

Из Витебского Ветзооинститута и ВВЗС.

## ДЕЙСТВИЕ ЧЕСНОКА И ЕГО ВЫТЯЖЕК НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ И ПАТОГЕННОСТЬ БАКТЕРИЙ ИЗ ГРУППЫ *Coli-typhus* \*).

А. С. Зенькович и П. М. Мухин.

Для сохранения пищевых продуктов от быстрого разложения существует ряд методов консервирования их: химический, физический, биологический и другие. Иногда употребляют явно вредные для здоровья человека консервирующие вещества, как например: —салициловую борную, сернистую кислоты, формалин и др. Широко применяемая в качестве консервирующего средства поваренная соль, хотя и оказывает задерживающее влияние на развитие гнилостной и другой микрофлоры, однако она не может обезвредить мясо, подвергшееся гниению или содержащее патогенных микробов и их токсины.

Из ряда клинических и фармакологических наблюдений можно сделать вывод о наличии у чеснока бактерицидных и антитоксических свойств как против бактериальных токсинов, так и продуктов белкового распада.

В состав чеснока входят: слизь, сахар декстрин, жиры и эфирное масло. Все это находится в чесночной луковице в следующих соотношениях: воды 65 проц., азотистых веществ 7—8 проц., безазотистых 26 проц., эфирного масла 2 проц. По Леману чесночное масло представляет собою смесь высших ненасыщенных дисульфидов и трисульфида в виде:

1) диаллилдисульфид  $C_6H_5S_2H_5$  с температурой кипения  $79,8^\circ$ , которого содержится в масле 60 проц.

2) аллилпропилдисульфид  $C_6H_5S_2H_7$  с температурой кипения  $66-69^\circ$  и

3) диаллилтрисульфид  $C_6H_5S_3H_5$  температурой кипения  $112-122^\circ$ , содержание которого в масле достигает 20 проц. Масло считается главным действующим началом чеснока.

Изучение бактерицидных и антитоксических свойств чеснока представляет большой интерес для выяснения вопроса — обезвреживает ли чеснок мясо и его продукты, зараженные мясоотвратителями групп *Coli-typhus* и *Proteus*. Для выяснения данного вопроса нами проведено ряд опытов.

\* Работа выполнялась и оформлялась под руководством А. С. Зеньковича.

**Методика исследования.** Для опытов употреблялись суточные агаровые культуры *V. paratyphi B. Schottmülleri*, *V. enter. Gärtneri* и *V. Coli communis*. Штаммы *V. enter. Gärtneri* нами были выделены из мяса телят, послужившего причиной вспышки пищевого отравления людей. \*)

Культуры предварительно испытывались на чистоту, морфологические и биохимические свойства.

В опытах употреблялись наиболее едкие сорта *Allium Sativum*, который прибавлялся к питательным средам в количествах указанных при каждом опыте в отдельности. Для контроля та же культура одновременно засеивалась на соответствующие питательные среды без чеснока. Жизнеспособность микробов проверялась путем пересевов через определенные промежутки времени из чесночной среды на бульон, косой агар, среду Дригальского и цветной ряд. Для высевов бралась одна петля материала. Патогенность культур испытывалась на белых мышах путем скармливания. В каждом опыте отмечались характер изменения культур и время появления этих изменений.

#### **Действие чеснока на бактерии *Coli-typhus* группы в зависимости от способа и вида его употребления.**

Изучение бактерицидности чеснока нами было начато с выяснения вопроса—в каком виде чеснок эффективнее всего обладает бактерицидностью в обыкновенных питательных средах.

Для этой цели мы поставили 3 опыта.

В 1-м опыте устанавливалось влияние малых количеств чеснока, добавленного к МПБ, на отдельных представителей микробов кишечного-тифозной группы. Чеснок нарезался мелкими кусочками и добавлялся в количестве 1, 0, 0, 5, 0, 3 грамма к 10 к. с. простого бульона в пробирках. Среду стерилизовали в автоклаве при 120° С. Затем, 24 часовые агаровые культуры *V. enter. Gärtneri*, *V. Coli*, и *V. paratyphi B. Schottmülleri* засеивались в пробирке с чесночным бульоном и ставились в термостат при t 37° С. Через каждые 24 часа, на протяжении 3 суток, ежедневно культуры проверялись микроскопически, окраской, на подвижность и высевали на дифференциальные среды.

