

Проф. С. В. ЛЕБЕДЕВ

К ВОПРОСУ
ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ
В ЗАМОРОЖЕННОЙ
КАГАТНОЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЕ
ПРИ ХРАНЕНИИ ЕЕ ЗИМОЮ
В УСЛОВИЯХ
СИБИРСКОГО КЛИМАТА



ТОМСК

1930

К вопросу об изменениях в замороженной кагатной сахарной свекле при хранении ее зимою в условиях сибирского климата.

Суровые и своеобразные климатические условия зимнего периода в Сибири вынуждают поставить на разрешение вопрос о возможности переработки мороженой свеклы на сибирских сахарных заводах. Разрешение того, как отражаются или какие изменения вызывают в составе свеклы длительные морозы, с одной стороны, с другой— может ли длительный период хранения свеклы на морозе служить препятствием к ее заводской переработке, должно иметь для практики сахарного дела Сибири, имеющего основания для своего развития, большое значение.

Часть экспериментально полученного материала по данному вопросу и предлагается настоящей работой вниманию читателя.

Изучению влияния сибирских климатических условий на изменения сахарной свеклы при продолжительном, до 5 месяцев, ее хранении в замороженном состоянии, предшествовали анализы свеклы массового отбора соответствующего времени копки свеклы. Результаты этих исследований представлены таблицами I и I-a. Они характеризуют исходный материал, по которому можно судить о происшедших изменениях в свекле при ее хранении в условиях сибирских морозов зимнего периода 1928—29 года в Барнаульском округе. Разбора приводимых данных коснемся дальше при сравнительной оценке мороженой и немороженой свеклы. Здесь же непосредственно перейдем к характеристике свеклы, полученной лабораторией в Томске в периоде 16 октября 1928 года до 1 апреля 1929 года. Свекла высылалась отдельными партиями из Алейского района Барнаульского округа. Время отправки первой партии соответствовало моменту, когда уже с копкой свеклы было кончено, и начинались легкие заморозки, т. е. 16 октября 1928 года.

О присланных пробах свеклы отметим следующее: свекла высылалась пробами (партия), весом около трех пудов каждая, в деревянных ящиках, стенки которых были в нескольких местах просверлены— отверстия диаметра 3 см., внутри же ящики со всех сторон были обложены сеном; первоначальный вес проб, вес их при отсылке с места хранения, условия роста свеклы, время ее копки, условия хранения до отправки сообщаемы при отправке для полученных проб свеклы не были; кагатов, в обычном смысле этого слова, не существовало, и сеток с пробами свеклы, как это было нужно и намечалось, для определения изменений веса свеклы при ее хранении заложено в кагаты не было, несмотря на имевшую место договоренность с Сибсахстроем на этот счет; отдельные разновременные высылаемые пробы свеклы отличались разнородностью форм корней: число крупных, мелких средних корней по количеству не всегда соответствовало друг другу—в одних пробах имелись только крупные и средние корни при отсутствии мелких, в других—наоборот и т. п.; отдельные партии мо-

ТАБЛИЦА I.

Результаты исследования свеклы массового отбора, соответствующего ее колке.

№№ анализов	Посевщик		АНАЛИЗ СВЕКЛЫ																
	Место и условия посева		Характеристика пробы свеклы					Нормальный сок						Азот в ‰, по весу сырой свеклы					
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	28/X	22/X	15	Прям.	7405	493,6	22,4	19,64	87,6	17,19	17,7	0,283	0,110	0,031	0,137	0,254	0,062		
2	"	"	15	"	6950	463,3	21,6	18,51	85,6	15,84	16,5	0,273	0,106		0,256	0,057			
3	"	"	16	"	7765	485,3	22,6	19,19	87,0	17,14	17,8	0,311	0,110				0,051		
4	"	"	16	"	7850	490,5	22,2	19,41	87,5	16,98	17,8	0,289	0,114			0,254	0,061		
5	"	23/X	15	"	6290	419,3	24,0	21,22	88,4	18,76	19,2	0,293	0,120	0,041	0,146		0,060	0,041	0,158
6	"	"	15	"	6710	447,3	23,6	20,33	86,2	17,52	18,4	0,287	0,112			0,247	0,057		
7	"	"	15	"	5770	384,6	24,0	20,70	86,2	17,85	19,2	0,333	0,118			0,267	0,057		

ТАБЛИЦА I-а.

