

**ТЕХНИКА ИЛИМДЕРИ**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**TECHNICAL SCIENCES**

*Абылкасымова Т.С., Кожобекова К.К., Конкубаева Н.У.*

**ФУНКЦИОНАЛДУУ БАГЫТТАГЫ УЛУТТУК АЗЫК  
 КОНЦЕНТРАТЫН ИШТЕП ЧЫГУУ**

*Абылкасымова Т.С., Кожобекова К.К., Конкубаева Н.У.*

**РАЗРАБОТКА НАЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕКОНЦЕНТРАТОВ  
 ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ**

*T.S. Abylkasymova, K.K. Kojobekova, N.U. Konkubaeva*

**DEVELOPMENT OF NATIONAL FOOD CONCENTRATES  
 FUNCTIONAL DIRECTION**

УДК: 006.91/641:664(8)

Бул макалада улуттук бозо суусундугун кургатуу технологиясы иштелип чыгып, анын сапатын изилдөө жыйынтыгы көрсөтүлгөн. Суусундукту жасоо процессинин режимдери жана технологиялык параметрлери көрсөтүлгөн схема берилген. Улуттук суусундуктун негизинде жасалган концентраттын Кыргызстанда өндүрүү жокко эсе болгондуктан, бул тематика тандалып алынды. Ал узак мөөнөттө сактала турган тамак-аш ассортиментин кеңейтет. Бул иште иштелип чыккан тамак-аш концентратынын органолептикалык көрсөткүчтөрү жана колдонулган чийки затта негизги коопсуздук көрсөткүч үнүн бири болгон ГМО камтылышы изилденип, алардын жыйынтыгы көрсөтүлгөн. Изилдөө материалы катары бозо жасоо үчүн колдонулган компоненттердин бири болгон жүгөрү тандалып алынды.

**Негизги сөздөр:** бозо, угут, тамак-аш концентраты, полимеризация аралык реакция, генетикалык модифицирленген организм, амплификация, улуттук суусундук.

В данной работе разработана технология производства пищевых концентратов на основе национального напитка бозо и представлены результаты их исследований. Представлена детализированная схема производства напитка с указанием технологических параметров, режимов всего процесса. С учетом современного состояния вопроса о практическом отсутствии в Кыргызстане производства пищевых концентратов на основе национальных напитков функциональной направленностью, нами выбрана данная тематика. Она позволит расширить ассортимент продуктов длительного хранения с высокой пищевой, биологической ценностью. Под безопасностью продуктов питания мы имеем в виду качественные, экологически чистые, не

содержащие ГМО, пестициды и другие вредные компоненты продукты питания. В работе представлены результаты исследований по определению органолептических показателей и одного из важных показателей безопасности используемых видов сырья на содержание генетических модифицированных организмов (ГМО), методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени. В качестве объектов исследований была выбрана кукуруза, один из компонентов сырья для изготовления бозо.

**Ключевые слова:** бозо, закваска, пищевые концентрат, полимеразная цепная реакция, генетически модифицированный организм, амплификация, национальный напиток.

In this paper, a technology has been developed for the production of food concentrates based on the national bozo drink and the results of their research. A detailed scheme for the production of a drink is presented, indicating the technological parameters and the modes of the entire process. Given the current state of the issue of the practical absence in Kyrgyzstan of the production of food concentrates based on national drinks with a functional focus, we have chosen this topic. It will expand the range of long-term storage products with high nutritional and biological value. The paper presents the results of studies to determine organoleptic indicators and one of the important safety indicators of the types of raw materials used for the maintenance of genetic modified organisms (GMO).

**Key words:** bozo, sourdough, food concentrate, polymerase chain reaction, genetically modified organism, amplification, national drink.

Сушка продуктов относится к далекому прошлому, более 2000 лет тому назад китайцы употребляли в пищу сушеных змей. Кыргызцы сушили мясо, кисломолочные продукты и готовили курут.

