

STERI-ACE

ПАРОВОЙ АВТОКЛАВ
СТЕРИЛИЗАТОР-ПАСТЕРИЗАТОР
АППАРАТ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ
С ВОЗМОЖНОСТЬЮ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ
ПРИ НИЗКОМ ДАВЛЕНИИ



Содержание

Преимущества STERI-ACE	3
Лицензии	4
Патенты	5
Спецификация оборудования STERI-ACE	6
Рабочие и монтажные параметры оборудования STERI-ACE	7
Описание технологии STERI-ACE	8
Сравнение STERI-ACE с другим оборудованием типа BATCH	11
Режимы стерилизации и хранения	12
Внешний вид автоклавов различных типов	18
Внешний вид автоклавов STERI-ACE	22
Сравнительная таблица	23
Ссылки	28



Преимущества STERI-ACE

- Обеспечивает стерилизацию до требуемого уровня запатентованной системой Air-Steam
- Двухступенчатый режим стерилизации делает процесс приготовления более легким и экономичным; позволяет приготовить по-настоящему вкусные блюда, которые к тому же могут сохранять свои вкусовые качества долгое время (Long-Life chilled food)
- Позволяет уменьшить появление специфического запаха у продуктов, в особенности упакованных в реторт-пакеты. Не изменяет вкус, цвет и текстуру самого продукта
- Уменьшает обесцвечивание и не повреждает упаковочные пакеты
- Позволяет снизить себестоимость и эксплуатационные расходы
- Система проста в установке. Позволяет установить машины даже на верхних этажах (длина 1,8 м и высота 2,4 м)
- Оптимизировано для пастеризации при низкой температуре для упаковок с едой, содержащих воздух.
- Может использоваться для стерилизации бутылок, консервированных материалов и вакуумных пакетов
- Возможно производство (стерилизация) небольшого количества для разработки и отбора продуктов, образцов
- Легкое автоматизированное управление

Лицензии

사업자등록증
(법인사업자)
등록번호 : 515-81-10930

법인명(대표명) : (주) 경산
소재지 : 경상북도 경산시 경천동 신승리 1208-11

대표명(대표명) : (주) 경산
소재지 : 경상북도 경산시 경천동 신승리 1208-11

사업자등록증(등록번호) : 515-81-10930
소재지 : 경상북도 경산시 경천동 신승리 1208-11

2010년 03월 12일
경산 세무서장

공정등록증명(신증)서

업종	제조업	1. 품목 : 1020 2000 4000 1	최대기공 용 시
업종	제조업	주요등록번호 : 14610-000200	
업종	제조업	업종코드 : 2000-11	
업종	제조업	업종코드 : 2000-11	
업종	제조업	업종코드 : 2000-11	
업종	제조업	업종코드 : 2000-11	

2010년 11월 29일
중소기업청

기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ) 확인서

제 RY031 - 4150 호

업종명 : (주)경산
소재지 : 경상북도 경산시 경천동 신승리 1208-11

2010년 11월 29일
중소기업청

기술개발혁신연구소인증서

1. 연구소명 : 경산기술연구소
(소재지) : 경상북도 경산시 경천동 신승리 1208-11

2. 소장자 : 김기현 (대표이사)
(소재지) : 경상북도 경산시 경천동 신승리 1208-11

3. 신고연월일 : 2010년 11월 11일

2010년 11월 30일

품질경영시스템 인증서

kfq Korean Foundation for Quality

(주)경산
1712-607 경상북도 경산시 경천동 신승리 1208-11

한국품질재단 위 회사/기관의
품질경영시스템이 아래에 기재된
규격에 적합함을 인증함

규격 : KS-Q ISO 9001:2009 / ISO 9001:2008

2010년 11월 27일

CERTIFICATE OF AUTHORIZATION

The named company is authorized by the American Society of Mechanical Engineers (ASME) to the extent of activity shown below in accordance with the applicable rules of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code. The use of the certification mark and the authority granted by this Certificate of Authorization are subject to the provisions of the agreement on file with the Association. Any corrective action with this certification mark shall also bear ASME's approval in accordance with the provisions of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

COMPANY: Kyunghwan Co., Ltd.
8, Gangdam 8-ro, Gangnam-gu, Seoul 151-880, Korea

SCOPE: Manufacture of pressure vessels at the above location and field sites covered by this scope (this authorization does not cover integrated graphs)

AUTHORIZED: September 12, 2017
EXPIRES: October 25, 2020

中华人民共和国特种设备制造许可证
Manufacturers License of Special Equipment
People's Republic of China
(压力容器) (Pressure Vessel)

NO. TS2200632-2009

公司/Company: KYUNGHWAN CO., LTD.
地址/Address: 1208-11, SHESANG, JINRYANG, KYUNGSANG, KYUNGSANG, KOREA