После 24 часового роста, различия между контрольными посевами и посевами на бульон-чесноке не замечалось: в обоих случаях появлялся пышный рост. Подвижность бактерий, форма их, способность окрашиваться анилиновыми красками и биохимические свойства сохранялись. На 6-е сутки замечалось сильное уменьшение подвижности *V. enter. Gärtneri* росших на бульоне с 5—10 проц. чеснока, чего не наблюдалось на контрольном бульоне. Подвижность их восстанавливалась, если

\*) Сов. Ветеринария № 12, 1934 г.

после шестидневного роста бактерии пересевались на новый бульон.

Спустя 7—8 суток жизнеспособность бактерий сохранялась. Биохимические свойства, испытанные на питательных средах цветного ряда—не изменялись.

Из опыта видно, что чеснок, применяемый в таком виде, не убивает бактерий *Coli—tyrphus* группы в течении 8 суточного наблюдения.

Второй опыт заключается в изучении действия водных вытяжек чеснока, приготовленных различным способом (холодным экстрагированием и нагреванием), на микробов той же группы

Для этой цели готовились:

1) 3-х суточный настой чеснока на дистиллированной воде в разведениях 10 : 50, 10 : 100 и 10 : 200.

2) отвар чеснока\*) — 1) 10 : 50, 2) 10 : 100 и 3) 10 : 200. В отвар и настойку чеснока в пробирках прибавлялась эмульсия \*\*) суточной агаровой культуры б. Гертнера в количестве по 0,5 к. с; пробирки тщательно встряхивались. Каждый день стояния (при комнатной температуре) из вытяжек производились высевы на бульон, агар и среду Эндо.

Наблюдение за ростом продолжалось трое суток.

Ввиду того, что настой и декокт приготавливались на дистиллированной воде, а последняя может вызвать плазмолиз тел микробных—для контроля к 10 к. с. дистиллированной воды прибавляли 0,5 к. с. микробной эмульсии и из нее высеваю на питательные среды с теми же промежутками времени (см. таб. № 1).

Данные таблицы № 1 показывают что декокт чеснока действует губительно на развитие б. Гертнера. Концентрация декокта 10 : 50 показывает заметное влияние на жизнеспособность этого микроба через 6 суток, а концентрация 10 : 200 через 8 суток. Гибель мышей после дачи им декокта с культурой Гертнера, пролежавшей в нем 3 суток, не наступала в продолжении 15 суток. Контрольные же погибли на 4—6-е сутки. Полная же потеря жизнеспособности в. Гертнера в декокте 10 : 50 происходит на 8-е сутки, в декокте 10 : 200—на 11 сутки. Что касается настоя чеснока, то он никакого характерного влияния на б. Гертнера не оказал в течении всего периода наблюдения (в течении 13 суток). Две белых мышки, получавшие кусочки хлеба, смоченного настоем, в котором находилась (8 дней) культура Гертнера, погибли на 8—10 сутки. Контрольные пали на 4—5 сутки.

\*) Размельченный чеснок варился в дистиллированной воде в течении 30—40 минут на паровой бане при постоянном помешивании и потом фильтровался.

\*\*) Смыв 4 к. с. дистиллированной воды.

Результаты этого опыта представлены в таблице № 1.

