

# ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

---

---

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 4, Number 28 (2015), 98 – 111

## RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF THE FILTERING AND DECOLOURING POWDERS

M. T. Yerbulekova<sup>1</sup>, A. I. Iztayev<sup>1</sup>, D. R. Dautkanova<sup>2</sup>, N. B. Dautkanov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Almaty technological university, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian university, Almaty, Kazakhstan

**Key words:** sorghum, filtering and decolouring powders, perlite, diatomaceous.

**Abstract.** By results of research of indicators pH the clarifying powders strongly sour value pH NORIT GB1 ULTRA 0645-8 and coal of a domestic production, at the clarifying powder NORIT DX ULTRA 8014.0 is established, poorly alkaline environment is noted. Close to neutral value pH it is celebrated at absorbent carbon of the OUB brand of coal of the Chinese production

The perlite and diatomaceous filtering powders had close to neutral values pH, the radio litas differed in alkaline reaction rn-9,37.

Researches were conducted according to the scheme including juice processing by the clarifying powder (absorbent carbon of the Chinese production) with the subsequent filtration through a layer of perlite or diatomaceous earth according to the developed scheme of experiment and use of absorbent carbon in quantity from 0,5 to 0,2% to the mass of juice and perlite in quantity from 0,01 to 0,03% to the mass of juice at a temperature of clarification from 50 to 80°C.

During experiment it is established increases indicators of purity of juice at increase in a consumption of the clarifying and filtering powders and temperatures of juice at clarification. Taking into account two staging of processing of juice in the course of purification of juice use of absorbent carbon in number of 0,1% to the mass of juice and perlite in number of 0,02% to the mass of juice at a temperature of clarification of 60°C is recommended.

УДК 664.1.038

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЛЬТРУЮЩИХ И ОБЕСЦВЕЧИВАЮЩИХ ПОРОШКОВ

M. T. Ербулекова<sup>1</sup>, А. И. Изтаев<sup>1</sup>, Д. Р. Даутканова<sup>2</sup>, Н. Б. Даутканов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Алматинский технологический университет, Казахстан,

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** сорго, фильтрующий и обесцвечивающий порошки, перлит, кизельгур.

**Аннотация.** По результатам исследования показателей pH осветляющих порошков установлено сильно кислое значение pH NORIT GB1 ULTRA 0645-8 и угля отечественного производства, у осветляющего порошка NORIT DX ULTRA 8014.0, отмечена слабо щелочная среда. Близкое к нейтральному значению pH среды отмечено у активированного угля марки ОУБ угля китайского производства

Фильтрующие порошки перлит и кизельгур имели близкие к нейтральным значениям рН, радиолит отличался щелочной реакцией рН-9,37.

Исследования проводили по схеме, включающей обработку сока осветляющим порошком (активированный уголь китайского производства) с последующей фильтрацией через слой перлита или кизельгура согласно разработанной схеме эксперимента и использованию активированного угля в количестве от 0,5 до 0,2% к массе сока и перлита в количестве от 0,01 до 0,03% к массе сока при температуре осветления от 50 до 80<sup>0</sup>С.

В ходе эксперимента установлено увеличение показателей чистоты сока при увеличении расхода осветляющего и фильтрующего порошков и температуры сока при осветлении. С учетом двустадийности обработки сока в процессе очистки сока рекомендовано использование активированного угля в количестве 0,1% к массе сока и перлита в количестве 0,02% к массе сока при температуре осветления 60<sup>0</sup>С.

**Введение.** Паточные сиропы, подвергшиеся фильтрации, представляют собой прозрачные жидкости, окрашенные в желтый цвет. Интенсивность их окраски зависит от чистоты перерабатываемого крахмала, способа проведения гидролиза и от условий нейтрализации. К красящим веществам паточного сиропа в основном относятся продукты гидролиза белков и вещества, образовавшиеся вследствие разложения углеводов. Наряду с красящими веществами, в сиропе содержатся кислые фосфаты, обуславливающие кислотность патоки, а также гипс и другие минеральные вещества.

Цель очистки паточного сиропа адсорбентами – полное его обесцвечивание, устранение запаха, снижение кислотности и удаление части минеральных солей.

Процесс фильтрации сиропов осуществляют на рамочных фильтр-прессах или патронных фильтрах. Для получения прозрачного фильтрата на контрольные фильтры наносят лепешку из диатомита или перлита толщиной 2–3 мм [1].

Разные производители производят глюкозно-фруктозные сиропы разной степени очистки. Менее очищенный – сорговый мед, в нем сохраняется часть растительных веществ, которые дают зеленоватую окраску. Сиропы глубокой очистки обладают прозрачностью, которая достигается за счет более тщательному очищению. По вкусовым характеристикам эти два сиропа не отличаются, поэтому более востребован сироп из соргового меда, так как при его производстве необходимо меньше затрат на очистку, что удешевляет конечный продукт.

К основным преимуществам сахарозо-глюкозо-фруктозного сиропа можно отнести:

- быстро усваивается и легко перерабатывается организмом;
- восстанавливает силу и освобождает необходимую энергию;
- легко пропускается почками;
- способствует увеличению в печени и мышцах гликогена (основной запас углеводов в организме каждого человека) [2].

Способ очистки сока, полученного из растительного материала и содержащего сахарозу, воду и несахара, предусматривает обработку сока смесью газов, состоящей из атмосферных газов, воздуха и отфильтрованных атмосферных газов и воздуха, перевод части растворимых веществ из сока в смесь газов перед добавлением щелочи, увеличение площади контакта между соком и смесью газов путем перемешивания сока со смесью газов или инжекции смеси газов в сок и увеличение скорости переноса указанной части растворимых веществ из сока в смесь газов с уменьшением их содержания в соке. Используют сок, полученный из сахарного тростника, сахарной свеклы и сахарного сорго. Растворимые вещества в соке включают растворенные газы из группы, состоящей из диоксида углерода и диоксида серы, карбонат-иона, бикарбонат-иона и угольной кислоты. Диоксид серы выбран из группы, состоящей из фосфорной кислоты, хлористоводородной кислоты, серной кислоты, лимонной кислоты, щавельевой кислоты, янтарной кислоты, фумаревой кислоты, молочной кислоты, гликоловой кислоты, пирролинодкарбоновой кислоты, муравьиной кислоты, уксусной кислоты, масляной кислоты, малеиновой кислоты и молочной кислоты. Обработку сока смесью газов осуществляют путем введения этой смеси в непрерывный поток сока с образованием непрерывного смешанного потока. На смешанный поток смеси, сока и газа воздействуют пониженным давлением, создаваемым конфигурированием потока сока. Способ получения сахара предусматривает кристаллизацию сгущенного очищенного сока согласно предложенному способу очистки [3].