2009年04月28日
Date of Expiration: April 28, 2009

TUV NORD

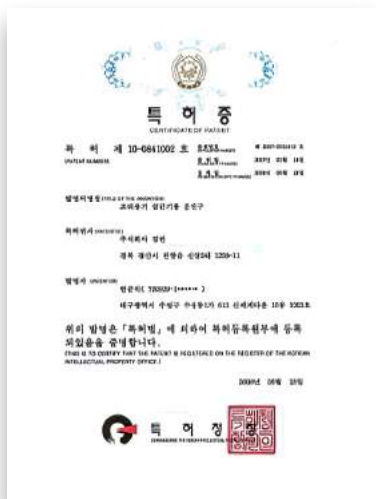
Certificate of conformity with the following European Directives

Approved by: K1628/M07
Machinery Directive 2006/42/EC

Product: Steaming & Cooking Equipment with Air & Steam
Type designation: FTS-Q4-FTS-Q4
Approved: KYUNGHWAN CO., LTD.
1208-11, Shesang, Jinryang, Gyeongsang, Korea
Standard(s): EN ISO 12180-2:2009
EN 60334-1:1999
EN 60202:14-06:2002

2009年04月28日
Date of Expiration: April 28, 2009

Патенты



Спецификация оборудования STERI-ACE

	PRS-06-I	PRS-10-I	PRS-20-I	PRS-30-I	PRS-40-I
Максимальное рабочее давление (кг/см ²) / температура (°C)	2.0 / 125	2.0 / 125	2.0 / 125	2.0 / 125	2.0 / 125
Объем (л)	600	1000	2000	3000	4000
Вес (кг)	1100	1600	2600	3700	4600
Потребление пара (кг/цикл)	30	60	120	180	250
Требуемый объем бойлера (кг/час)	100	200	400	600	800
Охлаждение воды (л/мин)	40	75	155	235	315
Требуемая мощность компрессора (кВт)	3,7	3,7	5,5	7,5	11
Количество тележек	1/2	1	2	3	4
Общий размер тележек (мм): ширина, длина, высота	620x950x490	620x950x960	620x1900x960	620x2850x960	620x3800x960
Количество поддонов (высота 30 мм)	16x1	32x1	32x2	32x3	32x4
Габариты установки (мм): ширина, длина, высота	1700x1400x2150	1700x1400x2200	1700x2400x2200	1850x3400x2400	1850x4400x2400
Количество пакетов одной партии (при пакете 130x170x20 мм)	384	768	1536	2304	3072
Объем продукта одной партии (кг) при пакете 200 г	77	153	307	460	614

Рабочие и монтажные параметры оборудования STERI-ACE

	PRS-06-I	PRS-10-I	PRS-20-I	PRS-30-I	PRS-40-I
Производительность бойлера (кг/ч)	200	300	500	800	1000
Диаметр парового трубопровода (мм)	20	25	40	50	50
Воздушный компрессор (кВт / л.с.)	3,7 / 5	3,7 / 5	5,5 / 7,5	7,5 / 10	11 / 15
Расходный ресивер (л)	—	500	1000	1300	1500
Диаметр воздушного трубопровода (мм)	10	10	10	10	15
Насос охлаждения (кВт)	—	1,1 MHI403M(i)	1,5 MHI802M(i)	1,85 MHI803M(i)	2,2 MHI1602i
Диаметр трубопровода охлаждения (мм)	15	20	40	50	50
Вода охлаждения (т)	0,6	1	2	3	4
Диаметр трубы водоотвода (мм)	20	25	40	50	50
Габариты камеры (мм): ширина, длина, высота	750x1100x790	750x1100x1260	750x2100x1260	750x3100x1260	750x4100x1260
Полезные габариты камеры (мм): ширина, длина, высота	620x950x490	620x950x960	620x1900x960	620x2850x960	620x3800x960
Габариты установки (мм): ширина, длина, высота	1700x1400x2150	1700x1400x2200	1700x2400x2200	1850x3400x2400	1850x4400x2400

Описание технологии STERI-ACE

Оптимальные методы приготовления и стерилизации, двухступенчатая стерилизация

- Минимизирует обесцвечивание продукта
- Сохраняет оригинальный вкус и текстуру пищи.
- Устраняет характерный запах ретортной пищи.
- Воздушно-паровая нагревающая система позволяет быстро поднимать температуру от первичной стерилизации до вторичной стерилизации.
- Предотвращает разрушение пакета в процессе высокотемпературной стерилизации.

Двухступенчатый режим приготовления и стерилизации

Это эффективный и экономичный метод стерилизации по сравнению с прежним методом стерилизации в кипящей воде. Стерилизация в кипящей воде известна и эффективна, но требует более длительного времени для достижения закипания воды.

Описание технологии STERI-ACE

Кулинария высокого качества

Высококачественная кулинария — это новый термин, обозначающий приготовление и стерилизацию продуктов питания с оптимальными условиями — временем и температурой — идеально подходящими для сохранения вкуса, текстуры и цвета содержимого.

