



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

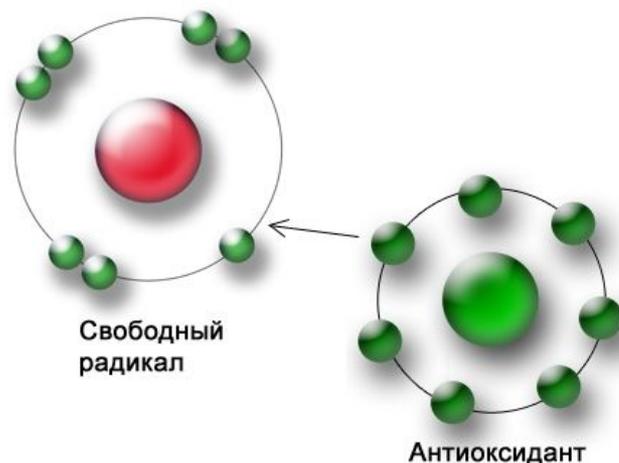
тема НИР: **Технология и организация производства хвойного
напитка для сети кафе и баров г. Санкт-Петербурга**

Выполнил студент группы 34634/20 **Карамышев Д. А.**
Руководитель: доцент. к.б.н. **Кузнецова Т.А.**

Санкт-Петербург
2017 г.

Актуальность темы НИР

- Использование нетрадиционного сырья в разработке напитков
- Обогащение организма человека витаминами и пребиотиками
- Хвоя – экономичное сырьё
- Разработка нового ассортимента для кафе и баров



Цель работы – организация производственно-хозяйственной деятельности специализированного цеха по производству хвойного напитка для кафе и баров города Санкт-Петербурга.

Задачи:

- провести исследование сырья для производства хвойных напитков;
- разработать рецептуру и ассортимент хвойных напитков;
- исследование готовых хвойных напитков;
- разработка цеха по производству хвойного напитка и добавления его во фруктовые и ягодные концентраты.

Объекты исследования

Сырьё:

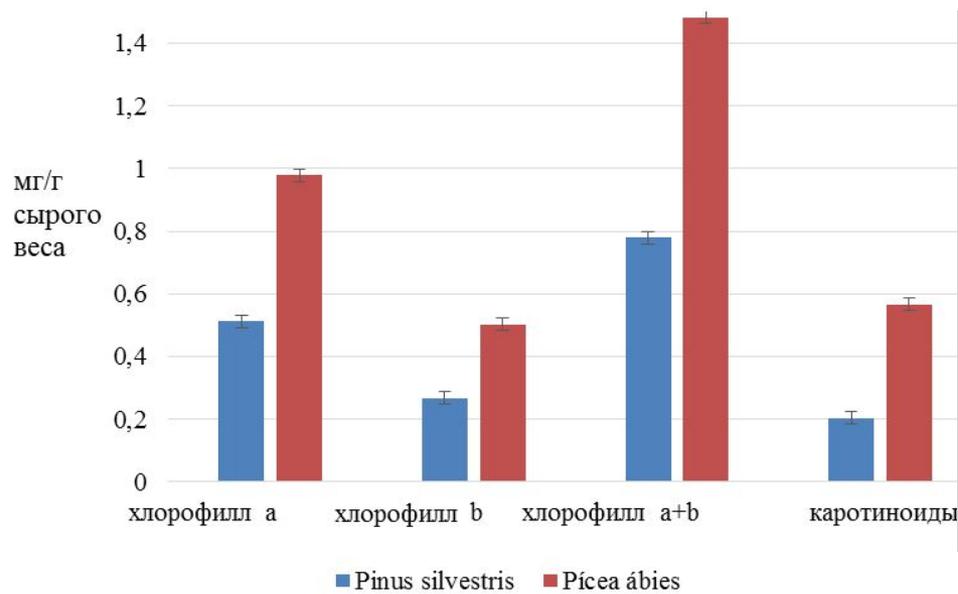
1. Хвоя сосны европейской *Pinus sylvestris*,
2. Хвоя ели обыкновенной *Picea abies*,
 - Ленинградская обл., Гатчинский район, время сбора хвои – ранняя зима 2016 г.;
 - Белгородская обл., Борисовский район, заповедник Белогорье, ранняя зима 2016 г.
3. Клюква замороженная, (ООО "ТК "Мираторг", Hortex, замороженная)
4. Сироп шиповника, ООО «Мирролла»;
5. Ламинария сушёная *Laminariae thalli*, ОАО Красногорсклексредства, Россия
6. Лимон свежий



