

TECHNICAL SCIENCES

RESEARCH OF THE EFFICIENCY OF THE TECHNOLOGY OF EXTRACTION OF JUICE FROM TABLE BEET USING ELECTROPLASMOLYSIS AND OF THE ENZYME PREPARATION "PECTINASE"

Papcenco A.,

Bologa M.,

Greco G.

Institute of Applied Physics

Moldovan State University,

MD -2028, Chisinau Akademicheskaya st.,5

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СОКА ИЗ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПЛАЗМОЛИЗА И ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «ПЕКТИНАЗА»

Папченко А.Я.,

Болога М.К.,

Греку Г.Д.

Институт прикладной физики

Молдавского государственного университета,

MD - 2028, Кишинев ул.Академическая 5,

Abstract

The results of experimental studies of the effect of electroplasmolysis and enzymatic treatment on the process of extracting juice from table beets are presented. It has been established that the preliminary processing of raw materials by electroplasmolysis and the enzymatic preparation "pectinase" can significantly increase the yield of juice from table beets.

Аннотация

Представлены результаты экспериментальных исследований влияния электроплазмолиза и ферментативной обработки на процесс извлечения сока из столовой свеклы. Установлено, что предварительная обработка сырья электроплазмолизом и ферментативным препаратом «пектиназа», позволяют существенно увеличить выход сока из столовой свеклы.

Keywords: electroplasmolysis, bipolar pulses, vegetable raw materials.

Ключевые слова: электроплазмолиз, биполярные импульсы, растительные сырье.

Сок свеклы - это источник марганца, меди, цинка и, что особенно важно, йода. За счет этих веществ стимулируется процесс кроветворения и обмен веществ, половая функция, активизируется действие инсулина, улучшается зрение. Поступление в организм йода из свеклы позитивно отражается на функционировании щитовидной железы. Свекольный сок богат антиоксидантами, витаминами и минералами. Он содержит витамины группы В, витамин С, флавоноиды, железо и значительное количество нитратов. Увеличивает в организме уровень оксида азота, который, усиливает сокращения мышц, улучшает работоспособность. В соке столовой свеклы, соотношение кальция и натрия - 1:10. Именно такое соотношение минералов способствует устранению кальция, который накапливается в сосудах.

Свекольный сок также содержит пигменты, которые помогают снизить артериальное давление и укрепить капилляры.

Исследователи из Университета Эксетера в Великобритании считают свекольный сок прекрасным энергетическим напитком [1-2]. Он повышает выносливость на 16 процентов. Это объясняется тем, что сок столовой свеклы богат оксидом азота, полифенолами, ресвератролом и бетаином AA. Все эти вещества помогают клеткам лучше использовать энергию, а оксид азота не только расширяет сосуды человека, но и помогает клеткам производить энергию. Такие вещества и соли, растворенные в соке, помогают человеческому организму снизить потребность в кислороде. В принципе, такие соки ученые считают допингом, который не запрещен, дешев и доступен. В технологии извлечения сока из столовой свеклы отмечается низкий выход сока. Существуют способы увеличения выхода сока из растительного сырья: измельчение, тепловая обработка, электроплазмолиз [4-5]. Нами проведены исследования влияния электроплазмолиза и ферментного препарата «Пектиназа» на выход сока из растительного сырья

В качестве объекта исследования принята столовая свекла сорта «Цилиндра» цилиндрической формы.

Опыты проводились на экспериментальной установке [3], которая позволяет в широком диапазоне

регулировать амплитуду импульсов и количество ферментного препарата.

Подготовка и проведение экспериментов проводились в три этапа.

На первом этапе проведены исследования зависимости выхода сока из столовой свеклы от величины частиц при измельчении: 1- крупное измельчение 5-6 мм; 2- среднее измельчение 3-4мм; 3- мелкое измельчение 1-2 мм.

Результаты приведены в таблице 1 и графиках на рис.1.