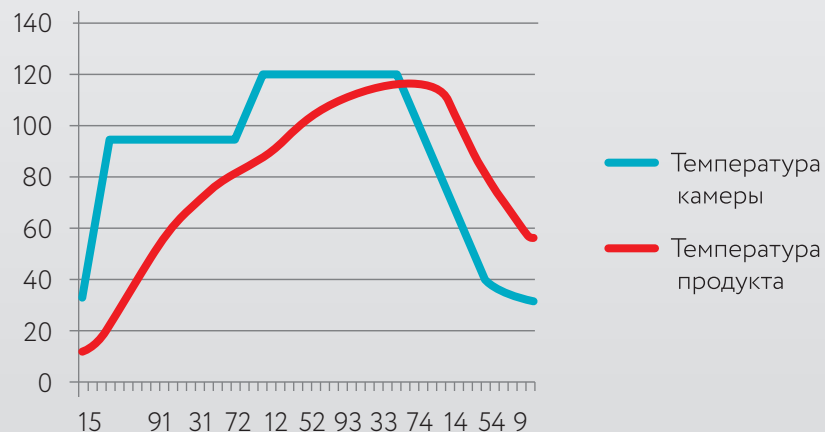
Существуют 4 разных метода, которые можно применять к широкому спектру упакованных продуктов питания, готовых к употреблению:

1. Двухступенчатое приготовление / Двухступенчатая стерилизация
2. Приготовление высококачественной ретортной пищи
3. Приготовление высококачественной LLC пищи. (Long Life Chilled пища — охлажденный продукт длительного срока хранения)
4. Высококачественное низкотемпературное приготовление (Вакуумная кулинария)

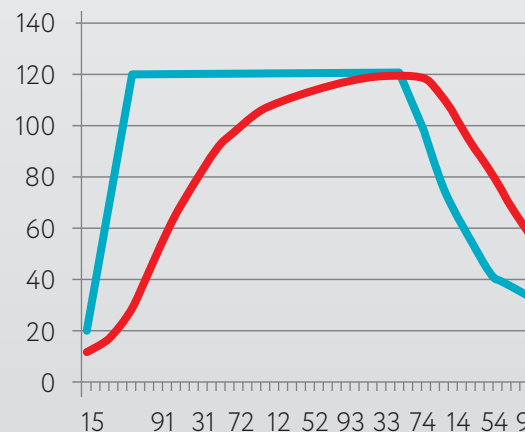
Вкус пищи очень чувствителен к количеству приложенного тепла. Перегревание может испортить ее приготовление. А микробиологическая безопасность пищи усиливается по мере увеличения количества тепла при приготовлении. Решение этого противоречия в приготовлении пищи может быть достигнуто с помощью высококачественной кулинарии.

Описание технологии STERI-ACE

Двухступенчатый режим стерилизации против обычного одноступенчатого режима



Двухступенчатый режим стерилизации



Обычная одноступенчатая стерилизация.

По графикам можно сравнить двухступенчатый режим стерилизации с режимом обычной стерилизации. Значение стерилизации (значение F0) рассчитывается в центральной точке продукта, так как в этой точке температура повышается медленнее всего. Эффект стерилизации не начинается в центре продукта при температуре ниже 100 °C, даже несмотря на предварительный нагрев камеры. Использование обычного одноступенчатого метода стерилизации приводит к тому, что поверхность продукта подвергается воздействию нагрева при температуре 120 °C с самого начала процесса. А при использовании двухступенчатого режима стерилизации время нагрева продукта свыше 95 °C сокращается наполовину от времени, требуемого при обычном методе стерилизации, что способствует минимальному по времени воздействию тепла на продукты, предотвращая разрушение продукта от излишнего действия тепла, при этом сохраняя тот же эффект стерилизации. Применение многоступенчатой стерилизации не добавит существенного улучшения. Лишь растянет процесс во времени. Двухступенчатый режим стерилизации применяется для приготовления пищи высокого качества (высококачественная кулинария).

Сравнение STERI-ACE с другим оборудованием типа BATCH

Категория	Применение						Свойство								Расходы		Примечания		
	Диапазон температуры	Вакуумное приготовление	LLC-пища	Ретортная пища	Пакет, содержащий воздух	Бутылка	Регулярность температуры			Скорость повышения температуры	Процесс охлаждения	Большая емкость	Степень давления	Управление программой	Источник тепла	Рабочее состояние		Начальная стоимость	Эксплуатационные расходы
Паровая конвекционная печь	50–95 °C	○	×	×	×	×	△	△	△	○	N/A	△	атмосферное давление	△	электричество	△	средняя	низкие	Подходит для производства небольшого количества продукции. Устройство multifunctional.
Косвенное кипение	40–95 °C	○	×	×	×	×	△	△	△	△	N/A	△	атмосферное давление	×	пар	×	низкая	высокие	Неравномерность температуры во всей камере. Требуется дополнительная изоляция.
Паровая печь высокого давления	50–120 °C	○	○	○	×	×	△	△	○	△	○	△	повышенное давление	○	газ, пар	○	высокая	высокие	Не подходит для стерилизации. Повышение температуры очень медленное.
Тип распыления кипящей воды	60–130 °C	○	○	○	○	◎	△	○	◎	◎	○	○	повышенное давление	○	пар	○	высокая	средние	Повышение температуры происходит быстро, но при низкой температуре возможна потеря тепла. Во время душевого процесса температура распределяется неравномерно. Не подходит для вакуумной кулинарии.
STERI-ACE	50–125 °C	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	пониженное / повышенное давление	◎	пар	◎	средняя	низкие	Образование насыщенного пара при понижении давления способствует лучшему его распределению в камере, что позволяет легко регулировать оптимальную температуру.