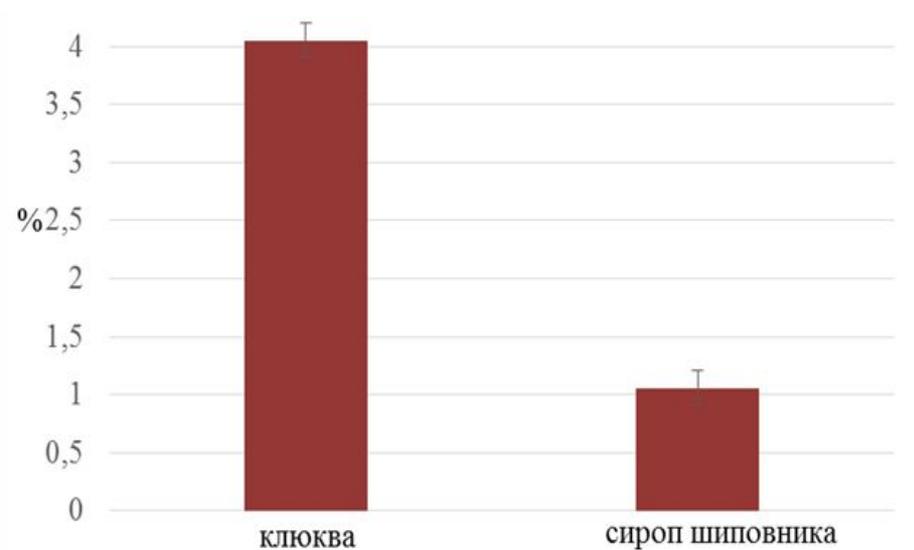
Готовые хвойные напитки:

1. «Хвойный энергетик»
2. «Лесная бодрость»
3. «Хвойный чай»
4. «Витаминный заряд»
5. «Витаминный заряд»
6. «Лесная ягода»

Исследование содержания пигментов в сырьевых компонентах



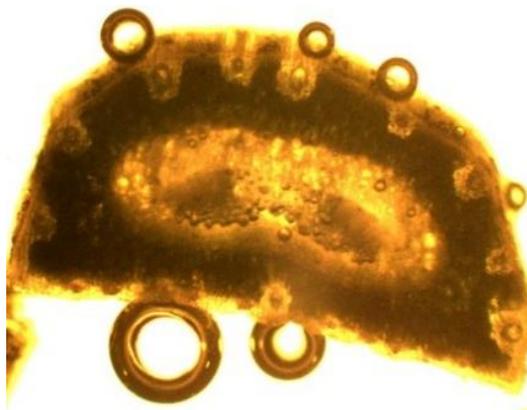
Содержание пигментов в хвое (СПб), мг/г сырого веса



Содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидина-3-О-глюкозид и абсолютно сухое сырье в процентах, мг%

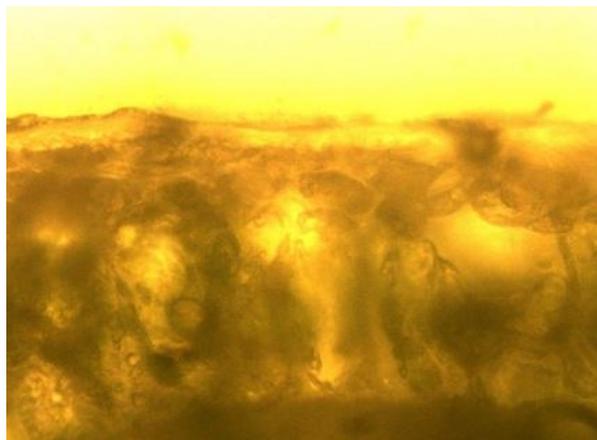


Picea abies (ель)