% содержания различных форм азота в свежей свекле в момент ее копки от общего азота сока и свекловичной стружки, принято за 100.

Время взятия пробы и время ее исследования	Свекловичная стружка				Нормальный сок			
	Общий азот по весу свеклы в %	Белковый азот от обще- го азота в свекле в %	Амидный и аммиачный азот от общего азота в свекле в %	Вредный азот от обще- го азота в свекле %	Общий азот по весу сока в %	Белковый азот от об- щего азота сока в %	Амидный и аммиачный азот от общего азота сока в %	Вредный азот от обще- го азота сока в %
Свекла массового отбора в момент копки.	0,295	38,64	12,20	49,16	0,254	26,37	16,14	57,49

• Взяты пробы 28/IX и время
ее исследования 22/X—1928 г.

роженной свеклы, присланные для исследования, до анализа их сред-них проб и после этого, вместе с другими взятыми средними пробами свеклы для проверки изменения веса при дальнейшем хранении, нахо-дились в дощатом сарае с температурой наружного воздуха, т. е. бы-ли защищены от ветров и снега. но были подвержены действию есте-ственных морозов.

Некоторые из вышеуказанных условий, конечно, затрудняли раз-решение вопроса по выяснению изменений в мороженной свекле при ее хранении в кагатах, но тем не менее в результате настоящей ра-боты получен ряд выводов, все же имеющих определенное значение.

Нелишне остановиться еще на индивидуальной характеристике отдельных партий свеклы, приславшихся за указанный выше период в Томск в Сибирский Технологический Институт для исследования.

ПАРТИЯ—1: Выслана с места посева 16 октября 1928 года. По-лучена лабораторией 25 октября 1928 года и проанализирована 2 но-ября 1928 года; проба в пути находилась около 10 дней; получена в двух ящиках, весом около 6 п. каждый. При чем свекла одного ящи-ка собрана с поля, удобренного кизячной золой, а другого—суперфос-фатом. Свекла обоих ящиков пришла в замороженном состоянии.— замораживание произошло в пути, так как в момент высылки пробы в Алейской еще не было морозов. В разрезе свекла представлялась совершенно нормальной, белого цвета, плотной без трещин, насквозь промерзшей.

ПАРТИЯ—2: Выслана 5 декабря и получена 10 декабря 1928 го-да, проанализирована 12 декабря. Пересылка около 5 дней. Проба по-лучена в двух ящиках в замороженном виде. Характерной особен-ностью этой партии является малое содержание в ней сока. Повиди-мому, проба свеклы еще до отправки находилась в условиях, способ-ствующих ее обсыханию.

ПАРТИИ 3 и 4: Получены в период морозов и по виду их нельзя было заключить о каких-либо ненормальностях. В разрезе свекла представлялась белой, а при оттаивании становилась желтовато-белой. Необходимо отметить одно обстоятельство: если для предыдущих партий свекла в разрезе представляла цельную поверхность, то для партий 3 и 4 на поверхности разреза корня можно было видеть до оттаивания в массе свеклы кусочки льда поперечником до двух м/м и длиной до четырех м/м, а после оттаивания в соответствующих местах отложений льда—трещины.

Нелишне отметить, что явление это относилось к январю месяца.

ПАРТИЯ—5: Отправлена 28 февраля 1929 года г., а получена 20 марта и была в пути, следовательно, около одного месяца, захватив и начало весенней оттепели. Вид нормален. Только было заметно некоторое потемнение с поверхности вглубь корня на 2—3 м/м, в остальной же части в мороженом состоянии представлялась белой, без всяких внешних признаков изменений.

Оттаивание проб мерзлой свеклы, хранимой в Томске началось с 5 марта 1929 года.

ПАРТИЯ 6 и 7: по времени взятия проб им соответствовали — 13 марта и 1 апреля 1929 года, т. е. отправка их с места посева отвечала началу весны. И если партия 6 была получена частично оттаявшей, то партия—7 пришла в Томск совершенно оттаявшей. В связи с этим, естественно, имело место значительное обсыхание, увеличение концентрации соков и повышение содержания инверта. Уже к 8 апреля вся хранившаяся мерзлая свекла представлялась оттаявшей и область почернения свеклы с периферии вглубь корня была значительной, отвечающей 1—2 см. и более.