Режимы стерилизации и хранения

Бактериальное пищевое отравление

Бактерии	Сопrotивляемость бактерий	Сопrotивляемость токсинов	Токсичные симптомы	Источник инфекции	Способ распространения	Инкубационный период	Заболеваемость	Смертность	
сальмонелла (Инфекция)	Относительно слабая (при температуре 60 °С – 20 мин)	Внутренний токсин сильный. Появление при 80 °С – 60 мин.	Лихорадка, головная боль, боль в животе, рвота, диарея.	Мышь, домашнее животное, микробоносите-ль.	Экскреты, экскре-менты, испорченная загрязнением рыба.	6–72 часа. В среднем 20 часов.	Около 6 %.	Около 1 %	
Вибрион (Vibrio parahaemolyticus)	Слабая (при тем-пературе 60°С –5 мин) Слабая (ниже 0,1 % NaCl)	Токсичный тип	Боль в животе, тошнота, рвота, диарея, лихо-радка.	Морская вода.	Сырая рыба	13–24 часа. В среднем 17 часов.	Около 0,3 %.	0 %.	
Стафилококк	Относительно слабая (при температуре 60 °С – 30 мин)	Наружный токсин сильный. Появле-ние при 100 °С – 30 мин.	Рвота, боль в животе, диарея. Обычно нет лихорадки.	Болезнь кожи человека или животных.	Загрязнение пищевых продуктов обработчиком пищи, заражение молоком.	2–6 часов. В среднем 3 часа.	30 %.	Около 0 %.	
Ботулизм	Очень сильная (при температуре 100 °С –5 мин)	Наружный токсин слабый. Вымира-ние при 80 °С – 20 мин.	Затруднение дыхания.	Земля.	Продукты, содержа-щие ботулизм.	12–36 часов. В среднем 1–2 дня.		Около 26 %.	
Другие	Welshi Germ	Теплостойкость (типы А, F) (при температуре 100 °С – 4 часа)	Слабая произ-водительность токсинов	Рвота, лихорадка (38–39 °С), боль в животе, диарея.	Земля.	Мясо консервиро-ванное, куриные потроха, кролик, рыбная паста.	А тип: 8–22 часа. F тип: 2–3 часа.	F тип 40 %.	
	Бациллы (Paracolon bacillus)	3 группы		Только сальмо-нелла.			5–36 часов. В среднем 12 часов.	Около 20 %.	0 %.
	Протей			Рвота, диарея.	Вода, испорчен-ная рыба.		2–6 часов.	Около 10 %.	0 %.
	Энтерококки	Теплостойкость остается 30 мин при температуре 60 °С		Диарея, боль в животе.	Экскременты человека или животных.	Загрязненная пища.	5–10 часов.	Около 70 %.	0 %.
	Кишечные колиморфные бактерии	Относительно слабая (при темпе-ратуре 60 °С)			Экскременты носителей.	Рука, мышь, насеко-мое, оборудование, инструмент.	10–30 часов.	Около 60 %.	0 %.

Режимы стерилизации и хранения

Условия роста бактерий и вымирания

Патогенез бактерий		Оптимальный pH для развития	Оптимальная температура для развития (°C)	Условия для уничтожения	
Dysentery bacillus	Shigella dysenteriae	6–8	10–40	60 °C 5 мин	
Typhoid bacillus	Salmonella typhi	6–8	15–41	60 °C 5–15 мин	
Paratyphoid bacillus	Sal, paratyphi	6–8	15–41	60 °C 10 мин	
Cholera bacillus	Vibrio cholerae	6,4–9,6	23–37	56 °C 15 мин	
Brucella	Brucella abortus	6,6–7,2	8–43	60 °C 10 мин	
Tubercular bacillus	Mycobacterium tuberculosis	4,5–8,0	30–44	60 °C 20–30 мин	
Bacillus	Bacillus anthracis	(7,0–7,2)	12–43	100 °C 2–15 мин	
Streptococcus hemolyticus	Streptococcus pyogenes (hemolyticus)	5,7–9,0	20–40	60 °C 0,4–2,5 мин (D)	
Corynebacterium diphtheriae	Corynebacterium diphtheriae	7,2–7,8	15–40	58 °C 10 мин	
Staphylococcus	Staphylococcus aureus	4,5–9,8	12–45	60 °C 30–60 мин	
Ellsinia	Yersinia enterocolitica	4,4–7,8	0–44	62,8 °C 0,24–0,96 мин (D)	
Campylobacter	Campylobacter jejuni	4,9–9,0	25–45	55 °C 0,74–1 мин (D)	
Salmonella	Sal, enteritidis	6–8	15–41	55 °C 5,5 мин (D)	
Pathogenic coliform bacillus	Escherichia coli	5–9,6	10–45	60 °C 15 мин	
Vibrio parahaemolyticus	V, parahaemolyticus	6–9	10–37	60 °C 15 мин	
Pseudomonas aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa	6–9,3	5–42	50 °C 14–60 мин	
Proteus hansen	Proteus vulgaris	4,4–9,2	10–43	55 °C 60 мин	
Wellsu	Clostridium perfringens	5–9,0	15–50	100 °C 0,3–17 мин (D)	
Streptococcus	Streptococcus faecalis	4–9,6	10–45	60 °C 30–60 мин	
Botulinum	A	Clostridium botulinum	4,7–8,5	10–37	110 °C 1,6–4,4 мин(D)
	B		4,7–8,5	10–37	110 °C 0,74–13,6 мин (D)
	E		5,0–9,0	3,3–30	77–80 °C 0,6–4,3 мин (D)
Cellius	B,cereus	4,9–9,3	10–45	100 °C 0,8–14 мин (D)	

