

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИСОЛОДОВЫХ ЭКСТРАКТОВ В СОСТАВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Масанский С.Л., Микулинич М.Л.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

Проблема избыточного потребления рафинированных сахаров у детей и подростков актуальна. Последствие этого – высокий уровень стоматологических заболеваний, снижение аппетита, нарушение обмена веществ, прежде всего обмена углеводов. Проведенные нами исследования в 2010–2013 гг. в рамках городского плана действий по углубленному социально-гигиеническому мониторингу здоровья и физического развития школьников в учебно-воспитательных учреждениях г. Могилева, показали, что около 20% школьников не питаются регулярно в школе, а только перекусывают, причем 41% - печеньем, 21% - конфетами, около 16% - различными снеками. Около 20% школьников потребляют сахар, конфеты в больших количествах, а 54% детей не менее одного раза в день потребляют сладости, причем они присутствуют на завтрак у 55%, на обед у 48%, на ужин у 50%. И почти все - 93,2±3,4% - ежедневно употребляют чипсы, сухарики, шоколад, кофе, а кроме этого, 27,3% пьют газированные напитки. Не удивительно, что до 20% детей и подростков имеют избыточную массу тела. При этом заболеваемость ожирением среди детей до 14 лет выросла в 2011 г. в 1,5 раза, в 2012 г. в 2,8 раза, а у подростков 14-18 лет - в 3,2 и в 4 раза соответственно.

При организации питания детей в организованных коллективах – детских садах, школах, действующими Нормами питания обучающихся существенно ограничивается содержание сахара в рационе. Фактически, он предусмотрен только в составе сладких блюд (1-2 раза в неделю) и ежедневно в напитках. Вместе с тем, школьникам доступны различные кондитерские изделия, сухие завтраки, который они приносят с собой, а частично приобретают и через школьный буфеты.

Большинство представленных на рынке кондитерских изделий, сладких снеков массового потребления содержат высокое содержание легкоусвояемых углеводов, среди которых преобладает сахароза, источником которой в составе этих продуктов является рафинированный сахар. Детям и подросткам достаточно 50 г сахара в сутки. Однако с минимальной 30-граммовой порцией сладких сухих завтраков, например, его потребляется до 10 г, а съедая малый шоколадный батончик весом в 50 г - уже порядка 30 г.

Практически весь ассортимент таких продуктов де-факто позиционируется для питания детей и подростков. Хотя специальная маркировка, указывающая на это, на упаковках в большинстве случаев отсутствует, дизайн ее оформления направлен на привлечение внимания именно детей. Важно отметить, что такие продукты и более доступные по цене из-за относительной дешевизны сахара как рецептурного компонента. А с учетом агрессивной и навязчивой рекламы – они желанны у детей.

Проблема может быть решена только на основе организации производства специализированных продуктов для дошкольного и школьного питания, которые адаптированы к потребности детей и подростков. В контексте государственного регулирования этого процесса необходимо сформировать государственный заказ для агропромышленного комплекса на производство специализированных продуктов,

которые предназначены для использования в питании этой категории населения и имеют повышенную пищевую и биологическую ценность. Необходимо определить критерии и механизм поставки таких продуктов на специфический рынок организованного питания детей в школах и дошкольных учреждениях.

Проблема снижения содержания рафинированного сахара в составе специализированных продуктов может быть решена на основе использования натуральных сахарозаменителей, в частности, полисолодовых экстрактов.

Полисолодовые экстракты относятся к натуральным продуктам, которые получают из пророщенных злаков. Пищевая ценность экстрактов и биологическая активность входящих в них веществ зависят от вида и состава исходных злаков. Известны различные технологии получения полисолодовых экстрактов [1]. Вместе с тем, в Республике Беларусь экстракты промышленностью не производятся, не исследованы технологические аспекты получения полисолодовых экстрактов из зерновых культур местного районирования.

На первом этапе собственных исследований осуществляли выбор наиболее пригодных сортов зерна белорусской селекции на основе метода ранжирования. Объектами исследований служили 11 новых сортов злаковых культур (ячмень сортов Фэст, Магутны, Батька, Радзіміч; пшеница сортов Любава, Сударыня, Ласка; овес сортов Фристайл, Факс, Лидия, Дебют), внесенных в «Государственный реестр сортов растений и древесно-кустарниковых пород», а также 9 сортов (ячмень сортов Стратус, Бровар; пшеница сортов Сабина, Элегия, Канвеер, Леана; овес сортов Гоша, Крепыш, Вандроунік), являющихся наиболее популярными и перспективными для промышленного выращивания в условиях Республики Беларусь.