Таким образом, уже из наблюдений за изменениями внешнего вида свеклы, длительно хранимой в условиях сибирской зимы с температурами до 35 С., можно заключить следующее: в период времени от начала копki сахарной свеклы до начала весенних оттепелей свекла по внешнему виду остается нормальной, если не принимать во внимание, что под влиянием длительного холода свекловичные корни в своей массе подвергаются многочисленным разрывам своей ткани. Повторные оттаивания свеклы в связи с последующими замораживаниями способствуют изменению цвета свеклы вообще и в частности ее потемнению от периферии корня в глубину. Интенсивность этого потемнения находится в зависимости от повторности и степени оттаивания свеклы.

Остановимся теперь на вопросе изменения веса свеклы при хранении ее на морозе с одной стороны и на выяснении того, является ли потемнение свеклы при длительных и повторных оттаиваниях показателем ее порчи в отношении понижения сахаристости.

В целях выяснения первого вопроса было поставлено несколько опытов, сущность которых заключалась в том, что из присланных партий свеклы были отобраны небольшие пробы числом около 25 корней каждая; первоначально пробы взвешивались и дальше взвешивание повторялось систематически в течение каждого месяца до окончания периода хранения, т. е. до 13 апреля 1928 г. Хранились пробы в том же дощатом сарае в мешках. Результаты наблюдений сводятся к приводимому в таблице II.

ТАБЛИЦА II.

№№ партий свеклы, из ко- рых взяты пробы.	Изменение веса свеклы при хранении						
	В период морозов				В период весенней оттепели		Общее изменение веса свеклы за 3 месяца хра- нения в % к первоначаль- ному весу.
	Вес в граммах			Изменение веса свеклы за период морозов в % к первоначальн. весу	Вес в граммах	Изменение веса свеклы за период оттаив. 4 III по 11 IV в % к весу свеклы от 4 III	
	Январь 8 1929 г.	Февраль 12 1929 г.	Март 4 1929 г.				
Партия 3	12380	—	12980	-0,08	—	—	
" 3	13175	—	13115	-0,45	12690	-3,2	-3,6
" 4	—	16230	16270	+0,24	15840	-2,6	-2,4

Примечание: к таблице II: „-“ означает уменьшение, „+“ увеличе-
ние веса.

Анализируя данные таблицы II, приходим к тому выводу, что при хранении свеклы на морозе в условиях низких температур от -10 до -35°C . вес ее изменяется весьма незначительно; оттаивание же свеклы и дальнейшее ее пребывание в условиях повышенной температуры воздуха, до -8°C и выше, сопровождается значительным обсыханием вызывающим стремительное уменьшение веса.

В целях выявления наиболее рельефно протекание этого процесса был произведен опыт с замерзшей свеклой и последующим ее помещением в условия комнатной температуры (от $+14$ до $+20^{\circ}\text{C}$).

Для опыта было взято 10 замороженных корней различного веса. Корни вносились в комнату и помещались на протвине, где и находились в продолжение всего опыта. Взвешивание каждого корня отдельно велось ежедневно. Данные этих наблюдений сведены в приводимой ниже таблице III.

Опыт производился в течение трех дней, после чего свекла заметно начала портиться. К концу опыта корни свеклы вместе с значительным уменьшением веса в массе своей приобрели совершенно черный цвет.

Из приведенного видно, что замороженная свекла, будучи перемещена из воздуха с низкой температурой ниже нуля, в комнатную, из-за развивающихся в ней процессов, вплоть до порчи, не может находиться в хорошем состоянии в последних условиях долгое время.

Отсюда вытекает то, что в практике в условиях работы с мороженой свеклой таковая должна перерабатываться немедленно после того, как она перенесена с мороза в тепло, поставив при этом свеклу в условия быстрого оттаивания.

В отношении того, показывает-ли почернение свеклы при хранении в известных нам условиях ее хранения на ее порчу, приводим данные соответствующих опытов. Для опыта бралась свекла, хранящаяся в различных условиях температур, при чем в каждой пробе от-

дельно исследовались черный слой и светлый на содержание в них сахара. Каждая проба свеклы состояла из корней одинаковой величины числом 5; толщина внешнего срезаемого слоя была для проб одинаковой, так что для одной пробы, а именно, подвальной, хранившейся при температуре от -5° до -7° С, к черной массе частично пришивалась и светлая масса. Срезывание производилось только по периферии, по усеченному конусу на глубины $1\frac{1}{4}$ см.