ДАТА ВЫСЕВА	Д е к о к т			Н а с т о й			Контроль на де- стиллир. воде куб. см.		
	Концентрация			Концентрация					
	10:50	10:100	10:200	10:50	10:100	10:200	50	100	200
11/IX—34 Начало опыта 12/IX 1-й рост	Норм рост	Нор. р.	Н. р.	Н. р.	Н. р.	Н. р.	Н. р.	Н. р.	Н. р.
13/IX	тоже	тоже	тоже	тоже	тоже	тоже	тоже	тоже	тоже
14/IX	"	"	"	"	"	"	"	"	"
15/IX	"	"	"	"	"	"	"	"	"
17/IX	Един. колон. 7 ко- лон х	слаб. рост. 2—3 колон	"	"	"	"	"	"	"
19/IX	Роста нет	Единич. колонии к концу 1-х суток 5 коло- ний к концу 2-х 12 коло- ний	Рост редкий	"	"	"	"	"	"
20/IX	Роста нет	роста нет	Единич. колонии возникли к концу 1 суток	"	"	"	"	"	"
21/IX	"	"	К концу первых суток ро- ста нет, а концу 2-х возникли единич- ные ко- лонии	"	"	"	"	"	"
22/IX	"	"	Роста нет	"	"	"	"	"	"
23/IX	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Опыт третий был проведен с чесноком в порошкообразной форме.

К 10 куб. см. добавлялось 0,75 измолотого в порошок чеснока Учителивая, что очень высокие температуры (выше 100 °) оказывают разрушающее действие на чесночное масло,—стерилизацию питательной среды проводили в котле Коха.

Проверка жизнеспособности проводилась с культурами и способом указанным в общей методике. Опыт проверялся два раза.

Результаты опытов см. таблицу № 2

Таблица № 2

Время высева	Чеснок бульон			К о н т р о л ь			Примечание
	<i>B. enter. Gärtneri</i>	<i>B. parat. B. Schottmüll.</i>	<i>B. coli</i>	<i>B. enter Gärtneri</i>	<i>B. parat. B. Schottmüll.</i>	<i>B. coli</i>	
Через 24 часа	В 1-м случае						
	жизнеспособность бактерий сохранена						
48 "	то же						
72 "	то же						
7 суток	то же						
9 "	Слабый рост	Колонии в большом к-ве	Рост на цветных пластин.	Массовое	появлен.	колоний	
11 "	Единичные колонии	Малое количество колоний	В средах отсутств. в течен. 3-х сут. наблюден	пышный	рост		
	9 колоний на среде Дригальского						
13 "	Роста нет	Роста нет	тоже	тоже	тоже	тоже	
15 "	тоже	тоже	"	"	"	"	
	Случай № 2 (повторный случай)						
8 суток	Един. кол.	Колонии в значительном количестве	пышный рост				
10 "	Роста нет	Единичные колонии (6 кол.)	слабый рост	пышный	рост		
11 "	тоже	Роста нет	очень слабый рост	тоже	тоже	тоже	
12 "	тоже	тоже	Роста нет				
13 "	тоже	тоже	тоже				

Из таблицы видно, что:

1) *Bac. parat. B. Schottmülleri* утерял свою жизнеспособность на 11—13 сутки, *Bac. Gärtner'a* на 9—13 сутки, *Coll. com.* на 9—12 сутки в контроле бактерий остались жизнеспособны в течение всего периода наблюдения, т. е. 15 суток.

**Влияние чеснока на б. Гертнера в условиях развития его в мясе**

Несомненно—чеснок не во всех условиях обладает одинаковым действием на один и тот же вид бактерий. Необходимо иметь в виду, что действие чеснока на микробов в такой сложной дисперсионной среде, какой является мясо, может быть усилено или ослаблено физико-химическими процессами, совершающимися в мясе. Френкель и Левицкая отмечают усиление активности чеснока при шпиговке мяса и указывают, что не исключена возможность непосредственного активирования действующих начал чеснока при тушении мяса. Исходя из этого нами был поставлен опыт по изучению влияния чеснока на б. Гертнера и б. Шотмюллера в мясе.

Опыт 1. Говяжье мясо тщательно очищалось от соединительной ткани и жира и измельчалось на мясорубке; распределив его в 8 чашек Петри по 30 грамм в каждую, мы разбили их на 4 пары. К мясу первой пары чашек добавили чеснока 3 гр., во вторую пару 5 гр., в третью 8 гр. и четвертую пару оставили контрольной (без чеснока). Чеснок к мясу добавлялся в порошкообразном виде. Мясо в чашках стерилизовалось, затем засеивали в них эмульсию 24 часовой культуры б. Гертнера и б. Шотмюллера. Результаты представлены в таб. № 3.