Определены технологические показатели и биохимический состав зерна в 3-х летнем цикле наблюдений (2011-2013 гг.). Анализируемые показатели варьировали в широких диапазонах в зависимости от вида и сорта зернового сырья: для способности прорастания – 62,4-99,0 %, экстрактивности – 60,8-82,6 %, содержания крахмала – 35,8-68,0 %, выравненности – 65,6-96,4 %, натуре – 525-808 г/дм³, абсолютной массы – 26,5-52,0 г, содержания белка – 8,5-15,1 %, содержания полифенольных веществ – 0,14-0,35 мг%, витамина В₁ – 0,27-0,53 мг/100 г, витамина В₂ – 0,05-0,48 мг/100 г, в-каротина – 0,04-0,64 мг/100 г, цинка – 7,8-45,2 мг/кг, меди – 0,5-3,2 мг/кг, железа – 9,6-64,7 мг/кг.

Для выявления сортов, наиболее пригодных для получения из них солодов и полисолодовых экстрактов, использовали оригинальный методический подход, предложенный профессором Ж.А. Рупасовой (рисунок 1) [2].

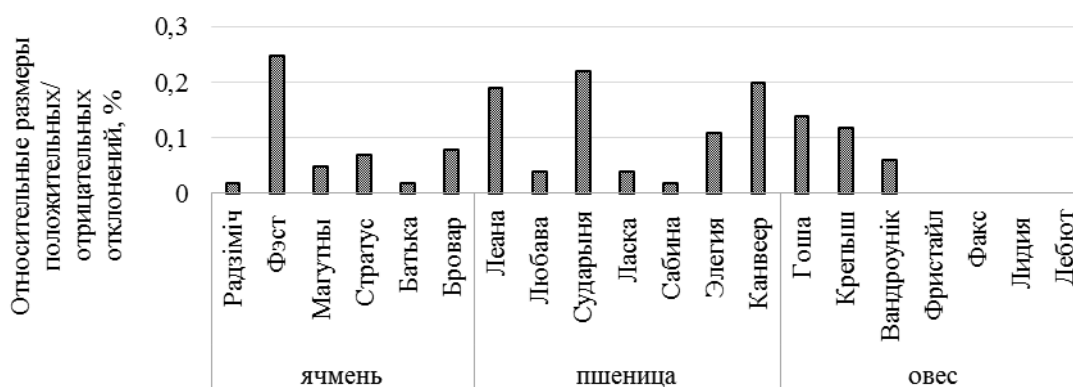


Рисунок 1 – Относительные размеры соотношения положительных и отрицательных отклонений в технологических и биохимических показателях исследуемого зернового сырья

Как наиболее перспективные и пригодные для получения солодов и полисолодовых экстрактов определены следующие сорта: ячмень сорта Фэст, пшеница сорта Сударыня, овес сорта Гоша.

На следующем этапе определяли технологические режимы замачивания и изучали влияние температуры замачивания на продолжительность и рост корешка/зародышевого листка. Образцы замачивали при следующих температурах: 10-12°C, 12-14°C, 14-16°C. Замачивание проводили воздушно-водяным способом и в непрерывном потоке воды до влажности 46,0 % – для ячменя, пшеницы; 44,0 % – для овса голозерного. В процессе замачивания в зерне определяли влажность весовым методом.

Установлено, что при увеличении температуры замачивания увеличивается степень поглощения воды зерном на 8-24 % – при непрерывном способе замачивания и 9-30 % – при воздушно-водяном замачивании. При этом поглощение влаги зерном в процессе замачивания идет быстрее, равномерно и пропорционально времени замачивания при воздушно-водяном замачивании.

При температуре замачивания 10-12°C зерно ячменя, пшеницы, овса наклеивалось равномернее по сравнению с 12-16°C. Установлено, что замачивание при температурах 14-16°C происходит быстрее, влажность 44,0-46,0% достигается уже через 18-24 часа, в зависимости от злака, однако при таких температурах замедлялся рост зерна за счет интенсивных процессов дыхания. Таким образом, оптимальными условиями замачивания являются температура 10-12°C, продолжительность замачивания для ячменя и пшеницы составила 42 часа; для овса голозерного – 20 часов.

Исследовали влияние режимов солодоращения выбранных злаковых культур на накопление амилолитических, протеолитических и цитолитических ферментов - такие данные отсутствуют для изучаемого зернового сырья белорусской селекции. Проращивание зерна осуществляли по трем температурным режимам: 1 – «возрастающему» (13-14-15-17°C); 2 – «постоянному» (14-15°C); 3 – «падающему» (17-15-14-13°C) до достижения зародышевого ростка от $\frac{3}{4}$ до 1 длины зерна. В процессе солодоращения в свежепроросшем солоде определяли амилолитическую активность (раздельно α - и β -амилазы) по методу SKB, протеолитическую – методом Къельдаля, цитолитическую – методом Салмановой Л.С.