Таблица 1

№ пп	Время прессования, мин	Давление, кг/см ²	Выход сока, %		
			Кривая 1 Мезга без обработки, крупное измельчение	Кривая 2 Мезга без обработки, среднее измельчение	Кривая 3 Мезга без обработки, мелкое измельчение
	0	0 (Самотек)	0	0	0
1	0,5	0,15	3,02	14,3	20,76
2	1,0	0,30	8,16	20,06	28,11
3	1,5	0,45	13,03	23,39	30,85
4	2,0	0,60	15,15	26,02	33,99
5	2,5	0,75	17,05	30,9	36,64
6	2,5	0,75	20,12	32,87	37,81

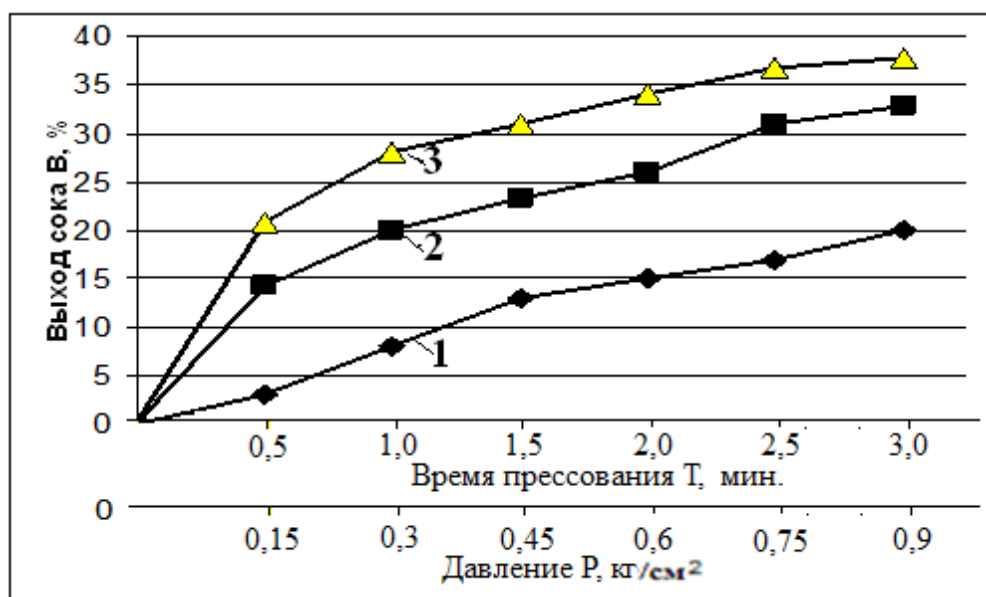


Рис.1 Зависимость выхода сока из столовой свеклы от величины частиц при измельчении: 1- крупное измельчение 5-6 мм; 2- среднее измельчение 3-4мм; 3- мелкое измельчение 1-2 мм

Из таблицы 1 и графиков рис.1 видно, что в результате исследований, установлено увеличение выхода сока из мезги с малыми величинами частицами при измельчении перед процессом прессования. Это объясняется повреждением большего количества клеток при мелком дроблении сырья.

На втором этапе проведены исследования зависимость выхода сока из столовой свеклы при

мелком измельчении: без обработки; после обработки электроплазмолизом и после обработки ферментным препаратом.

Результаты исследований приведены в таблице 2 и графиках на рис.2.

Таблица 2.

№ пп	Время прессования, мин	Давление, кг/см ²	Выход сока, %		
			Этап 1	Этап 2	Этап 3
			Мелкое измельчение без обработки Кривая 1	После обработки электроплазмолизом (ЭП), 50 Вт/кг Кривая 2	После обработки ферментным препаратом (ФП), 0,1г/кг Кривая 3
1	0	0	0	0	0
2	0,5	0,15	28,11	42,5	42,8
3	1,0	0,30	30,85	56,0	48,8
4	1,5	0,45	33,99	59,7	51,0
5	2,0	0,60	36,64	61,4	52,4
6	2,5	0,75	37,81	62,2	53,5