Доктор Дуглас Шар из США [4] отмечает, что сироп из сахарного сорго имеет легкий аромат и полезен практически во всех рецептурах, где применяется сахар или глюкозные сиропы. В отличие от патоки и меда, с характерным сильным ароматом который угнетает другие цветочные ароматы, сорговый сироп подслащивает продукт и способствует раскрытию аромата присущего используемого продукта в рецептуре.

Национальная Ассоциация производителей и переработчиков сахарного сорго США [5] характеризует сироп сахарного сорго как 100%-но чистый, натуральный сок янтарного цвета, извлеченный из стебля сорго, в котором сохраняются натуральные сахара и другие питательные вещества, а технология получения не предполагает применение каких либо химических катализаторов и отмечает, что:

- замена сиропа сахарного сорго вместо мёда может быть в пропорции 1:1 практически в любом рецепте. Единственные исключения рецепты приготовления печенья и пирогов, в которых используют разрыхлитель, где вкусовые изменения могут оказаться неприятным (рецепты с использованием пищевой соды не повлияют на вкусовые характеристики).

- замен соргового сиропа вместо патоки в приготовлении подливок и соусов, таких как соусы, для мясных блюд, барбекю, испеченных бобов, и т.д. сироп сахарного сорго может заменить патоку по принципу "один к одному".

- Обычный сахар сорговый сироп замещает в пропорции 1 к 3, то есть сиропа нужно втрое больше, но при этом необходимо уменьшить количество рецептурных жидкостей (молоко, вода и другие) в такой же пропорции. Это соотношение обеспечивает необходимый баланс всех жидкостей и сахара в продукте [6].

### **Методы исследования**

В качестве обесцвечивающих порошков были протестированы образцы активированных углей различных марок и производителей: NORIT GB1 ULTRA 0645-8 (Нидерланды), NORIT DX ULTRA 8014.0 (Нидерланды), китайского производства, производства г. Каскелен.

Для фильтрации соков и сиропов использовали фильтрующие порошки кизельгур, перлит и радиолит (российского производства).

Очистка паточных сиропов активным углем. Адсорбционная обработка паточных сиропов, полученных по соляно-кислотной схеме из кукурузного крахмала, обычно производится активным углем типа норит. Обесцвечивающая способность активного угля очень высокая и зависит от содержания в нем углерода (96,0–97,5%). Обычный применяемый для очистки паточных сиропов активный уголь кроме красящих веществ адсорбирует до 30% протеинов, находящихся в продукте. Минеральные соли этим адсорбентом не устраняются.

В качестве адсорбентов на паточных заводах применяют костяной или активный уголь. Костяной уголь считается универсальным адсорбентом. Он поглощает не только красящие и белковые вещества, но и минеральные соли.

Красящие вещества адсорбируются как аморфным углеродом, так и минеральным скелетом угля, особенно сильно – вторичным фосфатом кальция. Соли адсорбируются главным образом минеральным скелетом.

Обработка сиропов активным углем заключается в контактировании сиропа с частичками угля при непрерывном перемешивании в специальных контактных сборниках, представляющих собой деревянные большие чаны, снабженные мешалками лопастного типа. Наиболее распространена схема трехкратной очистки паточных сиропов. По этой схеме жидкий сироп очищают свежим активным углем при дозировке его 0,15% к массе сухих веществ сиропа и контакте в течение 25–30 мин при температуре 70–75°C. Густые сиропы после выпарки обрабатывают адсорбентом дважды: сначала углем, один раз использованным, а затем (после удаления отработавшего угля фильтрацией) – свежим.

При обработке густых сиропов обычно расходуется 0,6–0,65% активного угля к массе сухих веществ сиропа. Первая контакция густого сиропа с активным углем длится 25–30 мин при температуре 70°C. При второй обработке густого сиропа активным углем длительность контакции составляет 25 мин при температуре 60–65°C.

Густой паточный сироп, прежде чем направить на окончательное уваривание в вакуум-аппарат, трижды фильтруют: первый раз – после обработки углем, бывшим в употреблении; второй – после обработки свежим углем; третий раз производят контрольную фильтрацию для получения совершенно прозрачных сиропов.

В технологии производства соков и сиропов, как и в большинстве отраслей пищевой промышленности, большое внимание уделяется значению показателя pH среды продуктов и вспомогательных материалов. В некоторых отраслях требуемого значения pH продуктов добиваются использованием вспомогательных материалов (пищевые кислоты, фосфаты, сода и т.д.).

В производстве продуктов паточного производства значение pH готового продукта строго регламентируется. Определение значения pH в соответствии с отраслевыми стандартами и нормативными документами на обесцвечивающие и фильтрующие порошки проводится в обязательном порядке. В связи с этим определялось значение pH осветляющих и фильтрующих порошков (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели pH обесцвечивающих и фильтрующих порошков

Наименование порошка	NORIT GB1 ULTRA 0645-8	NORIT DX ULTRA 8014.0	Марки ОУБ	Уголь китайского пр-ва	Уголь пр-ва г. Каскелен	Перлит	Кизельгур	Радиолит
Значение pH	3,7	8,6	8,0	7,36	5,1	6,84	6,4	9,4
	3,73	8,67	7,9	7,2	5,3	6,79	6,3	9,2
	3,71	8,7	7,8	7,4	5,2	6,82	6,35	9,4
Среднее	3,72	8,65	7,9	7,32	5,2	6,82	6,35	9,33

### Результаты исследований и обсуждение

По результатам исследования показателей pH осветляющих порошков установлено сильно кислое значение pH NORIT GB1 ULTRA 0645-8 и угля отечественного производства, у осветляющего порошка NORIT DX ULTRA 8014.0, отмечена слабо щелочная среда. Близкое к нейтральному значению pH среды отмечено у активированного угля марки ОУБ угля китайского производства

Фильтрующие порошки перлит и кизельгур имели близкие к нейтральным значениям pH, радиолит отличался щелочной реакцией pH-9,37.

Учитывая важное значение pH используемых вспомогательных материалов для последующего использования в исследованиях, выбраны по этому показателю активированный уголь марки ОУБ и китайского производства, из фильтрующих порошков – кизельгур или перлит.

Одним из важных показателей обесцвечивающих и фильтрующих порошков является их дисперсность. Анализ гранулометрического состава порошков показал однородность (более 75% основной фракции) активированного угля марки NORIT GB1 ULTRA 0645-8, NORIT DX ULTRA 8014.0, китайского производства и фильтрующие порошки: перлит, кизельгур и радиолит (таблицы 2–9).

Активированный уголь марки ОУБ и производства г. Каскелен для дальнейших исследований рекомендуется не использовать из-за неоднородности гранулометрического состава.