Черная и светлая массы взвешивались отдельно и отдельно же из каждой определялся сахар методом водной горячей дигестии при температуре в 85° С. с продолжительностью в 45 минут. Результаты опытов представлены таблицей IV.

Из таблицы IV видно, что почерневший наружный слой содержит сахара более, нежели внутренний светлый. Такое распределение сахара в массе замороженной и оттаявшей затем свеклы отвечает топографии сахара нормальной свежей свеклы и, таким образом, явление почернения не влияет на изменение распределения зон сахара в свекле и говорить, что с почернением в первые моменты за оттаиванием свеклы идет трата сахара, нет оснований.

На основании вышеизложенного по вопросу об изменении веса свеклы при хранении на морозе и потемнении свеклы вслед за оттаиванием приходим к следующим выводам. Свекла, хранимая на морозе в пределах температур от -10° до -35° С в течение зимы до начала весенней оттепели (1 марта) подвергается весьма незначительному уменьшению своего веса; оттаивание свеклы всегда сопровождается значительным уменьшением веса, обусловливаемым не столько испарением воды, сколько механическим отходом от свеклы жидкости, образовавшейся в массе свеклы под влиянием таяния кусочков льда, явившихся в результате замораживания свеклы; потемнение свеклы не является показателем порчи свеклы в отношении уменьшения в ней сахара.

Переходим теперь к выяснению изменений в замороженной свекле при хранении ее в таком виде в отношении сахара, доброкачественности и азотистых веществ.

Методика исследования сводилась при этом к следующему: мерзлая свекла предварительно перед анализом подвергалась естественному оттаиванию при температуре в 20° С, на что требовалось 3—4 часа. Затем корни пробы до половины истирались обыкновенной грубой кухонной теркой. Из полученной мязки отбиралась проба для определения сахара и азота, а другая часть отжималась на прессе и нормальный сок исследовался в том же отношении; сюда же входило определение и кислотности.

Сахар в свекле определялся методом горячей дигестии; инверт определялся из дигестионного сока с предварительной нейтрализацией естественных кислот мелом, с осветлением свинцовым уксусом и последующим осаждением содой избытка этого реактива; в приготовленном растворе инверт определялся по Бертрану; для определения азота служил метод Кьельдаля, при чем при навеске в 20 гр., белковый азот определялся по Штуцеру, а амидный и аммиачный при навеске в 100 гр. по Шульце; отгонка аммиака в последнем случае производилась с магнезией. Вредный азот принимается, как разность между общим азотом и суммой белкового, аммиачного и амидного азота. Все определения велись в трех параллельных пробах. Кислотность нормального сока выражалась в куб. см. $\frac{1}{1}$ N раствора NaOH ; P_n устанавливалось

ТАБЛИЦА III.

№№ корней	Вес и внешний вид свеклы в начале опыта		Изменения через 1 день от начала опыта			Изменения через 2 дня от начала опыта			Убыль веса в % к перв. весу за 3 дня
	Вес в грамм.	Цвет в разрезе	Вес в грамм.	Убыль веса в % к пред. весу	Цвет в разрезе	Вес в грамм.	Убыль веса в % к пред. весу	Цвет в разрезе	
1	1181,7	Свекла в разрезе желтовато-белого цвета	1114,5	5,6	Появились темные прослойки в виде концентрич. расположенных окружностей и между ними прослойки сероват. цвета	—	—	Свекла сморщена. В разрезе имеет черный цвет во всей части. Частично начала портиться с широкими концами	—
2	865,8		818,5	5,4		700,4	14,4		19,1
3	768,2		724,5	5,6		642,1	11,3		16,4
4	824,5		776,5	5,8		687,3	11,4		16,7
5	475,5		442,4	6,9		392,9	11,4		17,3
6	501,5		470,1	6,2		414,8	11,9		18,4
7	317,4		293,8	7,4		262,0	10,8		17,4
8	346,3		344,7	4,6		289,5	13,1		16,4
9	249,8		231,8	7,2		203,2	12,3		18,7
10	88,2		77,8	11,7		64,6	10,7		14,9
11	—								Среднее
12	—								16,7%

электрометрическим методом с хингидроном. Результаты исследований сведены в таблицах V, VI и VII. В таблице V дается сводка систематических анализов проб мороженой свеклы, присылавшихся партиями в период с 16 октября 1928 г. по 11 апреля 29 г.; при чем здесь же представлены данные по исследованию изменений, происходящих в мороженой свекле в параллельных пробах, анализы которых проводились через разные промежутки времени (см. партии 3 и 4).