Современное название продуктов, изготовленные сушкой, называют пищекоцентрами. В них удалена значительная часть влаги, соответственно снижено значение активности воды  $a_w$  до уровня, неблагоприятного для развития микроорганизмов, снижена активность ферментных систем. Концентрация питательных веществ высокая, вместе с тем объем продукта значительно низкая. При соблюдении надлежащих параметров сушки, применяя современные технологические приемы сушки, продукт не теряет свою пищевую ценность и приобретает определенные свойства: быстрота приготовления пищи, удобства при транспортировке, сглаживание сезонности различных продуктов.

Как известно, в развитии туристической отрасли одним из немаловажных факторов являются особенности национальной кухни, отражающей индивидуальность местной культуры. В Кыргызстане производят различные пищевые концентраты в виде сухофруктов, подслащенного и сгущенного молока и сливок, сухого молока, специй. Компания Татымал Групп - первый отечественный производитель фасованных специй, пряностей и кулинарных добавок в Кыргызстане. Пищевой концентрат «Бадырак разработан и внедрен в производство ОсОО «Макый Дан» - взорванные зерна «Бадырак ванильный», «Бадырак шоколадный» старшим преподавателем КГТУ им. И.Раззакова Конкубаевой Н.У. На сегодня производство пищекоцентра в Кыргызстане развито недостаточно.

Целью настоящей работы является разработка пищекоцентра на основе национального напитка бозо, обладающий уникальным набором полезных свойств: согревающим, оздоравливающим, общеукрепляющим и бодрящим.

Бозо – это национальный напиток, получаемый из проса, кукурузы и пшеницы путем брожения. Напиток содержит биологически ценные компоненты: белки, жиры, углеводы, макро- и микроэлементы, витамины, способствующие повышению биодоступности железа, активирующие ферменты желудочно-кишечного тракта.

Существенное значение для организма человека играет микрофлора данного напитка, к которой относятся дрожжи и молочнокислые бактерии. Они обогащают напиток витаминами B1, B2, PP, молочной кислотой, углекислотой. Молочная кислота тормозит развитие нежелательной микрофлоры, а также регулирует нормальную кислотность в желудке. Углекислота улучшает усвоение пищи. Особый интерес пред-

ставляют содержащиеся в напитках пищевые волокна, т.к. именно они из большого числа известных волокон оказывают наиболее глубокое положительное воздействие на общее оздоровление человеческого организма [1].

Для приготовления бозо была выбрана традиционная народная рецептура. Его готовят из толченого или крупномолотого пшена, кукурузы и солода пшеницы (угута). Смесь крупномолотого пшена и кукурузы называют – шак (крупя).

Традиционная технология приготовления угута: пшеницу очищают для удаления пыли и других загрязнителей, заливают теплой водой, ставят в теплое место на сутки. Затем сливают воду и оставляют в теплое место на 3-4 суток. Пророщенную пшеницу высушивают, затем измельчают.

Далее изготавливают шак. Для чего смесь кукурузы и пшена заливают теплой водой, добавляют закваски (бозо), перемешивают и оставляют в теплое место на 6-8ч для сбраживания. На поверхности перебродившего суслу должны появиться мелкие пузырьки. Затем замороженный шак варят, постоянно помешивая до готовности и остужают.

В полученное остывшее сусло добавляют угут и закваску перемешивают и оставляют в теплое место на 8-10 часов. Сусло подвергается ферментативному разжижению. Готовую сброженную массу бозо процеживают через фильтр и продукт готов для потребления.

В соответствии с поставленной целью на основе полученного продукта разработана технология пищекоцентра. Продукт подвергли обезвоживанию способом конвективной сушки в аппарате «Ротор-СП-002». Конвективная сушка продуктов является одним из наиболее распространенных способов сушки. Передача тепла продукту при конвективной сушке осуществляется с помощью вентиляции нагретого сушильного агента.

Перед осуществлением процесса сушки была проведена предварительная подготовка бозо к сушке.