Рассмотрение таблицы № 3 позволяет отметить ясно видимое действие чеснока на жизнеспособность этих микробов в мясе, при чем б. Гертнера утерял свою жизнеспособность в мясе с 5 и 8 гр. чеснока через 5-7 суток, в мясе с 3 гр. через 8-9 суток. б. Шотмюллера оказался нежизнеспособным в мясе с 8 гр. чеснока через 7-8 суток, в мясе с 5 гр. чеснока через 8-10 суток, с 3 гр. чеснока через 9-11 суток. В мясе же без чеснока эти бактерии нормально развивались в продолжении всего периода наблюдения (14 дней).

Опыт 2-й—Брались б. Гертнера и б. Шотмюллера, культуры выращивались в бульон-чесноке, и в мясе с чесноком. После полной потери жизнеспособности бактерий в мясе и бульоне с чесноком последние стерилизовались; одновременно стерилизовались и контрольные высеивы, в которых бактерии не утратили жизнеспособность. Простерилизованные среды снова засеивались теми же микробами и выдерживались в термостате при температуре 37°C (см. таб. № 4).

## Жизнеспособность б. Гертнера и б. Шотмюллера в мясе с чесноком

Кол-во доз чеснока к мясу	б. Гертнера			б. Шотмюллера			б. Гертнер Контроль (мясо без чеснока)
	3 грамма чеснока	5 гр.	8 гр.	3 гр.	5 гр.	1 гр.	
Время высева на среды	В 1-м случае						
Через 24 часа	морфологические	гические	и биохимические	свойства	сохранены		
48 "	пышный	рост	рост				
72 "	т о ж е						
4 "	рост	рассеянный	рост				сплошной рост
5 "	уменьшенное количество	видимое количество	уменьшенное количество	уменьш. роста	значительное уменьшение количества колоний		.
7 "	единичные колонии	нет	роста	Рост слабо рассеян.	рост прекратился на твердых питательных средах, но не на бульоне		.
8 "	роста	нет	тоже	единичн. колонии	роста нет		пышный рост
9 "	"	"	"	нет роста	нет роста		
11 "	"	"	"	"	"		
	Повторение опыта (случай 2)						
Через 1-е сутки	рост	пышный	рост	масса	колоний		
3-е суток	густо рассеянный рост	редкий рост	редкий рост	густо рассеянный рост	густо рассеянный рост		
5 "	уменьшен. количество колоний	очень редкий рост	рост отсутствует	тоже	ослабл. роста	рост очень слабый	
7 "	слабый рост	нет роста	нет роста	рост рассеян.	слабо рассеян. рост	единичн. колонии	
8 "	единичн. колон.	"	тоже	тоже	тоже	нет роста	
9 сутки	нет роста	"	"	единичн. колонии	отдельные колонии возникли к концу 2-х суток	нет роста	.
10 "	"	"	"	единичн. колонии	нет роста		.
11 "	"	"	"	нет роста	нет роста		.

Таблица № 4.

Время засева	б. Гертнера						б. Шоттмюлера					
	Бульон с чесноком	Бульон без чеснока	3 гр. чеснока	5 гр. чеснока	8 гр. чеснока	без чеснока	Бульон с чесноком	бульон без чеснока	Мясо			
									30 гр. мяса	5 гр. чеснока	8 гр. чеснока	без чеснока (кон. троля)
24 час	жизне	способ	бн. со	хран.	Рост		Р.	Р.	Рост	Р.	Р.	Рост
48 "	Слабый рост	Пышный рост	Рост	Рост	Рост	Пышный рост	Р.	Пышный рост	Рост	Р.	Нет роста	Пышный рост
Через 72 часа	Нет роста	.	рост	един. колон.	Нет р.	рост	Сл. р.			Нет р.		.
через 4 сут.	.	.	рост	Нет р.	Нет р.	рост	Нет р.					.
5 сут.	.	.	Нет роста	.	.		.					.
6 "	.	.	.	.	"		.		кон. 2 сут. ед. кол.			.
7 "	.	.	.	.			.					.
8 "	.	.	.	.			.					.
9 "	.	.	.	.			.					.
10 "	.	.	.	.			.		Р. нет.			.
11 "	.	.	.	.			.					.
13 "	.	.	.	.			.					.
15 "	.	.	.	.			.					.
17 "	.	.	.	.			.					.