Режимы стерилизации и хранения

Условия для распределения, хранения и стерилизации

Пищевые продукты	Ретортная еда	LLC-пицца	Пицца, приготовленная при низкой температуре
Условия распределения и хранения	Распределение при комнатной температуре.	Охлаждение при температуре ниже 9 °С.	Охлаждение при температуре ниже 0 ... 3 °С. Заморозка до -22 °С.
Период сохранения и распределения	1–2 года. В прозрачном пакете 2–3 месяца.	1–2 месяца.	6 дней. 6 недель.
Температура стерилизации	Свыше 115 °С.	95 ... 110 °С.	50 ... 95 °С.
Объект стерилизации	Ботулины типа А и В.	Спорообразующие бактерии кроме ботулинов А и В.	Стерилизуемые сдобные продукты питания.
Температура приготовления	95 ... 130 °С.	65 ... 110 °С.	50 ... 95 °С.
Особенность	Безопасность, не зависящая от условий хранения и распределения.	Пицца, отличающаяся по вкусу и текстуре от обычно приготовленной. Нестрогие условия распределения. Длительный период сохранения.	Не для мясных блюд. Оптимально для вкусной еды в гостиницах или ресторанах.
Недостаток	Снижение качества из-за перегрева.	Требуется охлаждение для сохранения и распределения.	Строгие условия распределения и хранения. Высокая стоимость изготовления и распределения.

Режимы стерилизации и хранения

Условия для распределения, хранения и стерилизации

1) Ретортная еда

Значение F термостойких спорообразующих бактерий и температура прорастания бактерий типа А и В: $F 120\text{ }^{\circ}\text{C} = 4$ минуты. Минимальная температура прорастания – $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2) Long Life Chilled (LLC) пища – пища длительного срока хранения в охлажденном состоянии.

В соответствии с исследованием Japan Canned Association Mazda температура хранения охлажденной пищи и значение F зависит от времени стерилизации.

Если стерилизовать при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 4 минуты, то хранить при температуре ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Если стерилизовать при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 25,2 минуты, то хранить при температуре ниже $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Если стерилизовать при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 40 минут, то хранить при температуре ниже $9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Учитывая самую низкую температуру для развития ботулинов типа А и В, готовить LLC-пищу оптимально в любых условиях при $\text{pH}=7,0$.

3) Продукты, приготовленные под вакуумом.

Французские правила приготовления в вакууме: чтобы хранить 6 дней, нужно хранить в холодильнике при температуре от 0 до $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ или в морозильной камере при $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для увеличения срока хранения существуют требования:

Для увеличения срока хранения до 21 дня – $F 65\text{ }^{\circ}\text{C} = 100$ минут ($F 85\text{ }^{\circ}\text{C} = 1$ минута)

Для увеличения срока хранения на 42 дней – $F 70\text{ }^{\circ}\text{C} = 100$ минут ($F 100\text{ }^{\circ}\text{C} = 1$ минута) = PV

Режимы стерилизации и хранения

Условия для распространения, хранения и стерилизации

Согласно японскому акту о санитарной гигиене, контейнеры, имеющие водородный показатель выше 5,5 рН или активность воды выше 0,94, должны быть нагреты в центре продукта до температуры 120 °С в течение 4 минут, или должен быть использован любой метод с подобной эффективностью.

Цель заключается в стерилизации ботулинов типа А и В.