Бозо заливали в специальные емкости глубиной 5-8 мм, которые затем помещались в холодильную камеру, при температуре  $-14^{\circ}\text{C}$ , чтобы значительно замедлить или приостановить процесс брожения и помещали в поддоны сушильного аппарата, температура поддерживается  $30^{\circ}\text{C}$ , в течении 8 часов. Полученный сухой продукт после гомогенизации, представлял собой сухой порошок с коричневым оттенком. Готовый пищекоцентр восстанавливают в теплой воде, в течении часа.

Ниже представлена технологическая схема приготовления пищевого концентрата (рис. 1):

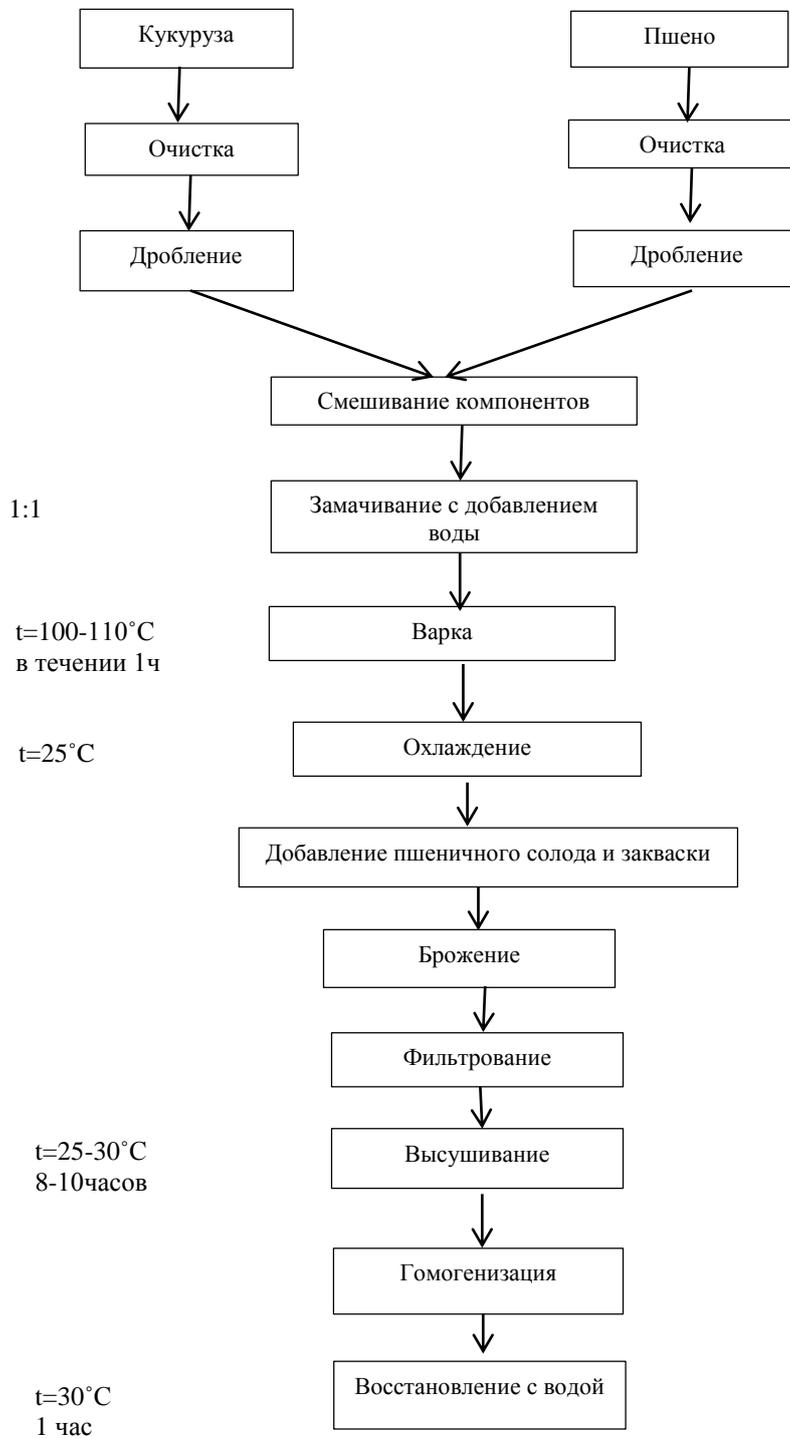


Рис. 1. Технологическая схема производства пищевого концентрата бозо.