Таблица 2 – Гранулометрический состав активированного угля марки NORIT GB1 ULTRA

Размер сита, мм	0,67	0,25	0,16	Дно
Масса сита, г	268,03	251,91	249,02	375,25
Масса сита с углем, г	268,03	252,00	253,49	390,25
Масса угля, г	0	0,09	4,47	15,44
Содержание фракции, %	0	0,45	22,35	77,2

Таблица 3 – Гранулометрический состав активированного угля марки NORIT DX ULTRA

Размер сита, мм	0,67	0,25	0,16	Дно
Масса сита, г	268,05	251,89	249,09	376,16
Масса сита с углем, г	268,19	253,2	253,6	389,4
Масса угля, г	0,14	1,31	4,51	17,24
Содержание фракции, %	0,7	6,55	22,55	86,2

Таблица 4 – Гранулометрический состав активированного угля марки ОУБ

Размер сита, мм	0,67	0,25	0,16	Дно
Масса сита, г	268,6	251,9	249,09	376,16
Масса сита с углем, г	268,75	263,16	254,15	380,10
Масса угля, г	0,15	11,04	4,77	3,94
Содержание фракции, %	0,75	55,2	23,85	19,7

Таблица 5 – Гранулометрический состав активированного угля китайского производства

Размер сита, мм	0,67	0,25	0,16	Дно
Масса сита, г	268,33	251,93	249,33	376,54
Масса сита с углем, г	268,45	253,16	264,13	380,12
Масса угля, г	0,12	1,23	15,07	3,58
Содержание фракции, %	0,6	6,15	75,35	17,9

Таблица 6 – Гранулометрический состав активированного угля производства г. Каскелен

Размер сита, мм	0,67	0,25	0,16	Дно
Масса сита, г	268,05	251,89	249,2	376,2
Масса сита с углем, г	271,62	264,06	252,12	377,22
Масса угля, г	3,57	12,17	2,92	2,34
Содержание фракции, %	17,85	60,85	7,3	11,7

Таблица 7 – Гранулометрический состав перлита

Размер сита, мм	0,67	0,25	0,16	Дно
Масса сита, г	268,6	251,9	249,05	376,23
Масса сита с углем, г	268,9	252,3	249,25	394,37
Масса угля, г	0,3	0,4	0,2	19,0
Содержание фракции, %	0,5	2,0	1,0	95,7

Таблица 8 – Гранулометрический состав кизельгура

Размер сита, мм	0,67	0,25	0,16	Дно
Масса сита, г	268,6	251,9	249,05	376,23
Масса сита с углем, г	268,9	252,3	251,26	392,37
Масса угля, г	0,3	0,4	2,21	16,14
Содержание фракции, %	0,5	2,0	11,05	80,7

Таблица 9 – Гранулометрический состав радиолита

Размер сита, мм	0,67	0,25	0,16	Дно
Масса сита, г	268,02	251,89	249,02	376,15
Масса сита с углем, г	268,08	253,17	253,25	390,28
Масса угля, г	0,06	0,77	4,03	15,14
Содержание фракции, %	0,3	3,85	20,15	75,7

В числе качественных показателей соргового сока определяли его чистоту содержание общего сахара в соке к отношению сухих веществ.

Исследования проводили с использованием отобранных для эксперимента осветляющих (китайского производства) и фильтрующих порошков (перлит).

Исследования проводили по схеме, включающей обработку сока осветляющим порошком (активированный уголь китайского производства) с последующей фильтрацией через слой перлита или кизельгура согласно разработанной схеме эксперимента и использованию активированного угля в количестве от 0,5 до 0,2% к массе сока и перлита в количестве от 0,01 до 0,03% к массе сока при температуре осветления от 50 до 80°C (таблица 10).

#### Обозначения:

##### Факторы

##### Критерии

$x_1$  – количество фильтрующего порошка, % к массе сока;

$Y_1$  – чистота сока после осветления и фильтрации, %;

$x_2$  – количество осветляющего порошка, % к массе сока;

$x_3$  – температура осветления, °C.

Таблица 10 – Экспериментальные данные

№ опыта	Факторы			$Y_1$
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	
1	0,03	0,20	80	78,27
2	0,01	0,20	80	77,5
3	0,03	0,05	80	77,8
4	0,01	0,05	80	76,4
5	0,03	0,20	50	75,9
6	0,01	0,20	50	76,7
7	0,03	0,05	50	76,2
8	0,01	0,05	50	75,4

Таблица 11 – Основные статистические характеристики

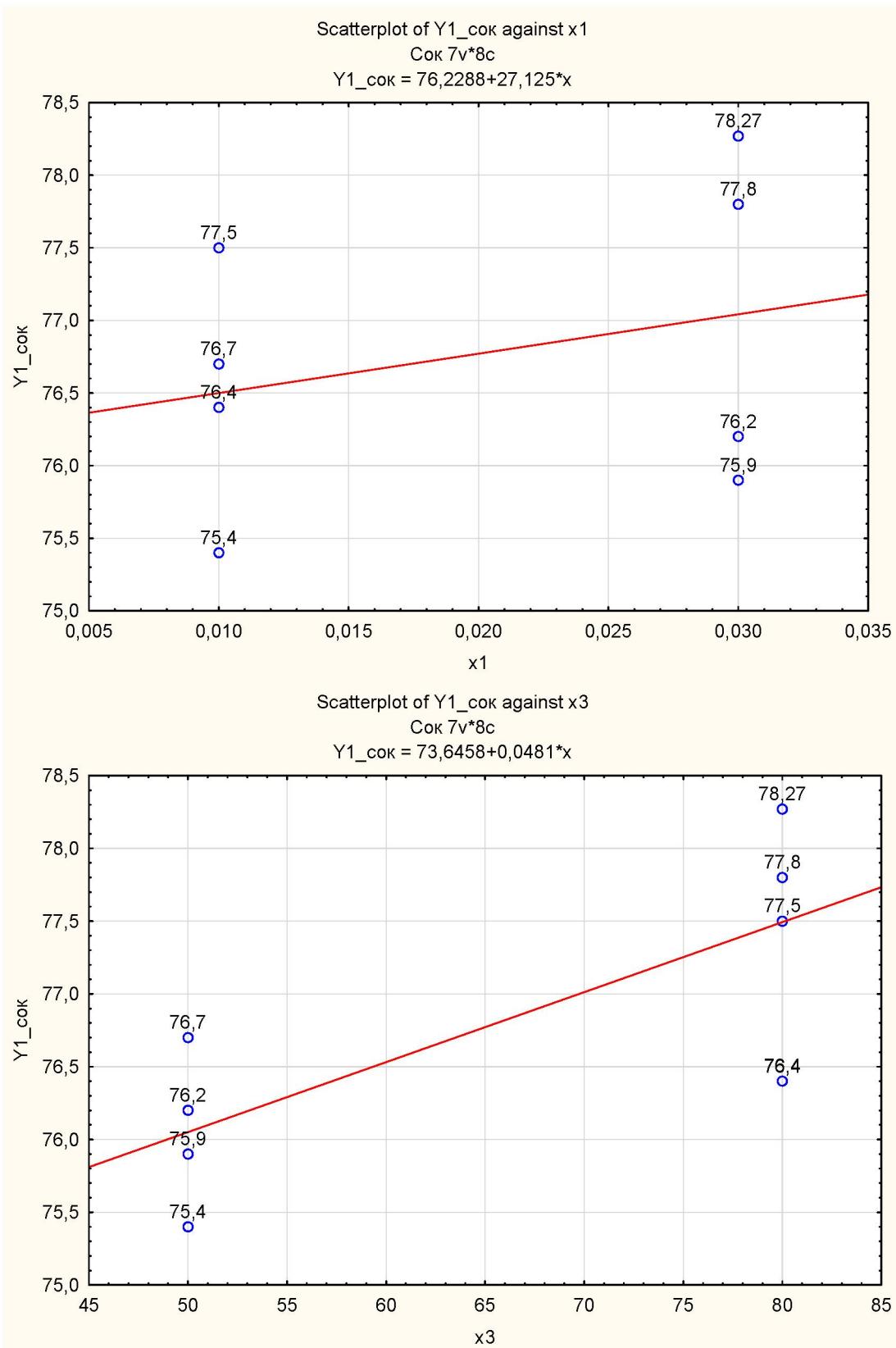
Статистические характеристики	Обозначение	Критерии	
		$Y_1$ _сок	
Объем наблюдений	$N$		8
Среднее арифметическое	$M$		76,77
Стандартная ошибка	$M$		0,35
Медиана	$Med$		76,55
Стандартное отклонение	$S$		1,00
Эксцесс	$E$		-1,178
Асимметрия	$A$		0,263
Размах	$R$		2,87
Минимум	$Min$		75,4
Максимум	$Max$		78,27
Вариация, %	$V$		1,3