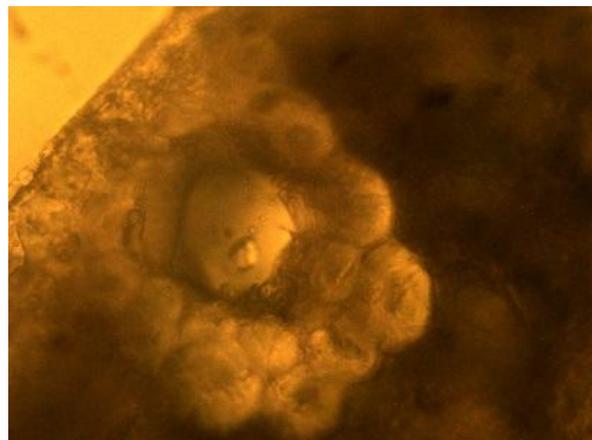


Pinus silvestris (сосна)

Срез хвои , СМ, ×64)



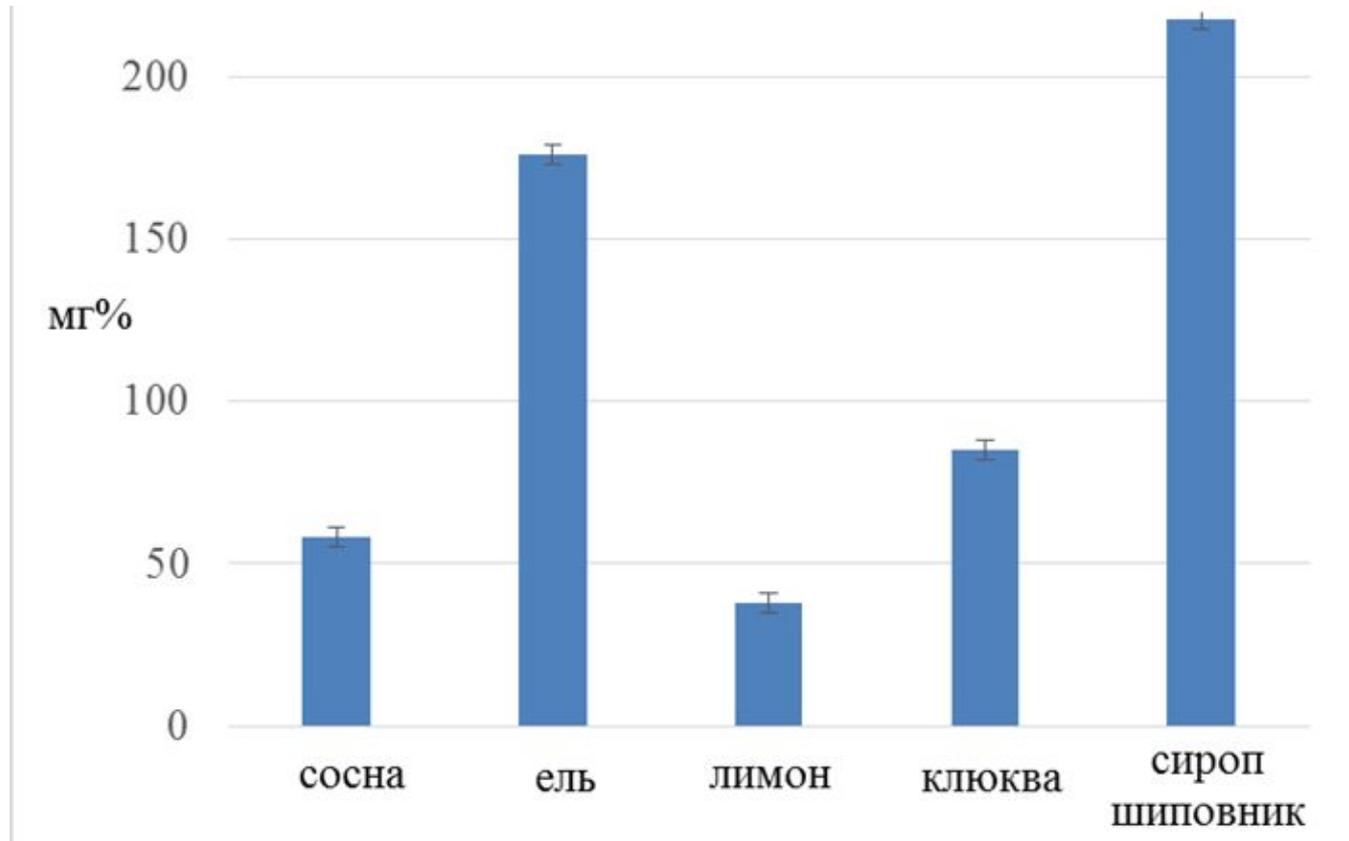
Picea abies (ель)