Определены органолептические показатели качества полученного продукта (табл. 1).

Таблица 1

Наименование показателя	Пищеконцентрат	Восстановленный пищевконцентрат
Внешний вид и консистенция	Порошок	Непрозрачная жидкость с пузырьками газа. Имеется пена.
Цвет	Светлокоричневый	Темно-бежевый
Запах	Специфический дрожжевой	Свойственный напитку <i>бозо</i>
Вкус	Сладковатый с ощутимой кислотностью	Слабокислый

В условиях современного потребительского рынка важное значение приобретают безопасности и качество выпускаемых продуктов. В связи с чем, дальнейшая работа была связана с исследованием показателей безопасности используемых видов сырья, в том числе на содержание ГМО, для этой цели была выбрана кукуруза. Проанализировав отечественную литературу, нормативно-техническую документацию можно сделать заключение о том, что высокое качество пищевконцентратов обеспечивается особенностью подбора сырья.

Технический Регламент Таможенного Союза 021/2011 устанавливает требования безопасности пищевой продукции по содержанию ГМО: при произ-

водстве (изготовлении) пищевой продукции из продовольственного (пищевого) сырья, полученного из ГМО растительного, животного и микробного происхождения, должны использоваться линии ГМО, прошедшие государственную регистрацию. В случае если изготовитель при производстве пищевой продукции не использовал ГМО, содержание в пищевой продукции 0,9 процентов и менее ГМО является случайной или технически неустраняемой примесью, и такая пищевая продукция не относится к пищевой продукции, содержащей ГМО [2].

Сегодня в мире существуют 4 сельскохозяйственные ГМ-культуры, возделываемые в крупных масштабах. Это соя, кукуруза, рапс и не используемый в пищевых целях хлопчатник (рис. 2).

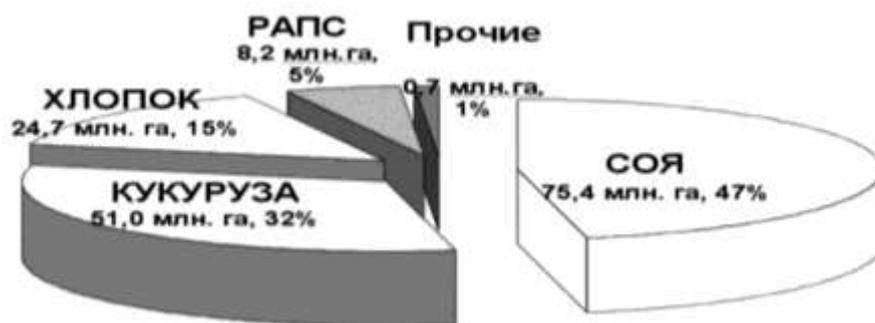


Рис. 2. Структура распределения посевных площадей, занятых ГМ культурных.

Большой популярностью в сельскохозяйственном сегменте мирового рынка пользуется ГМ-кукуруза, широко возделываемая в странах Северной и Южной Америки, в ЮАР и на Филиппинах. По утверждению российского биолога А.Викторова, одна

часть урожая генетически модифицированных сортов маиса используется в этих странах для изготовления этилового спирта и сахарных сиропов, а другая часть утилизируется как корм для скота [3].

В связи с этим, в данной работе проведены исследования методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени, на содержание ГМО в кукурузе, одного из компонентов сырья для изготовления бозо.

ПЦР в режиме «реального времени» (Real-Time PCR) – используется для одновременной амплификации и измерения количества искомой молекулы ДНК. Преимуществом данного подхода является возможность совмещения детекции и количественного определения специфической последовательности ДНК в образце в реальном времени после каждого цикла амплификации. Для этого используют флуоресцентные красители, интеркалирующие в двуцепочечные молекулы ДНК (интеркаляция возможна в случае, если краситель имеет подходящие размеры и химическую природу и может поместиться между основаниями ДНК) или модифицированные дезоксирибонуклеотиды, которые флуоресцируют после гибридизации с комплементарными участками ДНК [4].