Таблица 12 – Результаты регрессионного анализа

Фактор	Коэффициент регрессии	Стандартная ошибка	t-критерий Стьюдента	p-уровень значимости	95%-е доверительные границы	
					нижняя	верхняя
$Y_1$ – чистота сока после осветления и фильтрации, %						
–	74,5042	1,55719	47,8452	0,01330	54,71815	94,29018
$x_1$	-43,9583	57,5849	-0,76337	0,58492	-775,6437	687,7270
$x_2$	7,60000	7,88326	0,96407	0,51165	-92,5664	107,7664
$x_3$	0,00400	0,02254	0,17744	0,88820	-0,28244	0,29044
$x_1x_2$	-371,667	161,667	-2,29897	0,26120	-2425,836	1682,503
$x_1x_3$	1,80833	0,80833	2,23711	0,26761	-8,46252	12,07918
$x_2x_3$	0,06333	0,10778	0,58763	0,66178	-1,30611	1,43278

**Уравнения регрессии для чистоты сока после осветления и фильтрации, %**

$$Y_1 = 74,504 - 43,9583 x_1 + 7,6 x_2 + 0,004 x_3 - 371,667 x_1 x_2 + 1,80833 x_1 x_3 + 0,06333 x_2 x_3 ;$$



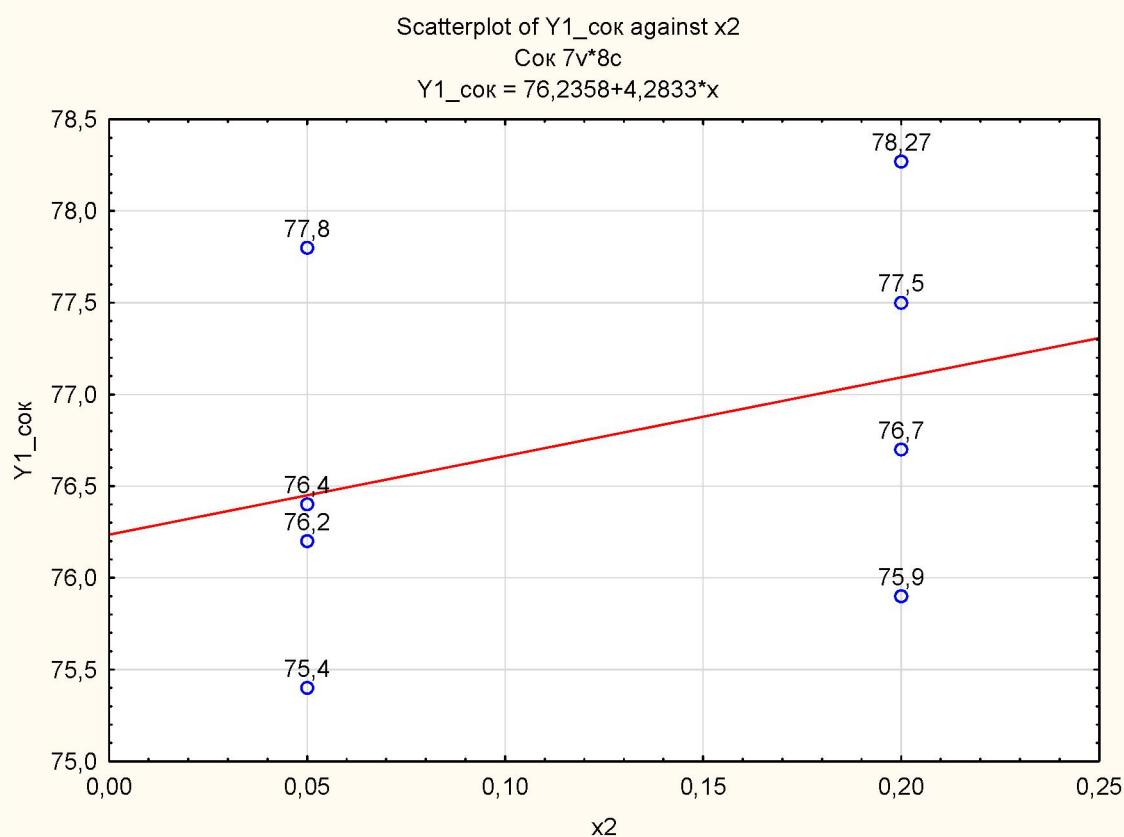


Таблица 13 – Проверка адекватности и достоверности уравнений регрессии

Статистические показатели качества и критерии адекватности	Значение критерия
	$Y_1_{\text{sok}}$
Множественная корреляция $R$	0,991
Коэффициент детерминации $R^2$	0,983
Нормированный $R$ -квадрат	0,881
Число степеней свободы $df: k_1; k_2$	6;1
Критерий Фишера $F$	9,674
Значимость $F$	0,241

$k_1$  и  $k_2$  – число степеней свободы для числителя и знаменателя, соответственно.

В ходе эксперимента установлено увеличения показатели чистоты сока при увеличении расхода осветляющего и фильтрующего порошков и температуры сока при осветлении. С учетом двух стадийности обработки сока в процессе очистки сока рекомендовано использование активированного угля в количестве 0,1% к массе сока и перлита в количестве 0,02% к массе сока при температуре осветления 60°C.