Pinus silvestris (сосна)

Срез хвои , эфиромасличные
железы,
СМ×640

Содержание аскорбиновой кислоты в сырье, мг%



Готовые хвойные напитки на основе хвои сосны



«Хвойный энергетик»
(с лимоном)



«Йод +»
(с ламинарией и лимоном)



«Лесная ягода»
(с соком клюквы)



«Хвойный чай»

Готовые хвойные напитки на основе хвои ели



«Лесная бодрость»
(с лимоном)

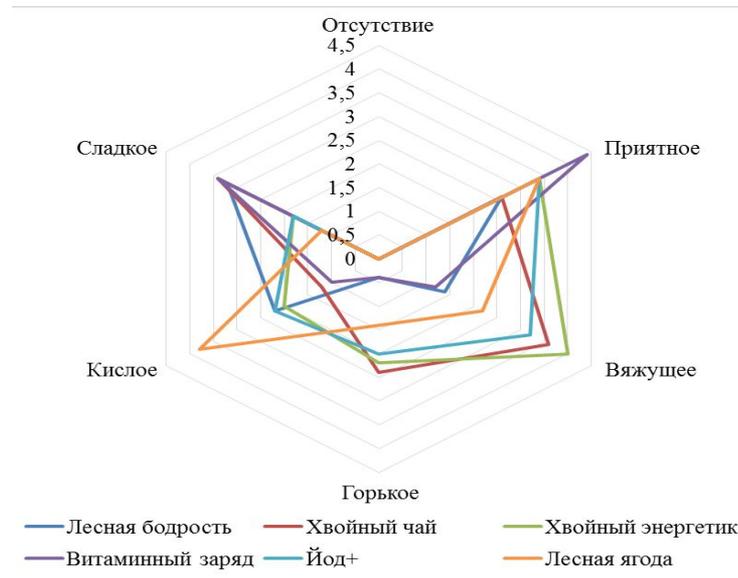


«Витаминный заряд»
(с сиропом шиповника)

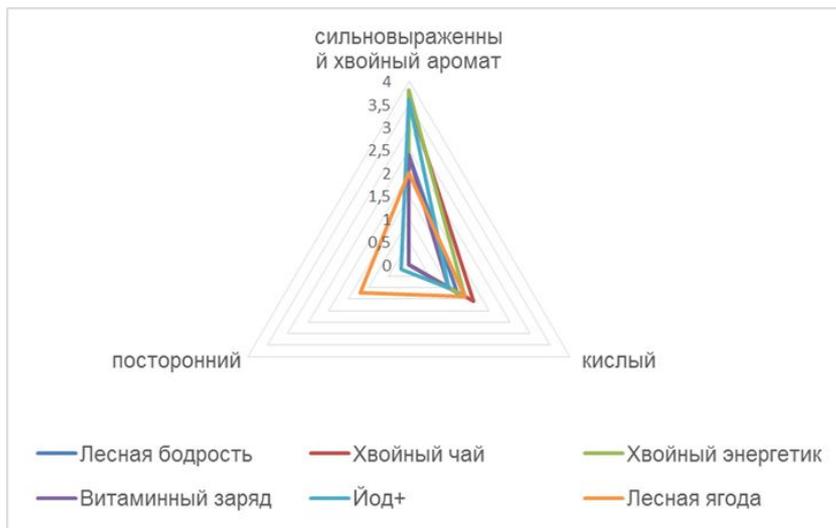
Органолептическая оценка готовых хвойных напитков