Исследуемый образец кукурузы готовили для выделения ДНК. Для этого образец гомогенизировали с помощью блендера. 50 мг гомогенизированного ма-

териала перенесли в реакционную пробирку. Выделение ДНК проводили с применением тест-систем SureFood® PREP Basic. Далее по 5 мкл выделенной ДНК раскапывали в две пробирки, где содержатся по 20мкл ПЦР-смесь тест-набора SureFood® GMOScreen 4plex 35S/NOS/FMV+IAC. Исследования методом ПЦР-РВ проводили на амплификаторе “Rotor-GeneQ”. В процессе исследования кроме образцов кукурузы, в амплификатор помещали референс материал (стандартные образцы, содержащие ДНК ГМО), К+ (положительный контроль, заведомо присутствует искомая ДНК) и К- (отрицательный контроль, заведомо отсутствует искомая ДНК), что позволяет объективно оценивать исследуемые образцы. Результаты эксперимента отражали в виде диаграмм и чисел. Результаты исследования интерпретировали на основании наличия (или отсутствия) пересечения кривой флуоресценции с установленной на соответствующем уровне пороговой линии (что соответствует наличию или отсутствию).

Данные исследования приведены на следующих графиках, где приведены спектры флуоресценции для четырех красителей: FAM, HEX, ROX и Cy5 (график 1,2,3,4).

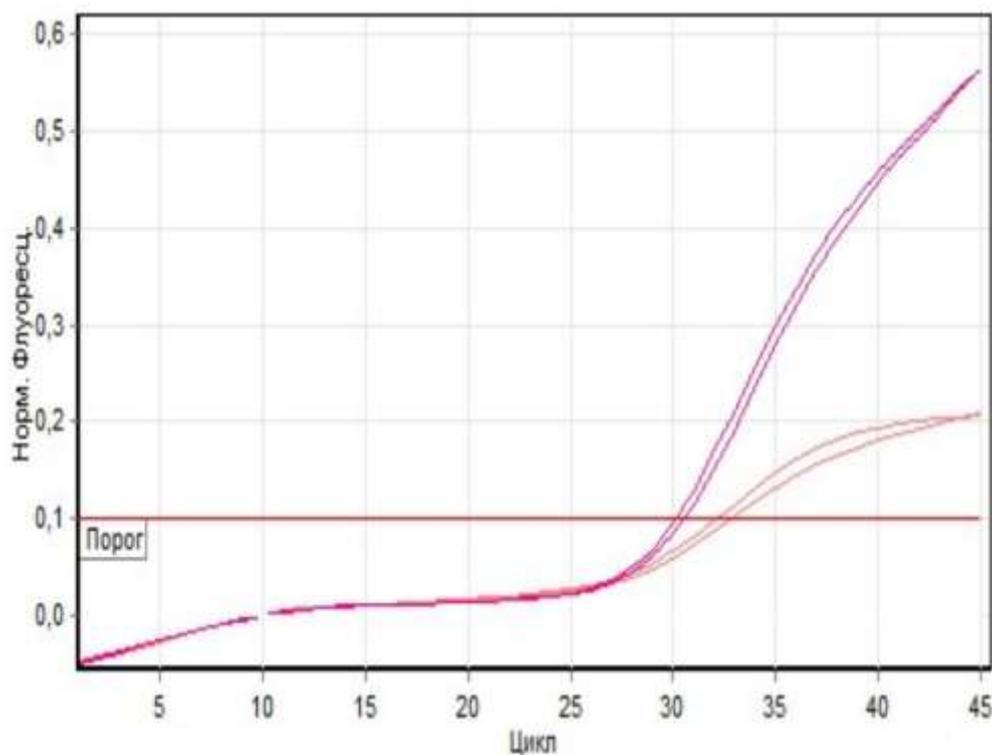


График 1. Данные по каналу Green.