**Влияние обесцвечивающих и фильтрующих порошков на степень очистки соргового сиропа.** Исследования проводили по схеме, включающей обработку сока осветляющим порошком (активированный уголь китайского производства) с последующей фильтрацией через слой перлита или кизельгура согласно разработанной схеме эксперимента и использованию активированного угля в количестве 0,4; 0,5; 0,6 и 0,7% к массе сока и перлита в количестве 0,01; 0,02 и 0,03% к массе сока при температуре осветления 50°C; 60°C; 70°C и 80°C (таблица 14).

**Обозначения:**

*Факторы*

$x_1$  – количество фильтрующего порошка, % к массе сока (сиропа);  
 $x_2$  – количество осветляющего порошка, % к массе сока (сиропа);  
 $x_3$  – температура осветления, °С.

*Критерии*

$Y_1$  – чистота сиропа после осветления и фильтрации, %;  
 $Y_2$  – цветность сиропа после осветления и фильтрации, единиц оптической плотности.

Таблица 14 – Экспериментальные данные

№ опыта	Факторы			Критерии	
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$Y_1$	$Y_2$
1	0,03	0,7	80	85,01	2,62
2	0,01	0,7	80	85,2	2,84
3	0,03	0,4	80	84,9	2,93
4	0,01	0,4	80	82,7	3,04
5	0,03	0,7	50	83,1	2,97
6	0,01	0,7	50	82,6	2,91
7	0,03	0,4	50	82,4	2,94
8	0,01	0,4	50	81,9	3,08

Таблица 15 – Основные статистические характеристики

Статистические характеристики	Обозначение	Критерии	
		$Y_1$ сироп	$Y_2$ сироп
Объем наблюдений	$N$	8	8
Среднее арифметическое	$M$	83,48	2,92
Стандартная ошибка	$M$	0,47	0,05
Медиана	$Med$	82,90	2,94
Стандартное отклонение	$S$	1,34	0,14
Экспесс	$E$	-2,004	2,622
Асимметрия	$A$	0,420	-1,355
Размах	$R$	3,3	0,46
Минимум	$Min$	81,9	2,62
Максимум	$Max$	85,2	3,08
Вариация, %	$V$	1,6	4,8

Таблица 16 – Результаты регрессионного анализа

Фактор	Коэффициент регрессии	Стандартная ошибка	t-критерий Стьюдента	p-уровень значимости	95%-е доверительные границы	
					нижняя	верхняя
$Y_1$ – чистота сиропа после осветления и фильтрации, %						
–	77,9619	6,11211	12,75533	0,04981	0,30027	155,6236
$x_1$	92,4583	172,196	0,53694	0,68630	-2095,495	2280,412
$x_2$	2,95556	9,71186	0,30432	0,81193	-120,4453	126,3564
$x_3$	0,01128	0,08554	0,13185	0,91654	-1,07556	1,09812
$x_1x_2$	-199,167	199,167	-1,00000	0,50000	-2729,819	2331,486
$x_1x_3$	0,84167	1,99167	0,42259	0,74546	-24,46486	26,14819
$x_2x_3$	0,06722	0,13278	0,50628	0,70164	-1,61988	1,75432
$Y_2$ – цветность сиропа после осветления и фильтрации, ед. оптической плотности						
–	2,64806	0,79278	3,34020	0,18519	-7,42522	12,7213
$x_1$	4,29167	22,3350	0,19215	0,87915	-279,501	288,085
$x_2$	0,64444	1,25970	0,51159	0,69896	-15,3615	16,6504
$x_3$	0,01156	0,01109	1,04154	0,48705	-0,12942	0,15253
$x_1x_2$	7,50000	25,8333	0,29032	0,82012	-320,744	335,744
$x_1x_3$	-0,20833	0,25833	-0,80645	0,56795	-3,49077	3,07410
$x_2x_3$	-0,02056	0,01722	-1,19355	0,44397	-0,23938	0,19827

Таблица 17 – Проверка адекватности и достоверности уравнений регрессии

Статистические показатели качества и критерии адекватности	Значение критерия	
	Y <sub>1</sub> _сироп	Y <sub>2</sub> _сироп
Множественная корреляция R	0,971	0,956
Коэффициент детерминации R <sup>2</sup>	0,943	0,914
Нормированный R-квадрат	0,600	0,397
Число степеней свободы df:k <sub>1</sub> ; k <sub>2</sub>	6;1	6;1
Критерий Фишера F	2,752	1,767
Значимость F	0,431	0,520

*k<sub>1</sub>* и *k<sub>2</sub>* – число степеней свободы для числителя и знаменателя, соответственно.

**Уравнения регрессии для:**

– чистоты сиропа после осветления и фильтрации, %

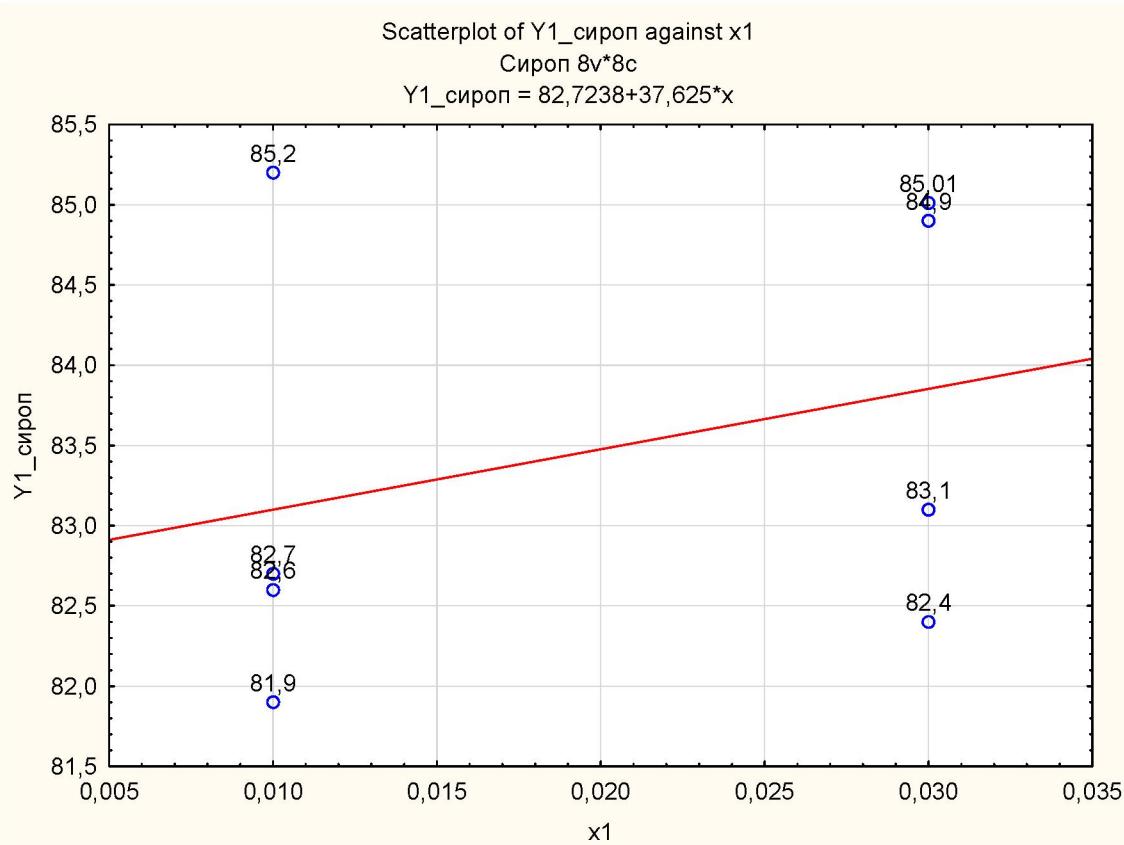
$$Y_1 = 77,962 + 92,4583x_1 + 2,95556x_2 + 0,01128x_3 - 199,167x_1x_2 + 0,84167x_1x_3 + 0,06722x_2x_3;$$