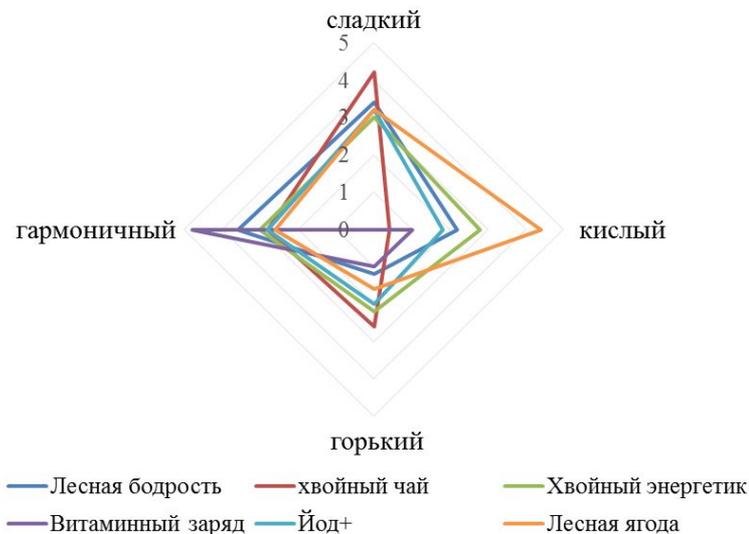
Показателям цвета



Показатели послевкуся



Показатели аромата



Показатель вкуса

Биохимические показатели готовых хвойных напитков

Образец	Сухие вещества, %	Экстрактив-ность (анализатор Колос-2), %	Титруемая кислотность, см ³ р-ра NaOH (1 моль/л) на 100мл напитка	Содержание витамина С, мг%	% от суточной нормы вит С в 100 г продукта	Рекоменду-емое количество, г/сут.
Лесная бодрость	11,06± 0,145	14,75±0,01	4,05±0,206	15,90±0,001	18	250
Хвойный чай	11,16± 0,067	13,09±0,01	6,16±0,078	13,18±0,94	15	300
Хвойный энергетик	13,10± 0,058	16,24±0,01	0,546±0,078	17,83±0,00013	20	225
Йод +	16,17± 0,17	21,38±0,01	0,667±0,033	15,19±1,16	17	100
Лесная ягода	12,07± 0,07	15,84±0,01	4,37±0,203	10,75±1,19	12	375
Витами- ный заряд	21,90± 0,15	30,05±0,01	4,37±0,088	39,43±1,13	44	100

Средняя суточная доза витамина С 60-100 мг/сут.

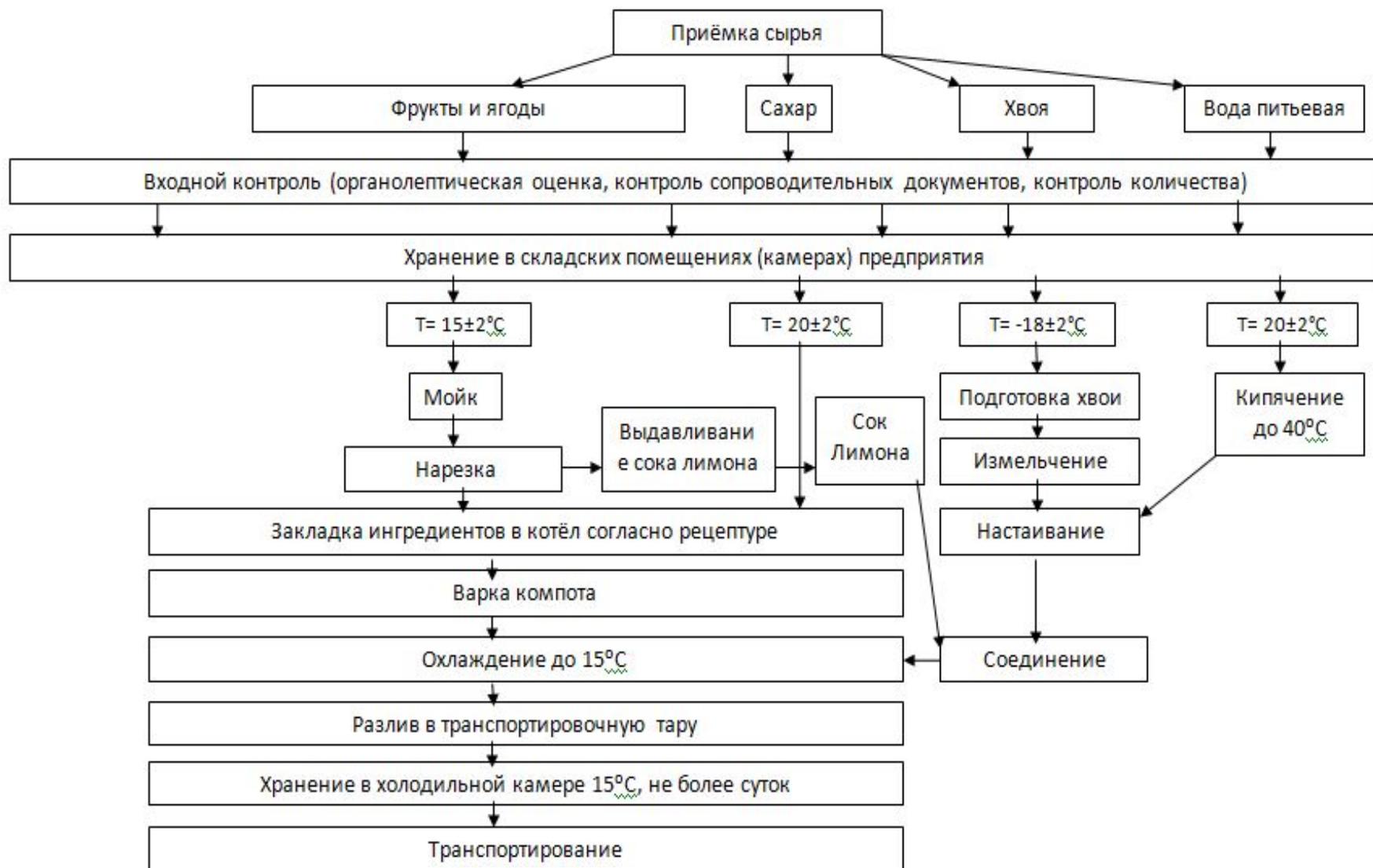
Реологические характеристики готовых хвойных напитков

