извлекаемых из растительного сырья соответствующим растворителем и определяемых количественно в виде сухого остатка. При определении веществ, растворимых в органических растворителях, для экстрагирования используют аппараты Сокслета, которые позволяют работать со сравнительно небольшим количеством растворителя. Высокая эффективность экстрагирования достигается многократным чередованием сливов растворителя через сифон и наполнений насадки для экстрагирования свежим растворителем.

Содержание экстрактивных веществ (сухой остаток экстрактов) в абсолютно сухом ЛРС в процентах (X) вычисляли по формуле.

Выводы. Проанализировав полученные данные по фракционному составу образцов, было выявлено, что для измельчения РС необходимо устанавливать четкие требования по влажности сырья и времени измельчения. Фракция от 0,5 до 0,25 мм была выбрана в соответствии с рекомендациями по экстрагированию БАВ из РС. Данная степень измельчения наиболее оптимальная для максимального извлечения БАВ.

Содержание органических веществ в исследуемых образцах колеблется от 96,87% до 99,09% соответственно содержание неорганических веществ от 3,11% до 0,91%. Оба метода сушки показали хорошую подготовку сырья.

Полученные образцы ягодного жмыха были использованы в кондитерских изделиях в качестве посыпки. Дальнейшая работа будет направлена на определение суммы флавоноидов, содержания антоцианов, аскорбиновой кислоты, дубильных веществ и др. На основании полученных данных будет выбран наиболее оптимальный вариант сушки и прессования каждого из видов ягод и будут даны рекомендации по получению продукта для кондитерской отрасли.

Сосновик Е. Л. (автор)

Подпись

Флорик Е.А (научный руководитель)

Подпись

Григорьева Л.Г. (руководитель)

Подпись