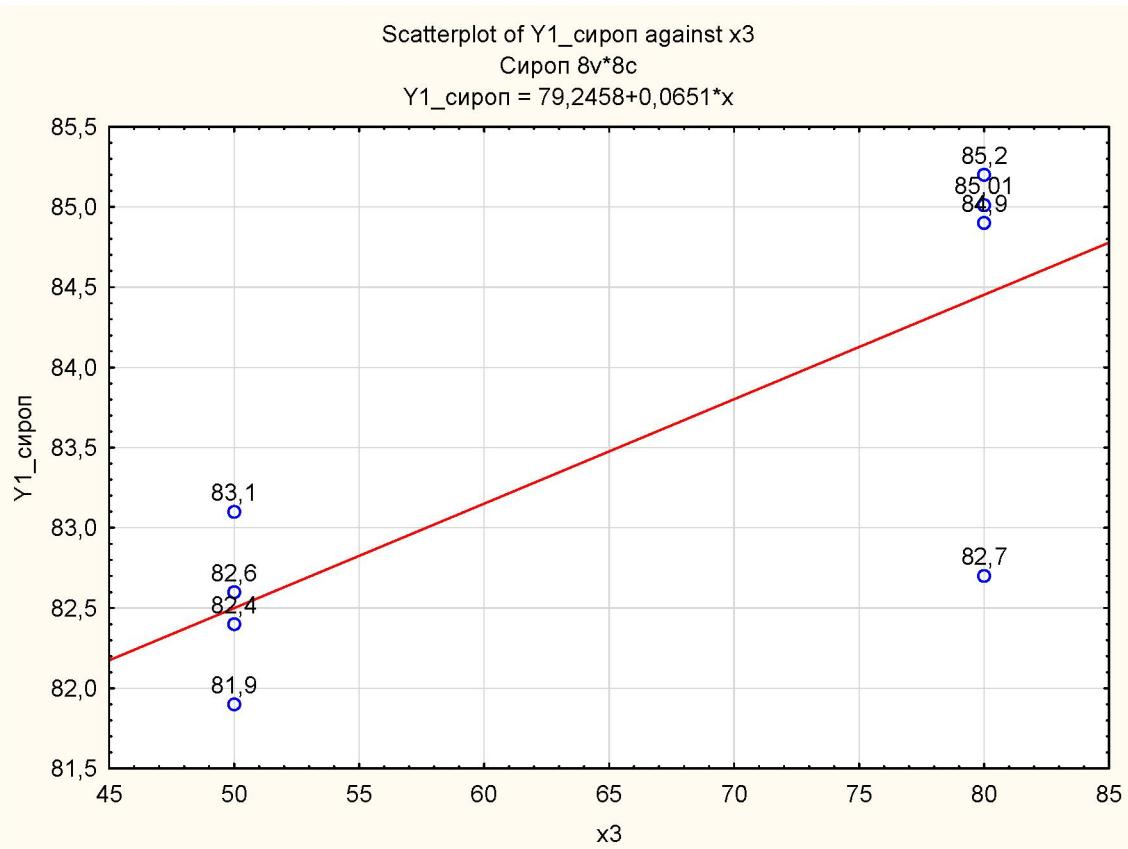
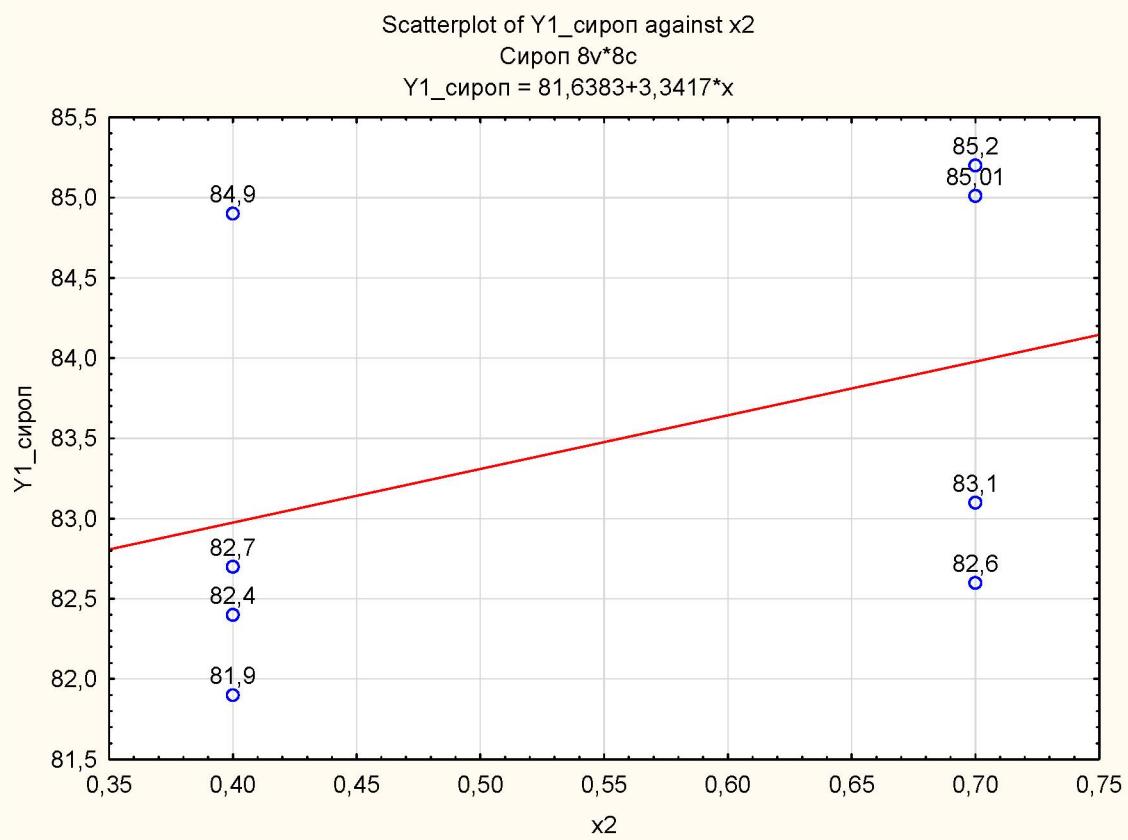
– цветности сиропа после осветления и фильтрации, ед. оптической плотности