Образец	Плотность, г/мл	Относительная вязкость, у.е.	Осаждение суспензии, мин
Лесная бодрость	1,278±0,051	1,33±0,01	10,3
Хвойный чай	1,349±0,001	1,28±0,01	18,1
Хвойный энергетик	1,353±0,001	1,41±0,01	19,57
Иод +	1,36±0,0004	1,56±0,025	9,54
Лесная ягода	1,35±0,0004	1,55±0,012	10,06
Витаминный заряд	1,37±0,0004	2,22±0,022	11,13

Производственная программа предприятия

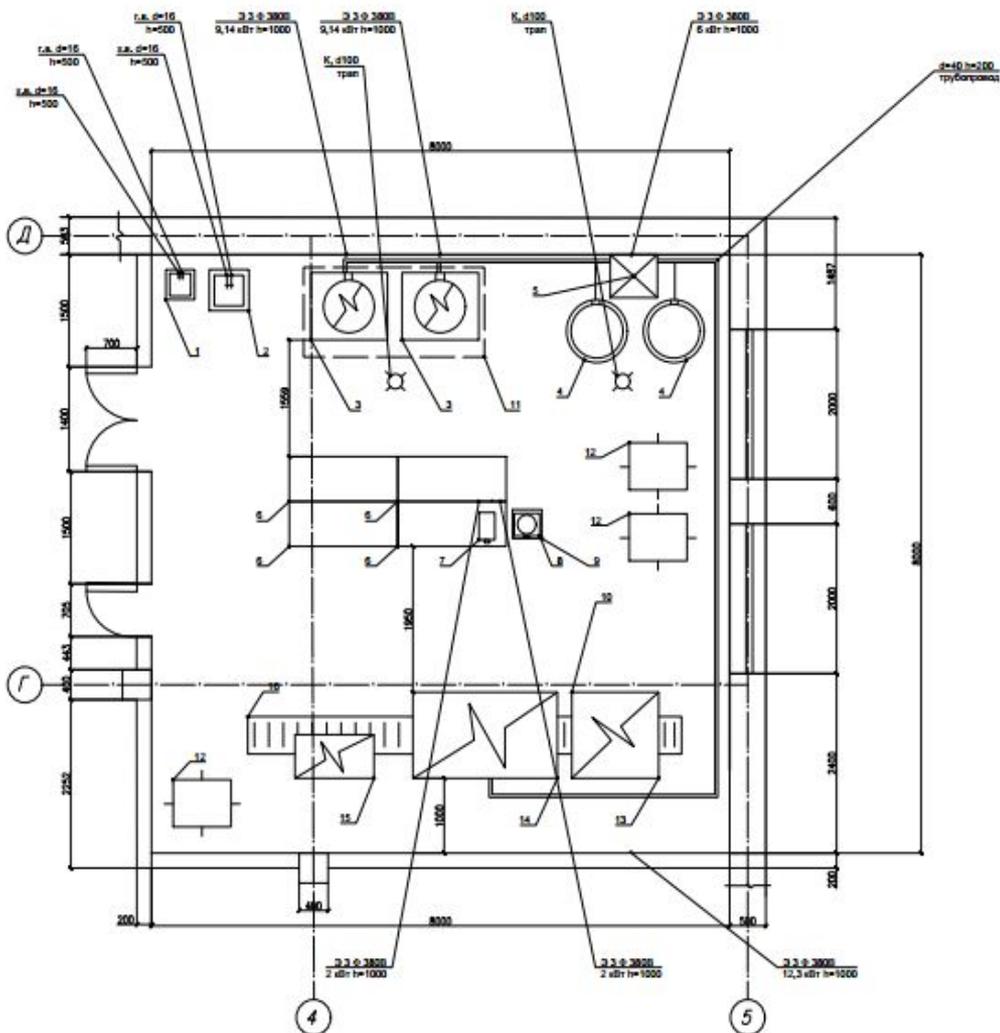
Ассортимент выпускаемой продукции по цехам	Единицы измерения л	Типовое <u>догоотовочное</u> предприятие (ед. изделий в 1 предприятие)	Сеть <u>догоотовочных</u> предприятий (10 предприятий)
Витаминный напиток из яблок	л	55	550
Витаминный напиток из вишни	л	40	400
Витаминный напиток из <u>цитрусовых</u>	л	35	350
Витаминный напиток из черной смородины	л	50	500
Витаминный напиток из клюквы	л	50	500
Витаминный напиток из груши	л	40	400
Итого		270	2700