ТАБЛИЦА IV.

Исследуемое вещество:	Подвальная свекла		Уличная свекла	
	Вес в граммах	% сахара в свекле	Вес в граммах	% сахара в свекле
Мязга наружного черного слоя свеклы	1175	17,8	970	18,1
Мязга внутреннего светлого слоя свеклы	1100	17,2	650	17,8

ТАБЛИЦА VI.

Изменения, происшедшие в замороженной кагатной свекле за период времени с 16/x-28 г. по 11/iv-29 г.

Партия свеклы	Время исследования	Продолжительность хранения в днях от начала копки свеклы	Свекловичная стружка				Нормальный сок				№№ анализов по таблице V.
			Общий азот по весу свеклы в %	Белковый азот свеклы по весу общего азота в %	Амидный и аммиачный азот свеклы по весу общего азота в %	Вредный азот свеклы по весу общего азота в %	Общий азот по весу сока в %	Белковый азот сока в % по весу общего азота	Амидный и аммиачный азот в % по весу общего азота	Вредный азот сока по весу общего азота в %	
2	12/xii-28 г. . . .	72	0,438	35,83	13,96	50,21	0,306	49,51	9,63	40,86	6,7
3	17/i-29 г.	108	0,359	32,59	12,33	54,08	0,311	21,41	15,73	62,86	8
4	12/ii-29 г.	134	0,307	32,51	14,55	52,94	0,262	14,94	18,51	66,55	9
5	20/iii-29 г.	170	0,287	30,05	16,44	53,51	0,256	13,43	18,43	68,14	10
6	19/iii-29 г.	169	0,368	31,71	12,93	55,36	0,287	24,33	16,54	59,13	11
7	6/iv-29 г.	187	0,339	34,17	11,75	54,08	0,297	20,69	13,63	65,68	12

ТАБЛИЦА VII.

Изменения, происшедшие в замороженной свекле партий 3 и 4 в период времен с 8 I—29 г. по 11 IV—29 г. и с 6 II по 11 IV—29 г.

Партия свеклы	Время исследования	Продолжительность хранения в днях	Свекловичная стружка			Нормальный сок				№№ анализов по таблице V	
			Общий азот по весу свеклы в %	Белковый азот свеклы по весу общего азота свеклы в %	Амидный и аммиачный азот свеклы по весу общего азота в %	Вредный азот свеклы по весу общего азота в %	Общий азот по весу сока в %	Белковый азот сока по весу общего азота в %	Амидный и аммиачный азот сока по весу общего азота в %		Вредный азот сока по весу общего азота в %
3	17/I-29 г. . . .	108	0,359	32,59	12,83	54,08	0,311	21,41	15,73	62,86	8
3	6/II-29 г. . . .	156	0,359	31,68	12,78	55,54	0,325	18,77	14,31	66,92	8 а
3	11/IV-29 г. . . .	191	0,357	31,49	14,09	54,42	0,356	12,57	15,13	72,30	8-б
4	12/II-29 г. . . .	134	0,307	32,51	14,55	52,94	0,262	14,94	18,51	66,55	9
4	11/VI-29 г. . . .	192	0,320	30,80	14,63	54,57	0,283	12,34	16,54	61,12	6-а

Таблицы VI и VII характеризуют свеклу всех партий со стороны содержания в ней различных форм азота, выраженных в % от общего азота свеклы и азота нормального сока из нее.

На основании приведенных в таблицах I-а, VI и VII данных по вопросу о количественных изменениях различных форм азота в мороженой свекле можно отметить следующее: количество общего азота в свекле и нормальном соке оказывается в результате хранения свеклы относительно повышенным по сравнению с количеством его в свекле только что выкопанной—повышение для свеклы выражается около 1,8% (см. табл. I-а и VI).

Это обстоятельство необходимо объяснить, как следствие уменьшения веса свеклы, главным образом, до морозов и в конце хранения при ее оттаивании вследствие обсыхания. Количество белкового азота в период хранения свеклы в ней уменьшается, при чем это уменьшение падает не на период морозов, а преимущественно на период весенней оттепели (см. табл. VI). Если не принимать в расчет данных анализов партий свеклы 6 и 7, значительно обсохших, а взять только данные исследования партий до шестой партии, т. е. до 20 марта, то по сравнению со свежей свеклой (см. таблицу I-а) количество белкового азота в свекле замороженной и оттаявшей оказывается уменьшенным.