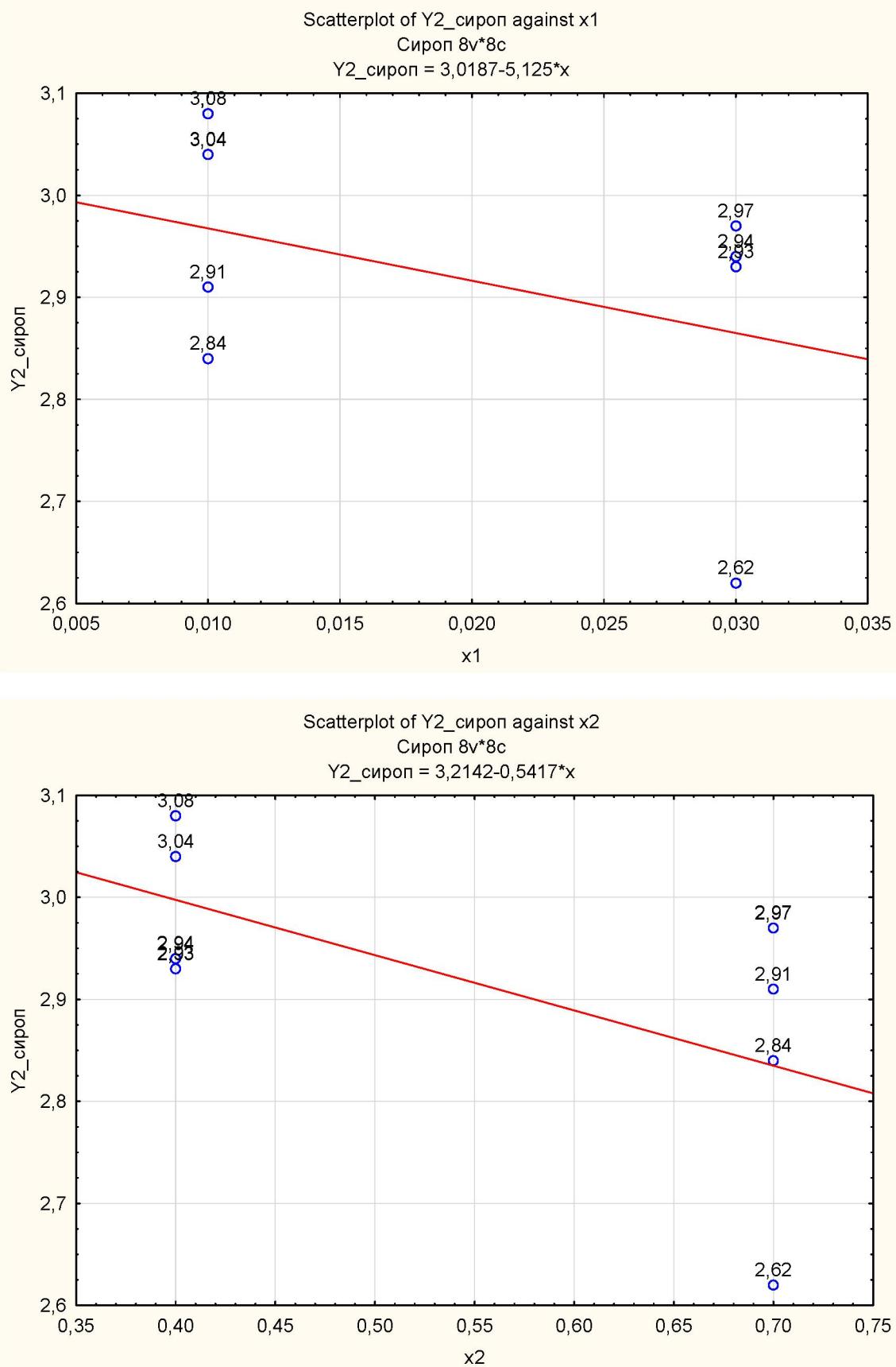
$$Y_2 = 2,648 + 4,29167x_1 + 0,64444x_2 + 0,01156x_3 + 7,5x_1x_2 - 0,20833x_1x_3 - 0,02056x_2x_3.$$

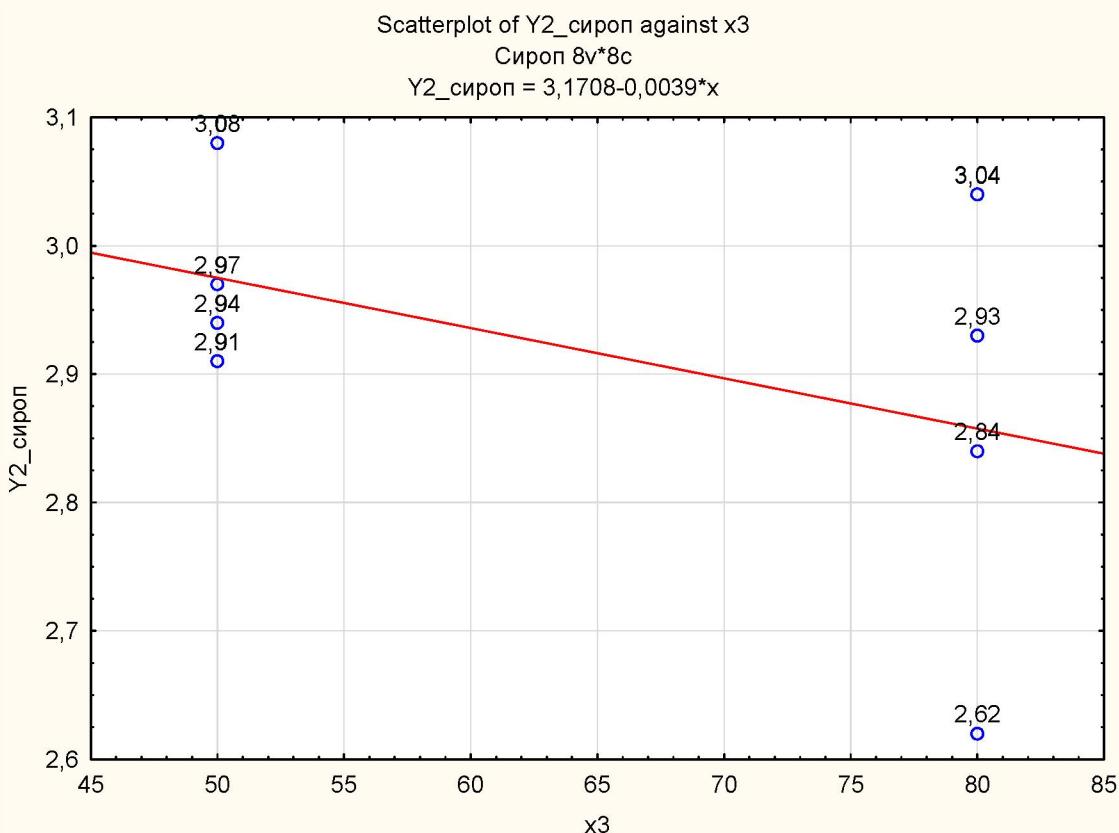
По результатам исследований, установлено увеличение показатели чистоты сиропа при увеличении расхода осветляющего и фильтрующего порошков и температуры осветления сиропа.