Установлено, что при «падающем» режиме солодоращения наблюдается максимальное накопление гидролитических групп ферментов, которое приходится на 4-6 сутки солодоращения в зависимости от зернового сырья. Так, при изучении динамики накопления гидролитических ферментов в процессе солодоращения овса голозерного сорта Гоша показало, что активность α -амилазы в конце проращивания зерна по режиму «падающих» температур в 1,1 раз выше по сравнению с режимом «постоянных» и 1,6 раз «возрастающих» температур; активность β -амилазы на четвертые сутки ращения значение в 1,9-2,0 раза выше, чем при режиме «возрастающих» и «постоянных» температур; активность цитолитических ферментов в 1,1 раз выше по сравнению с режимом «возрастающих» и 1,9 раза «постоянных» температур.

В результате обоснован оптимальный технологический режим солодоращения выбранных сортов зерна: режим «падающих» температур, продолжительность ращения 6 суток для ячменя; 5 суток – для пшеницы; 4 суток – для овса голозерного.

На заключительном этапе исследовали влияние способа затирания и соотношения солодов на качественные показатели полисолодового экстракта. Заторы готовили настойным и одноотварочным способами при гидромодуле 1:5 и следующим

соотношении солодов – 1:1:1; 1:2:1; 1:1:2. Полученное сусло образцов уваривали при температуре 60⁰С до содержания сухих веществ 75,0 %.

Для выбора оптимального режима получения полисолодовых экстрактов для выбранной композиции солодов (ячмень-пшеница-овес) использовали мультипликативный тип аддитивной модели комплексной оценки, выраженной в виде средневзвешенных арифметических величин (рисунок 2) [3].

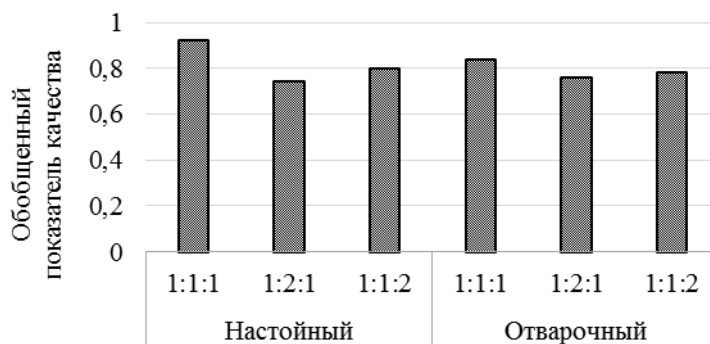


Рисунок 2 – Мультипликативная модель комплексной оценки показателей качества исследуемых полисолодовых экстрактов

Таким образом, полученная в результате применения обобщенной функции желательности мультипликативная модель позволяет выбрать оптимальный режим для изучаемой композиции солодов (ячмень-пшеница-овес) при получении полисолодовых экстрактов: настойный способ затирания в соотношении сырья 1:1:1.

Полученный данным способом экстракт представляет собой густую вязкую жидкость темно-коричневого цвета сладко-кислого вкуса с солодовым ароматом.

Углеводный состав представлен мальтозой и глюкозой (более 70,0 %), мальтотриозой, декстринами и незначительно фруктозой. Таким образом, преобладают углеводы в виде мальтозы и глюкозы, которые имеют более высокую пищевую ценность чем сахароза. Кроме этого в составе экстракта такие биологически активные вещества как заменимые и незаменимые аминокислоты, витамины группы В, минеральные вещества.

Полученный полисолодовый экстракт использовали в технологии специализированных батончиков-мюсли на основе экструдированных полуфабрикатов из злаков. При этом содержание сахара в сиропе, который приготавливается для придания батончику формы, консистенции, вкуса, было снижено в пять раз при сохранении высоких органолептических показателей продукта и существенном повышении его пищевой ценности.

Список использованных источников:

1. Домарецкий, В.А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья: учеб. пособие / В.А. Домарецкий. – Москва: Форум, 2011. – 448 с.
2. Способ ранжирования таксонов растения: пат. 17648 Республика Беларусь, А 01Н 1/04, А 01G 1/00 / Ж.А. Рупасова, В.Н. Решетников, А.П. Яковлев; заявитель государственное научное учреждение "Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси". – № а 20101502; завл. 20.10.2010; опубл. 30.06.2012.
3. Комплексная оценка качества поликомпонентных крупяных запеканок / Л.Н. Тележко, М.А. Кашкано // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 1. – С.101-106.