Результаты, приведенные в таблице № 4, показывают, что время, через которое бактерии теряют жизнеспособность, значительно сокращается, по сравнению с предыдущими опытами. Продолжительность сохранения жизнеспособности б. Гертнера в бульоне с чесноком сократилась с 9-13 суток до 72 часов, в мясе с чесноком с 5-7-9 суток до 3-5 суток. Бациллы Шоттмюллера в бульоне с чесноком с 11-13 суток до 4-х суток, в мясе с чесноком с 7-10-11 до 2-3-7 суток.

В контрольных засевах на средах без чеснока жизнеспособность бактерий не утратилась в продолжении 17-ти суток. Причиной быстрой потери жизнеспособности этих микробов, очевидно, является расщепление чеснока под влиянием бактерий, в результате чего образуются вещества, действующие губительно на их развитие или на питательную среду, которая делается недоступной для питания бактерии.

#### Влияние чеснока на патогенность и токсичность б. Гертнера.

360 грам свежего обезжиренного, обезжиленного и измельченного мяса распределяли поровну в 7 чашек Петри. В пер-



вую чашку с мясом прибавили 5 гр. сырого изрезанного чеснока в другую—10 грам., в 3-ю—13 гр., 4-ю 15, гр., 5,6 и 7-ю чашки с мясом оставили без чеснока.

Мясо с чесноком в чашках 1-й, 2, 3, 4-й и без чеснока—5-й, 6, 7-й стерелизовали в автоклаве 20 минут.

В чашку 5-ю после стерилизации прибавили 13 грамм нестерилизованного чеснока.

Подготовленное таким образом мясо обсеменялось культурой бацилл Гертнера, одна проба мяса оставалась необсеменной для контроля.

Испытание на вирулентность бацилл Гертнера проводилось на мышах путем скармливания и на токсичность введением под кожу 1 куб см. проваренного и проверенного на стерильность экстракта из мяса с чесноком разведения 1.1. (Результаты см. табл. № 5).

Таблица № 5

Название опытного материала	Длительн. хранения	Темпера- тура хра- нения	Результ, высева не- ред скарм. или ин'екц.	Результат опыта на мышах		Результат с куль- тур., выделенной из чесноч. мяса	
				Скарм- ливание	Введение под кожу	Скармл.	Введен. под кож.
15 гр. чесно. с 50 гр. мяса .	3 сут.	3 сут. 37° 6 сут. 13°	Нормал. рост	2 мышки пали на 7 сутки	—	—	—
13 гр.чесн. + + 50 гр. мя- са . . . . .	3 сут.	.	Слабый рассеян, рост	20 сут. живы	Живы	Ж и	в ы
10 гр. чеснока с 50 гр. мя- са . . . . .	8 сут.	.	Пышн. рост	Обе мы- шки пали на 7 сут.	Пали на 3 сутки	Пали на 4 сут.	Пали че- рез 48 ч.
5 гр. чеснока с 50 гр. мяса .	8 сут.	.	Норм. рост	Обе мы- шки пали на 6 сут.	Пали на 40 часов	Пали на 5 сут.	Пали че- рез 18 ч.
13 гр. чесно. + 50 гр. мяса (контрол.) мя- со не осеме- нялось . . . .			Норм. рост	Живы на 20 сутки	Живы	Ж и	в ы
Мясо без чес- нока осеме- ненное . . . .			Пышный рост	Обе мы- шки пали на 4 сут.	Пали на 24 час.		
Мясо без чес- нока (контр) не осеменен- ное . . . . .				Живы на 20 сут.	Живы		
Чистая культу- ра не подвер- гав. действию чеснока				Пали 2 мышки на 3 сутки	Пали на 2 сутки		

Из таблицы видно, что мыши, которым вводили экстракт под кожу и те, которых кормили осемененным чесночным мясом, погибали, примерно, в одно время.