Для обработки сиропа рекомендовано использование активированного угля в количестве 0,5% к массе сока и перлита в количестве 0,02% к массе сока при температуре осветления 60°C.









**Источник финансирования исследований.** Исследования проводили в лаборатории кафедры «Технология хлебопродуктов и перерабатывающих производств» Алматинского технологического университета в рамках финансируемой МОН РК научной работы (регистрационный номер №00112РК02496).

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Заявка на изобретение «Способ получения сиропа из сахарного сорго» Чепурной И.П., АО «Терма» (рег. номер заявки 94002135/13. 19.01.1994).
- [2] <http://sweetsorghum.ru>
- [3] Патент № 02370542 2009/02 «Способ очистки сока, способ получения сахара из сока и сахара» (INV) САНДЕРС Дэвид О., НАЛКО КОМПАНИ « Юридическая фирма Городисский и Партнёры».
- [4] <http://doctorschar.com/>
- [5] <http://www.nssppa.org>
- [6] Сапронова Л.А., Ермолаева Г.А. *Пищевая промышленность*, 2012, 4

#### REFERENCES

- [1] The demand for the invention "A way of receiving syrup from a sugar sorghum" Chepurna I.P., JSC Terma (per. number of the demand 94002135/13. 19.01.1994).(in Russ.).
- [2] <http://sweetsorghum.ru>
- [3] The patent No. 02370542 2009/02 "A way of purification of juice, a way of receiving sugar from juice and sugar" (INV) SANDERS David O., NALKO KOMPANI "Law firm Gorodissky and Partners".(in Russ.).
- [4] <http://doctorschar.com/>
- [5] <http://www.nssppa.org>
- [6] Sapronova L.A., Yermolaeva G. A. Food industry, 2012, 4. (in Russ.).

#### СҮЗГІШ ЖӘНЕ ТҮССІЗДЕНДІРГІШ ҰНТАҚТАРДЫҢ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

**М. Т. Ербулекова<sup>1</sup>, А. И. Изтаев<sup>1</sup>, Д. Р. Даутканова<sup>2</sup>, Н. Б. Даутканов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Алматы технологиялық университеті, Қазақстан,

<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** конак жүгері, сүзгіш және түссіздендіргіш ұнтақтар, перлит, кизельгур.

**Аннотация.** Түссіздендіргіш ұнтақтың pH көрсеткішін сараптау нәтижесі бойынша NORIT GB1 ULTRA 0645-8 pH мәні өте қышқыл деп, ал NORIT DX ULTRA 8014.0 отандық өндіруші ұнтағының pH мәні бойынша әлсіз сілтілік орта деп бекітлді. Қытайда өндірілген ОУБ маркалы белсенде көмірдің pH ортасы бейтарап мәнге жуық болды.

Сүзгіш ұнтақтары перлит пен кизельгурдың да pH мәні бейтарапка жуық болса, радиолит сілтілік әсерімен pH – 9,37 ерекшеленді.

Зерттеу жұмыстарын шырынды түссіздендіргіш ұнтақпен (қытай өндірісінің белсенде көмірі) өндеп, ары қарай эксперименттің жасақталған сызбасына сәйкес бір қабат перлит немесе кизельгурдан өткізіп, сүзуден тұратын сызба бойынша жүргізілді. Түссіздендіру температурасы 50 – 80<sup>0</sup>C аралығында перлит шырын массасына шаққанда 0,01- 0,03%, белсенде көмірді 0,5 - 0,2% мөлшер аралығында қолданылды.

Эксперимент барысында түссіздендіру температурасын жоғарылатып, сүзгіш, түссіздендіргіш ұнтақтард көп мөлшерде жұмсағанда шырынның тазару көрсеткішінің де артатыны расталды. Шырынды өндеудің екі стадиялы жүруін ескере отырып, түссіздендіру температурасы 60<sup>0</sup>C болғанда шырын массасына шаққанда перлитті 0,02%, белсенде көмірді 0,1% мөлшерде қолдану ұсынылды.

Поступила 09.06.2015г.

## NEWS

### OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 4, Number 28 (2015), 111 – 117

## WAY OF PRODUCTION SUGAR SYRUP FROM A SORGHUM

M. T. Yerbulekova<sup>1</sup>, A. I. Iztayev<sup>1</sup>, D. R. Dautkanova<sup>2</sup>, N. B. Dautkanov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Almaty technological university, Kazakhstan,

<sup>2</sup> Kazakh National Agrarian university, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: nurshuak07@mail.ru

**Key words:** sorghum, syrup, method.

**Abstract.** According to the content of sugars in juice of stalks, the sugar sorghum doesn't concede to a sugar cane, however, sharply differs on structure. If the sugar cane contains in the juice: only sucrose (the crystallizing - sugar), juice of a sugar sorghum, except sucrose contains substantially glucose and soluble starch which interferes with crystallization. Therefore from juice of sorghum develop not crystal dry sugar, but the sorghum honey and treacle possessing nutritional value in connection with the raised content of glucose. Syrup of sorghum can be used by production of soft drinks as a source of sugar and natural dye. By production of bakery products to replace to 100% of prescription sugars.

For receiving syrup from a sugar sorghum juice of the Kazakhstan grades the technological scheme including receiving juice pressing is developed. The decision about issue of the innovative patent for the invention "A way of production of sugar syrup from a sorghum", differing in that juice is processed by the fermental preparation Optimash XL for decrease in viscosity was received, small impurity filtering through a kapron sieve separate, the defekation is made by limy milk, the deposit heats up, separates, becomes colourless absorbent carbon, is filtered with use of the filtering powders, decolouration of syrup with the subsequent filtration through a layer of the filtering powder concentrates and carried out. By results of researches the received syrup on safety indicators, on amino-acid structure conforms to requirements.