Технологическая схема по производству фруктово-ягодных концентратов с добавлением хвойного напитка



Спецификация оборудования специализированного цеха

Наименование оборудования	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габариты оборудования, мм	Площадь, м ²	
				занятая единицей оборудования	занятая оборудованием
Тепловое оборудование					
Пищеварочный котёл с мешалкой и фильтром для сиропа	КПЭ-250	1	900x1060x1060	0,9	0,9
	КПЭ-200	1	900x1060x1000	0,9	0,9
Кипятильник воды электрический непрерывного действия	КЭНД-100	1	350x300x420	0,1	0,1
Механическое оборудование					
Линия розлива	ЛР-4-1000	1	6000x1150x1600	8	8
Мясорубка	НМ-100	1	365x220x465	0,08	0,08
Холодильное оборудование					
Чиллер	ТАЕvo-10М	1	652x575x805	0,37	0,37
Нейтральное оборудование					
Столы производственные	ТЕХНО-ТТ СПРО 1506	4	1500x600x850	0,9	3,6
Подставка под кипятильник	ПК-Н	1	450x450x500	0,2	0,2
Цилиндр с холодильной рубашкой	PZ-250-Н6	1	Диаметр 420	0,5	0,5
	PZ-200-Н6	1	Диаметр 420	0,5	0,5
Моечная ванна для инвентаря	ВМ 1/5	1	550x550x870	0,3	0,3
Рукомойник	РКЦп	1	400x400x860	0,16	0,16
Вентиляционный зонт	ВЗ	1	2500x1200x500		
Итого					15,61



- Кодовые обозначения:
 3. Полюс электромотора
 X.6. Полюс главной фазы
 г.к. Полюс коренной фазы
 Ф. Фазовая точка
 Ø Диаметр трубопровода
 h Высота прибора от чистового пола
 Ш Штепсельная розетка
 ШР Штепсельный разъем
 К Символ в электрической схеме
 ЦФ Символ управления

Спецификация оборудования

№ п/п	Наименование	Марка	Габариты, мм	Мощность, кВт
1	Установка	ИЭУ	455x555x605	1
2	Линия электропитания для аппаратуры	ЭВ 1/3	555x555x670	1
3	Вспомогательный	ИЭУ-150/200	655x555x1300/1000	2
4	Шкаф с автоматич.рубашкой	ИЭУ-250-М	275x575x1000	2
5	Часы	ИЭУ-МВ	655x575x605	1
6	Сист. трубопроводов	ИЭУ-17-ЦФУ	1005x605x605	4
7	Моторчик	ИЭУ-10	355x235x165	1
8	Клеммники	ИЭУ-100	355x355x435	1
9	Портал для аппаратуры	ИЭУ-У	455x555x505	1
10	Линия электропитания	ИЭУ-4-1000	600x1005x605	1
11	Линия электропитания	ИЭУ	200x1005x435	1
12	Стеклопакет	ИЭУ-12	605x575x505	2
13	Моторчик электропитания	ИЭУ-100/1000	1105x205x605	1
14	Моторчик электропитания (резерв)	ИЭУ-100/1000	200x1105x605	1
15	Моторчик электропитания	ИЭУ-100/1000	1105x605x605	1
16	Линейный шкаф	ИЭУ-100/1000	605x555x1000	1