1. После развития апо-фермента образуется токсин.
2. Условия вымирания апо-фермента при водородном показателе рН =7,0:
30 секунд при 130 °С, 4 минуты при 120 °С, 10 мин при 115 °С, 32 мин при 110 °С,
100 мин при 105 °С и 330 мин при 100 °С.
3. Самая низкая температура развития для ботулинов типа А и В – 10 °С
4. Развитие ботулинов не происходит при рН ниже 4,6 или активности воды ниже 0,85
5. Даже если токсин и образуется при развитии, он деактивируется при нагреве до 80 °С в течение 30 минут

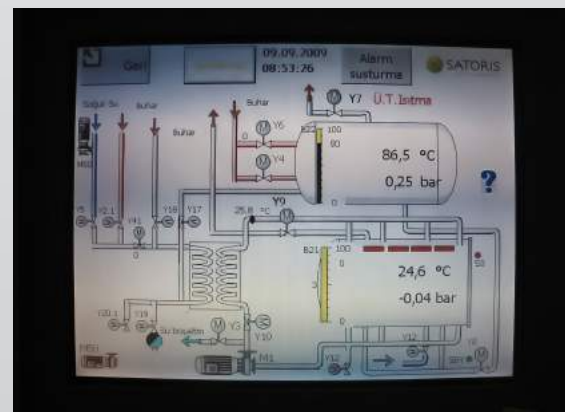
Режимы стерилизации и хранения

Соотношение температуры хранения и распространения охлажденной пищи и значения F

Температура распространения и хранения (°C)	Значения F
3	1,6
4	2,5
5	4,0
6	6,3
7	10,4
8	15,9
9	25,2
10	40,0
15	400,0

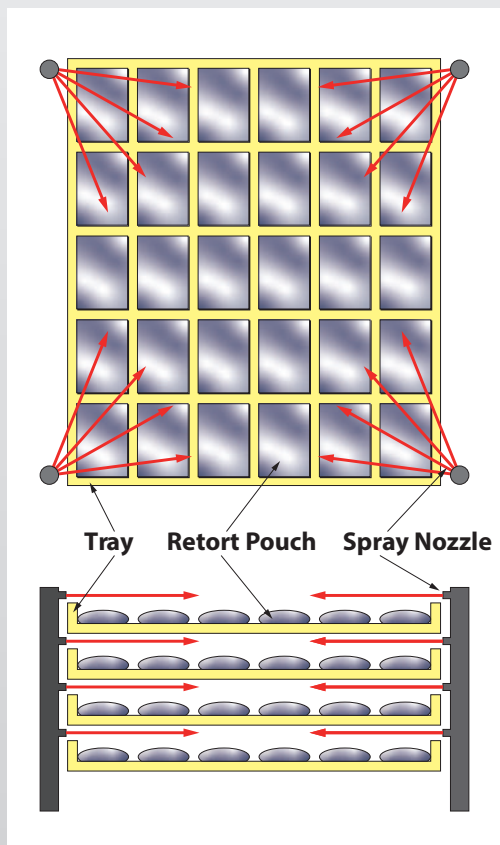
Внешний вид автоклавов различных типов

С погружением в горячую воду



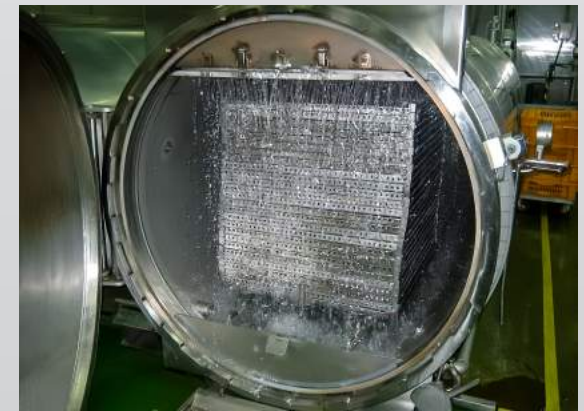
Внешний вид автоклавов различных типов

С разбрызгиванием горячей воды



Внешний вид автоклавов различных типов

С «душем» горячей воды



Внешний вид автоклавов различных типов

С использованием пара (цилиндрические)



Внешний вид автоклавов STERI-ACE

Воздушно-паровая обработка



Сравнительная таблица

Сравнение разных типов устройств

категория	Воздушно-паровой тип	Паровой тип	С погружением в горячую воду	С распылителем горячей воды
Источник тепла	<ul style="list-style-type: none"> паровоздушная смесь 	<ul style="list-style-type: none"> пар 	<ul style="list-style-type: none"> горячая вода 	<ul style="list-style-type: none"> горячая вода
Управление температурой	<ul style="list-style-type: none"> возможно быстрое изменение температуры во время процесса стерилизации быстрое повышение температуры (нагревается до 115 °C за 3 мин) 	<ul style="list-style-type: none"> возможно быстрое изменение температуры во время процесса стерилизации 	<ul style="list-style-type: none"> необходима горячая вода в соответствии с температурой стерилизации меняется температура воды по сравнению с паровым типом трудно менять температуру стерилизации 	<ul style="list-style-type: none"> изменение температуры в процессе стерилизации медленнее, чем в паровом типе, но быстрее, чем при погружении в горячую воду
Управление давлением	<ul style="list-style-type: none"> стерилизация только насыщенным паром при перенасыщении воздуха ухудшается распределение тепла 	<ul style="list-style-type: none"> воздух в пакетах затрудняет контроль давления в камере 	<ul style="list-style-type: none"> необходимо давление воздуха выгодно, когда требуется высокое давление легко стабилизировать распределение и контроль температуры 	<ul style="list-style-type: none"> необходимо давление воздуха возможно очень высокое давление легко стабилизировать распределение и контроль температуры
Охлаждение	<ul style="list-style-type: none"> невозможно быстрое охлаждение 	<ul style="list-style-type: none"> невозможно управление скоростью охлаждения 	<ul style="list-style-type: none"> возможно управление скоростью охлаждения 	<ul style="list-style-type: none"> возможно управление скоростью охлаждения
Движение продукта в процессе стерилизации	<ul style="list-style-type: none"> нет движений в процессе стерилизации возможно изменение состояния пакета весом самого продукта 	<ul style="list-style-type: none"> нет движений в процессе стерилизации возможно изменение состояния пакета весом самого продукта 	<ul style="list-style-type: none"> из-за плавучести возможны перемещения и наслоения пакетов 	<ul style="list-style-type: none"> нет движения в процессе стерилизации. возможно перемещение из-за увеличения веса продукта
Загрязнение упаковки	<ul style="list-style-type: none"> нет загрязнения 	<ul style="list-style-type: none"> нет загрязнения 	<ul style="list-style-type: none"> загрязнение может произойти из-за повторного использования воды 	<ul style="list-style-type: none"> загрязнение может произойти из-за повторного использования грязной воды