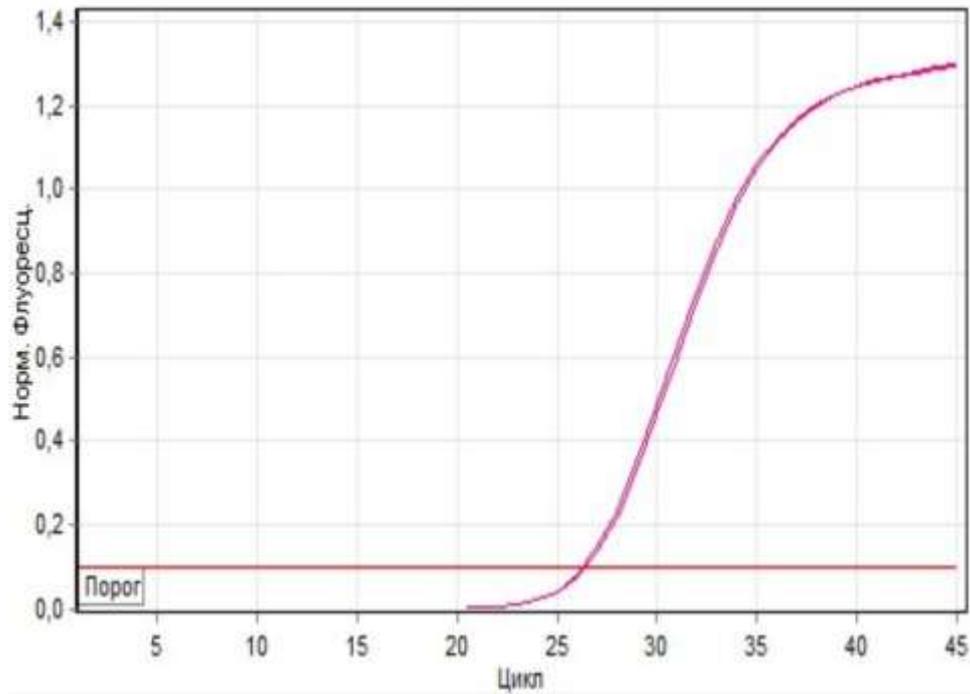


График 2. Данные по каналу Orange.

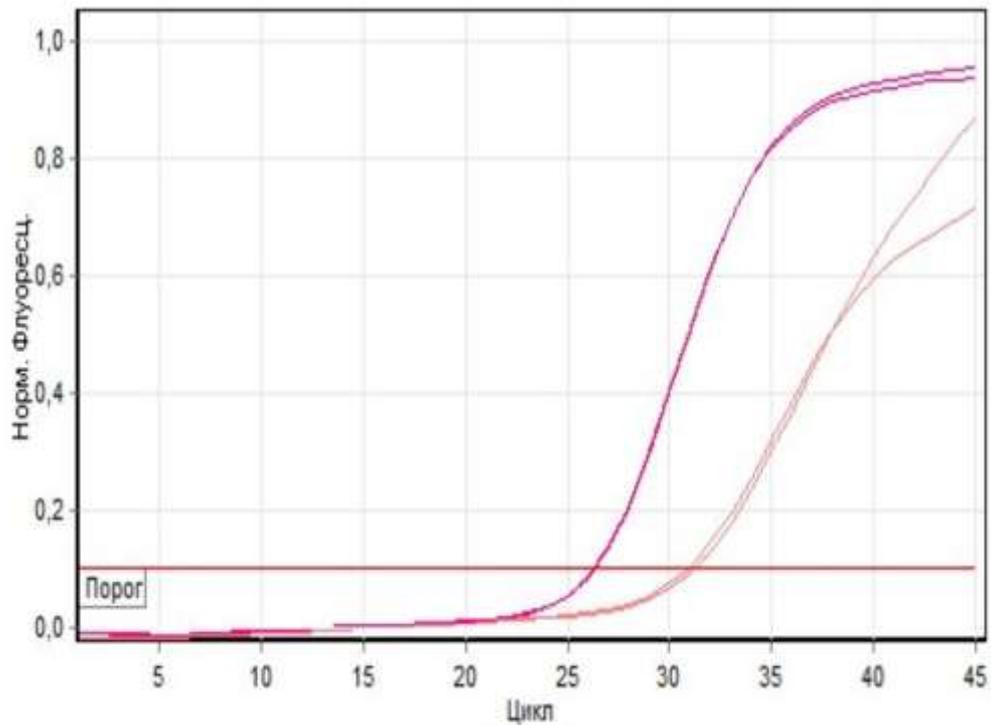


График 3. Данные по каналу Red.