Выполнен в соответствии с требованиями технического задания на проектирование и монтаж в Санкт-Петербурге

ВКР-19.03.04-8-17-ТХ

№ п/п	Наименование	Марка	Габариты, мм	Мощность, кВт
1	Установка	ИЭУ	455x555x605	1
2	Линия электропитания для аппаратуры	ЭВ 1/3	555x555x670	1
3	Вспомогательный	ИЭУ-150/200	655x555x1300/1000	2
4	Шкаф с автоматич.рубашкой	ИЭУ-250-М	275x575x1000	2
5	Часы	ИЭУ-МВ	655x575x605	1
6	Сист. трубопроводов	ИЭУ-17-ЦФУ	1005x605x605	4
7	Моторчик	ИЭУ-10	355x235x165	1
8	Клеммники	ИЭУ-100	355x355x435	1
9	Портал для аппаратуры	ИЭУ-У	455x555x505	1
10	Линия электропитания	ИЭУ-4-1000	600x1005x605	1
11	Линия электропитания	ИЭУ	200x1005x435	1
12	Стеклопакет	ИЭУ-12	605x575x505	2
13	Моторчик электропитания	ИЭУ-100/1000	1105x205x605	1
14	Моторчик электропитания (резерв)	ИЭУ-100/1000	200x1105x605	1
15	Моторчик электропитания	ИЭУ-100/1000	1105x605x605	1
16	Линейный шкаф	ИЭУ-100/1000	605x555x1000	1

Формы и размеры оборудования указаны на чертежах и в спецификации. Размеры указаны в миллиметрах. Размеры указаны в миллиметрах. Размеры указаны в миллиметрах.

Заключение

1. Тема научно-исследовательской работы актуальна. Обосновано создание напитков на основе хвои ели и сосны с добавлением различных фитокомпонентов, при этом предусматривается контроль безопасности сырья.
2. Сырье богато пигментами, что позволяет готовить продукты обладающими приятным ярким цветом, к тому же пигменты обладают антиоксидантной активностью.
3. Содержание аскорбиновой кислоты в хвое высокое (от 50-ти до 175 мг%), что позволяет использовать ее в приготовлении напитков с высоким содержанием витамина С.
4. Опытные образцы получили высокую органолептическую оценку по показателям аромата, вкуса, послевкусия, цвета.
5. В ходе работы был разработан цех по производству фруктово-ягодных концентратов с добавлением хвойного напитка для кафе и баров Санкт-Петербурга, что позволит данным предприятиям общественного питания расширить свой ассортимент и обогатить продукцию полезными веществами.
6. Была разработана производственная программа, рассчитана численность работников, составлена технологическая схема, схема взаимодействия производственных помещений, разработан ассортимент выпускаемой продукции.
7. В разделе обеспечения безопасности на предприятии питания были отражены основные требования к оборудованию, пожарной безопасности, к производственным помещениям.



Методы исследования

- Определение кислотности хвойных напитков (ГОСТ 6687.4-86)
- Определение витамина С (ГОСТ 24556-89)
- Определение биохимических показателей анализатором «Колос-2»
- Метод спектрофотометрического определения пигментов растений [В. Н. Туманов]
- Метод определения суммы антоцианов (ГОСТ 32709-2014)
- Определения массовой доли сухих растворимых веществ с помощью рефрактометра (ГОСТ 6687.2-90)
- Определения относительной вязкости жидкостей с помощью капиллярного вискозиметра (патент RU 2337347)
- Микроскопическое морфологическое исследование срезов хвои с помощью цифровой камеры IS-500, программы Микроанализ ФОТО
- Органолептический метод исследования (разработан дегустационный лист согласно ГОСТ 28188-2014)
- Методы статистической обработки с помощью программы Excel.