Сравнительная таблица

Сравнение разных типов устройств

категория	Воздушно-паровой тип	Паровой тип	С погружением в горячую воду	С распылителем горячей воды
Расходы	<ul style="list-style-type: none"> стоимость установки и потребление энергии ниже, чем у устройств с распылением горячей воды 	<ul style="list-style-type: none"> самая низкая стоимость установки 	<ul style="list-style-type: none"> высокая стоимость хранения горячей воды в резервуаре 	<ul style="list-style-type: none"> средняя стоимость
Характеристики	<ul style="list-style-type: none"> улучшенный модернизированный паровой тип в камеру поступает не просто нагретый воздух, а нагретый воздух в сочетании с насыщенным паром отношение воздуха ко всему объему контейнера менее 30% (не дает никакой трансформации контейнера) стерилизация под давлением возможна при температуре выше 85 °С (ниже 85 °С стерилизация обеспечивается декомпрессией (± 1 °С)) простое обслуживание 	<ul style="list-style-type: none"> хорошо подходит для изготовления продуктов в небольших упаковках при высокой температуре при длительном процессе стерилизации продуктов среднего или большого объема появляются токсичные вещества (200 г ~ 1,000 г) трудно контролировать давление внутри пакета, содержащего воздух пастеризация невозможна 	<ul style="list-style-type: none"> появляется разница давления между верхней и нижней частями камеры за счет уровня воды (около 0,1 бар) требуется больше запчастей, чем оборудование типа распылителя горячей воды сложнее в обслуживании возможно появления царапин на поверхности пакетов из-за плавучести возможна пастеризация подходит для изготовления продуктов с высокой вязкостью или продуктов в больших упаковках (свыше 3 кг) большая ёмкость. 	<ul style="list-style-type: none"> отсутствие появления воздушного кармана нет разницы давления в камере — значение F0 поддерживается требуется меньше запчастей, чем для оборудование типа погружения в горячую воду легкое техническое обслуживание экономия энергии возможна за счет сбора тепла из горячей воды плавное изменение температуры полезно для пакетов, содержащих воздух управление давлением легкое благодаря большой емкости камеры поверхности пакетов не повреждаются благодаря отсутствию плавучести пастеризация возможна продукт с высокой вязкостью требует длительного времени стерилизации

Сравнительная таблица

Сравнение разных типов устройств

категория	Воздушно-паровой тип	Паровой тип	С погружением в горячую воду	С распылителем горячей воды
Двухступенчатый режим стерилизации	• возможен	• возможен	• возможен	• возможен
Продукт	• возможно стерилизация всех видов продуктов: от 10 до 5000 г	• подходит для небольших пакетов (меньше 100 г)	• подходит для средних и больших пакетов (1000–5000 г)	• подходит для малых и средних пакетов (5–1000 г)
Продукт, содержащий воздух	• очень легко	• невозможно	• возможно	• очень легко
Пастеризация	• очень легко • используя вакуумную опцию, возможна при температуре $55 \pm 0,5$ °C	• невозможна	• возможна	• очень легко
Стабилизация продукта	• сверхвысокая		• высокая	• сверхвысокая
Высокотемпературная кратковременная обработка	• очень легко	• невозможна	• возможна	• невозможна
Приготовление в вакууме	• очень легко	• невозможно	• невозможно	• невозможно

Сравнительная таблица

Сравнение с устройствами статического и перемешивающего типа

Вопрос:

Какой тип стерилизатора лучше — статический или перемешивающий?

Ответ:

По мере увеличения скорости вращения, значение F_0 тоже увеличивается, поэтому более высокая эффективность стерилизации достигается при высокой температуре, чем при перемешивании. Использование устройств перемешивающего типа может сэкономить время, но возникает вероятность сдавливания или появления царапин у ретортных и пластиковых пакетов.