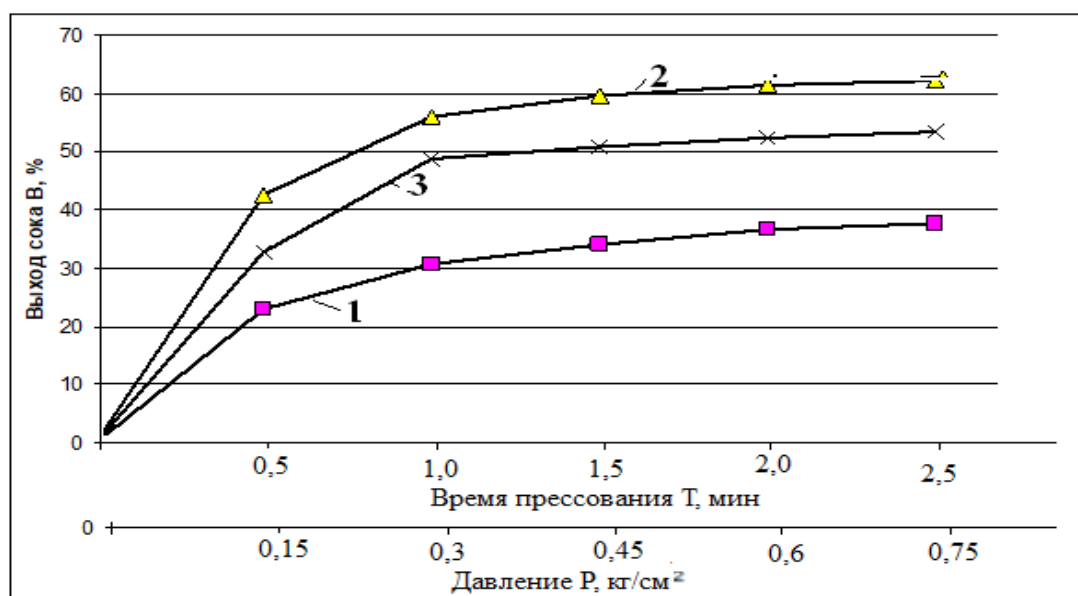


Рис.2 Зависимость выхода сока из измельченной столовой свеклы при мелком измельчении без обработки кривая 1, после обработки электроплазмолизом кривая 2 и после обработки ферментным препаратом кривая 3.

Из таблицы 2 и графиков рис.2 видно, что в результате исследований, установлено максимальное увеличение выхода сока из мякоти столовой свеклы обработанной электроплазмолизом. Это объясняется повреждением при электроплазмолизе сырья наибольшего количества клеток.

Заключение:

В результате исследований установлено, что на процесс извлечения сока из столовой свеклы существенное влияние оказывает степень измельчения и удельная энергия плазмолиза сырья. Увеличение степени измельчения и величины удельной энергии электроплазмолиза повышает выход сока. Это объясняется тем, что за счет измельчения и электроплазмолиза повышается проницаемость ткани столовой свеклы.

References

1. Myasoedova J. Beetroot juice - what are the benefits? <https://shuba.life/ru/authors/myasoyedova> 25.11.2022
2. Kardovsky A.A. Improvement of technology and development of products on the basis of beet juice

/ A.A. Kardovsky, M.A. Kozhukhova // Proceedings of the II International Symposium "Food biotechnology: problems and prospects in the XXI century. - Vladivostok, 2004. - С. 143-144.

3. Papchenko A.Y., Bologa M.K., Popova N.A. Research of efficiency of technology of extraction of grape juice with application of electroplasmolysis and enzyme preparatum Journal of science. Lyon VOL.1 ISSN 3475-3281 № 18 2021 P. 42-45.

4. Toepfl, S., V. Heinz, and D. Knorr, Applications of pulsed electric field technology for the food industry, in Pulsed electric field technology for the food industry, J. Raso and V. Heinz, Editors. 2006, Springer: Berlin. p. 197-221.

5. Popova N.A., Papchenko A.Y., Bologa M.K. Electroplasmolysis of grapes using bipolar pulses Electronic processing of materials. 2014, 50(6) 83-91

Список использованной литературы

1. Мясоедова Ю. Свекольный сок – в чем польза? <https://shuba.life/ru/authors/myasoyedova> 25.11.2022г.

2. Кардовский А.А. Совершенствование технологии и разработка продуктов на основе свекольного сока / А.А. Кардовский, М.А. Кожухова // Сборник материалов II Международного симпозиума «Пищевые биотехнологии: проблемы и перспективы в XXI веке». – Владивосток, 2004. – С. 143-144.

3. Папченко А.Я. Болога М.К. Попова Н.А. Исследование эффективности технологии извлечения сока из винограда с применением электроплазмолы и ферментного препарата Journal of science. Lyon VOL.1 ISSN 3475-3281 №18 2021 С. 42-45.

4. Toepfl, S., V. Heinz, and D. Knorr, Applications of pulsed electric field technology for the food industry, in Pulsed electric field technology for the food industry, J. Raso and V. Heinz, Editors. 2006, Springer: Berlin. p. 197-221.

5. Попова Н.А., Папченко А.Я., Болога М.К. Электроплазмолы винограда с применением биполярных импульсов Электронная обработка материалов. 2014, 50(6) 83-91