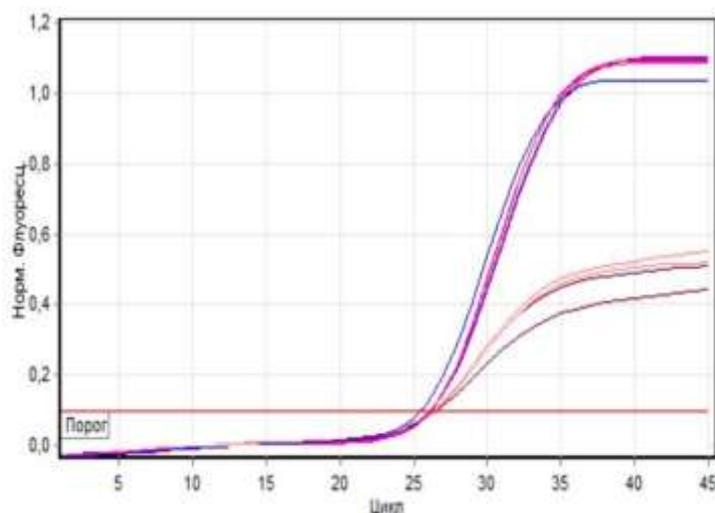


График 4. Данные по каналу Yellow.

Интерпретация результатов представлены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование образцов	Тип	Green FAM	Orange JOE	Red ROX	Yellow Cy5	Результат
1.	Кукуруза	Исследуемый образец	-	-	-	26,62	Не обнар.
2.	Кукуруза	Исследуемый образец	-	-	-	26,50	Не обнар.
3.	Референс материал с1	Образец, содержащий ДНК ГМО	32,14	-	30,93	26,47	Обнар.
4.	Референс материал с1	Образец, содержащий ДНК ГМО	32,84	-	31,26	26,45	Обнар.
5.	к+	Положительный контроль	30,57	26,50	26,41	26,20	Положительный
6.	к+	Положительный контроль	30,15	26,32	26,33	26,23	Положительный
7.	к-	Отрицательный контроль	-	-	-	25,54	Отрицательный

Таким образом, установлено, что в исследуемой кукурузе не обнаружен ГМО. Известно, что основным требованием, предъявляемым к сухим напиткам, заключается в том, что после восстановления они должны обладать качественными свойствами, присущими им до сушки. Пищеконцентрат на основе бозо представлял собой сухой порошок с светлокоричневым оттенком. После восстановления получен продукт с органолептическими показателями качества, свойственного национальному напитку бозо.

#### Литература:

1. Казаков Е.Д. Хлеб из целого зерна. // Хлебопродукты, 1998, №8. - С. 18-20.
2. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции.
3. <https://russian7.ru/> "Соя, кукуруза, рапс содержат ГМО"/©.
4. Зорина В. В. Основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). - Москва, 2012.
5. ГОСТ 15113.3-77 «Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии»;
6. Бачурская Л.Д., Гуляев В.Н. Пищевые концентраты. - М., 1976.
7. Гуляев В.Н. Технология пищевых концентратов. - М., 1981.
8. Гуляева В.Н. Справочник технолога пищевого концентратного и овощесушильного производства. - М., 1984.
9. Элеманова Р.Ш., Мусульманова М.М. Характер изменения реологических свойств сывороточно-зернового суслу, сброженного комбинированной закваской. // Республиканский научно-теоретический журнал "Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана", №3. - Бишкек, 2012.