В опытах мыши, одна получившая инфицированное мясо с 13 гр. нестерилизованного чеснока и одна мышшь получившая под кожу 1 к. с. экстракта из этого мяса, жили 20 дней. Высевы из этого мяса перед скармливанием дали слабо-рассеянный рост; из всех других проб рост был нормальным.

Таким образом, наши данные показывают возможность уменьшения вирулентности и токсичности бацилл Гертнера под влиянием чеснока, не подвергшегося воздействию высоких (выше 100°) температур.

### В ы в о д ы:

1) Чеснок *Allium Sativum* оказывает губительное влияние на жизнеспособность бацилл Гертнера, Шотмюллера и кишечную палочку, при чем в средах с большой концентрацией чеснока бактерии гибнут скорее.

2) Продолжительность жизнеспособности бацилл Гертнера и Шотмюллера может быть сокращена при пользовании в качестве питательной среды—сред с чесноком, в которых раньше выращивались и уже погибли те же микробы.

3) Рассматривая полученные данные по изучению действия чеснока на некоторых представителей из кишечного-тифозной группы, можно сказать, что наиболее эффективными оказались чесночный декокт и порошок. Полная потеря жизнеспособности бацилл Гертнера в декокте 10:50 происходит в 8 суток.

4) Патогенность и токсичность б. Гертнера, после культивирования в мясе с чесноком 13:50 (чеснок к мясу прибавляется сырым), испытанная на протяжении ряда дней на белых мышях путем скармливания культуры и инъекции под кожу экстракта,—сначала уменьшалась и, наконец, совершенно исчезла.

5) Температура выше 100—110° ослабляет активность действующих начал чеснока.

## Л и т е р а т у р а.

1. Behring: Über Desinfektion, Desinfektionsmittel u. Desinfektionsmethoden Z. T. H. a. S. 395, 1891.
2. В о h n e m. D. M. W. № 30 1928 г.
3. D o m b r a y, C. K. Soc. Biol. № 30, 1924 г.
4. L e b i n s k i, Klin. Woch. № 44, 1924 г.
5. F r ö n e r Руководство Фармакологии. Изд. „Новая деревня“ 1928 г.
6. А з б е л е в — „Вопросы питания“. Т. III. 1935 г.
7. Б е л о у с к а я — Б р е н ш т е й н — „Вопросы питания“. Т. II. 1935 г.
8. В о л ь ф е р ц „Курс Вет. Сан. Экспертизы.“ 1934 г.
9. З е н ь к о в и ч, М у х и н и Ш и ш к и н. „Сов. Ветер“. № 12 — 1934 г.
10. З е н ь к о в и ч — „Уч. Зап. Витебского Ветзооин-та“. Т. II. — 1935 г.
- 11 М и л л е р — «Санитарная бактериология». 1935 г.
12. Р ы с ь — „Сов. врачебная газета“ № 1-- 1935 г.
13. Р о с с и й с к и й. Клинич. Медицина, т. II. № 5-6—1935 г.
14. О к у н е в. Врачебная газета № 6 — 1931 г.
15. Ф р е н к е л ь и Л е в и ц к а я. Вопросы питания. Т. IV, 1935 г.
16. Х а р ч е н к о. Врачебное дело. № 11, 1933 г.

A. Senkowitsch und P. Muchin.

**„Über die Wirkung von Knoblauch und Knoblauchextrakt auf die Lebensfähigkeit und Virulenz einiger Bacterien der Coll-Thyphusgruppe“.**

(Lehrkanzel für Lebensmittelkunde).

Die Versuche wurden in Vitro und im Fleische angestellt. Knoblauch (*Allium Sativum*) wirkt todlich auf Bac. Entiritis, Bac. Schottmülleri und B. Coli. Am meisten wirksam erwies sich das Knoblauch dekott und Knoblauchpulver. Im Ersteren (10:50) ging der Bac. Gärtneri in 8 tagen unter. Die Pathogenität und die toxische Wirkung des Bac. Gärtneri auf weisse Mäuse (per os und subcutem) nach dem Verbleiben des Bacillus im Fleisch mit Knoblauch (13:50) wurde am Anfang vermindert und zuletzt vernichtet.