Во избежание таких проблем, статический тип является более предпочтительным.

Сравнительная таблица

Сравнение разных типов устройств

Тип	Воздушно-паровой тип	С распылителем горячей воды
Емкость (230 г)	Стандартный пакет 130x170x20 – 3072 шт. 3072 шт. × 230 г = 706 кг	Стандартный пакет 130x170x20 – 3840 шт. 3840 шт. × 230 г = 883 кг
Состояние обработки	За 1 день 8 партий. При температуре 121 °C 30-минутная обработка	За 1 день 8 партий. При температуре 121 °C 30-минутная обработка
Пар	240 кг × USD\$0,22/кг = USD \$52,80	456 кг × USD \$0,22/кг = USD \$100,32
Охлаждающая жидкость	1,2 тонн × USD \$1,17/тонн = USD \$1,40	5,2 тонн × USD \$1,17/тонн = USD \$6,08
Стабилизация продукта	Требуется приблизительно 4 кВт·ч Потребление 2,7 кВт·ч 2,7 кВт·ч × \$0,08/ кВт·ч = \$0,2	Требуется приблизительно 36 кВт·ч Потребление 10 кВт·ч 10 кВт·ч × \$0,08/ кВт·ч = \$0,8
Стоимость (/шт)	\$54,28 / 3072 шт = \$0,01	\$106,80 / 3840 шт = \$0,02
Стоимость (/кг)	\$54,28 / 704 кг = \$0,07	\$54,28 / 880 кг = \$0,12

Ссылки

О коэффициенте теплопередачи

1) Коэффициент теплопередачи пакета в зависимости от источника тепла:

Пар: 3000–5000 ккал/м²ч°С

Горячая вода: меньше жидкости, чем у пара / со скоростью 2 м/с 10000 ~ 20000 ккал/м²ч°С

2) Коэффициент теплопередачи по краям пакета (пограничный нагрев)

Карри, гамбургер, ветчина: 100–200 ккал/м²ч°С

Жидкая пища больше.

Коэффициент теплопередачи пакета может изменяться в зависимости от различных источников нагрева.

Как указано выше, коэффициент теплопередачи при обработке паром составляет 3000–5000 ккал/м²ч°С, горячей водой – 10000 ~ 20000 ккал/м²ч°С. Отличается в 3–4 раза. Но по краям пакета коэффициент теплопередачи изменяется только на 2–3 %.

Ссылки

Стандарты ретортной пищи (Свод пищевых стандартов Кореи)

III. Пищевые стандарты

3. Стандарты производства

2) Стандарты

(2) Ретортная пища

Производственный процесс минимизирует разрушение питательных веществ и витаминов.

После запечатывания, перед хранением, необходима стерилизация надлежащим образом, для хранения.

Но продукт с рН выше 4,5 и более 0,94 активности воды стерилизуют при 120 °С в течение 4 минут или другим способом, чтобы получить тот же эффект.

После стерилизации продукт должен быть заморожен надлежащим образом, чтобы предотвратить обесцвечивание и рост бактерий-термофилов.

Консерванты не используются.

6. Стандарт и применение

13) Стандарты ретортной пищи

Ретортная пища — продукт обработанный или приготовленный в пакете или контейнере, сделанном из однослойной (или многослойной) пластиковой пленки или фольги. Такие продукты как карри, лапши, каши, супы, тушеное или вареное мясо, рыба, различные запеканки, упакованные и запечатанные в пакете, и затем пастеризованные или стерилизованные в горячей воде.

Пища готовая к употреблению. Или для простого и быстрого приготовления. Быстрота использования не зависит от условий хранения и транспортировки.

Форма: не расширяется, не трансформируется,

Вкус: сохраняет уникальный вкус, цвет, физические свойства. Никаких вкусовых примесей, Никакого неприятного запаха.

Микроб: рост микробов невозможен.

Цвет смолы: смола не обнаружена.

Ссылки

Значение F

- Раньше тепловая стерилизация зависела от ощущения или опыта персонала. Поэтому стерилизация могла быть недостаточной, или перегрев ухудшал качество пищи.
- Эффект стерилизации пищи зависит от температуры и времени нагрева. Эффективность стерилизации отображает значение F.
- На самом деле тепловая стерилизация проходит в три этапа: время нагрева, время поддержания температуры, время охлаждения.
- Формула значения F:

$$F = \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{T-121,1}{Z}} dt$$

t – время (мин)

Z – коэффициент (=10)

Значение Z зависит от вида микробов, но обычно ботулин отравляет пищу.

Следовательно Z = 10.



Ссылки

Значение F

Например, поддержание 121,1 °C в течение 4 минут

$$F = \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{T-121,1}{Z}} dt = 4 \times 10 = 4$$

Поддержание 120 °C в течение 4 минут или равноценно эффективное

$$F = \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{T-121,1}{Z}} dt = 3,1$$

Свыше F = 3,1 достаточно для стерилизации

Из руководства по эксплуатации рекордера JAPAN CHINO F0

Спасибо за внимание



KYUNGHAN CO.,LTD.