Количество вредного азота в хранимой свекле также увеличивается, но это увеличение свойственно периоду оттаивания свеклы. вредного азота становится больше.

Таким образом, доброкачественность сока снижается особенно сильно в период оттаивания свеклы, что и видно из таблицы V (см. анализы №№ 8-б, 9-а). Из таблицы I наблюдаем, что доброкачественность соков нормальной свеклы при копке последней равняется в среднем 86,9, тогда как для мерзлой, уже в начальный период после замерзания, она резко понижается до 81—83, при сохранении прежней сахаристости.

Явление это безусловно интересное. В период дальнейших длительных морозов около 4 месяцев доброкачественность почти не изменяется, и только с началом оттаивания свеклы снова наступает стремительный скачек вниз.

Отмеченное явление подтверждается отдельными литературными указаниями относительно замораживания растений вообще, что объясняют растворением сухого вещества клеточной ткани (Максимов и др.). В какой мере это относится к замерзшей свекле, представляется желательным в дальнейшем проверить и уточнить.

Что касается сахарозы, то оказывается, что количество таковой за период морозов до 1 марта с начала хранения на морозе количественно почти совершенно не изменяется. Только через месяц, примерно от начала весенней оттепели, количество сахарозы уменьшается в среднем около 1%, а вместе с тем в определенной зависимости растет и количество инверта одновременно с повышением кислотности соков.

В ы в о д ы .

Подводя общий итог всему вышеизложенному и учитывая, что партии присланной для исследования замороженной свеклы отличались некоторой разнородностью, а с другой стороны, кагатирования на местах, как такового, в 1928 г. не имелось, все же на основании по-

лученных результатов исследований при хранении мерзлой свеклы в естественных условиях Сибирской зимы в Алтайском округе представляется возможным сделать следующие выводы:

1) В ближайшее время после замораживания сахарная свекла, почти не теряя своей сахаристости, значительно снижает свою доброкачественность, что, видимо, находится в связи с переходом в растворимое состояние части свекловичной мякоти.

2) Вес свеклы при хранении в морозный зимний период уменьшается весьма незначительно.

3) В период морозов, до наступления весенних оттепелей, свекла по внешнему виду остается нормальной. Потемнение ее развивается только с периода оттаивания и распространяется в корне от его периферии к середине.

4) Указанное в пункте 3 потемнение свеклы не влияет на уменьшение ее сахаристости.

5) Количество сахарозы в замороженной свекле по истечении 4—5 месяцев хранения остается до начала оттепелей почти не изменяющимся и только с оттепелью наступает стремительное уменьшение сахаристости.

6) Установившаяся после замораживания сахарной свеклы ее доброкачественность в последующее время хранения в замороженном состоянии при температурах ниже минус 6—8 С остается неизменной.

7) Количество вредного азота в замороженной свекле за период пребывания свеклы на морозе увеличивается незначительно.

В заключение следует отметить на основании произведенных за сезон 1928—29 года исследований хранимой в условиях Сибирского климата кагатной свеклы, что замораживание является рациональным средством сохранения свеклы для целей переработки ее на сахарных заводах Сибири. Замораживание свеклы способствует удлинению периода работы завода.

Кампания с переработкой мороженой свеклы может продолжаться для Барнаульского округа около пяти месяцев, считая началом производства 15 сентября и концом 1 марта.

Все приведенные выше чрезвычайно интересные положения надлежит все же рассматривать, как результаты первого обследования, предпринятого в направлении изучения разнообразных сложных изменений, происходящих в замороженной кагатированной сахарной свекле в зимний период Сибирского, точнее Барнаульского климата.

Так как в рассмотренный период 1928—29 года кагатирование свеклы, понимаемого в обычном смысле, не было проведено в надлежащей форме, то поэтому необходимо в 1929—30 году еще раз провести такие же обследования, расширив и углубив работы предыдущего года. Значение и необходимость последних в производственном отношении для будущей Сибирской сахарной промышленности, очевидно, и не требует каких-либо пояснений.

г. Томск.

Лаборатория Питательных Веществ
Сибирского Технологического Института.