

## ИЗУЧЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* К РАЗЛИЧНЫМ КОНЦЕНТРАЦИЯМ ХЛОРИДА НАТРИЯ

*В.А. Макеев, аспирант кафедры МВЭиВСЭ УГСХА*

*М.А. Юдина, аспирант кафедры МВЭиВСЭ УГСХА*

*А.Х. Мустафин, аспирант кафедры МВЭиВСЭ УГСХА*

*А.И. Калдыркаев, соискатель кафедры МВЭиВСЭ УГСХА*

*Н.А. Феоктистова, к б н, доцент кафедры МВЭиВСЭ УГСХА*

*Мерчина С.В., к б н, ст преподаватель кафедры МВЭиВСЭ УГСХА*

*ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»*

*Тел. 8(84231)55-95-47, feokna@yandex.ru*

*Целью данного исследования было изучение чувствительности бактерий видов *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus mycoides*. Вышеназванные бациллы являются очень распространенными контаминантами пищевых продуктов и могут вызывать серьезные пищевые отравления человека и животных.*

*Бациллы, микроорганизмы, хлорид натрия, пищевые отравления, концентрации, мясо, мясопродукты.*

Некоторые микроорганизмы сохраняют жизнеспособность даже в сухой поваренной соли. В свежей озерной соли содержится до 200 тыс. клеток на один грамм. При длительном хранении соли оно снижается до сотен на один грамм. Среди этих микроорганизмов найдены: спороносные и неспороносные, палочки, кокки, сарцины, плесневые грибы и др. В числе бактерий, сохраняющихся в соли, могут быть протеолитические и липолитические. Стало быть, соль может явиться одним из источников заражения рассолов и продуктов вредоносными микроорганизмами. Поэтому соль, употребляемую для посола пищевых продуктов, необходимо прокалывать или высушивать, если она чрезмерно загрязнена [3]. Характер влияния хлористого натрия на микроорганизмы свидетельствует о том, что он не обладает бактерицидным действием. Его действие сводится в основном к подавлению развития большинства микроорганизмов. Такое действие вызвано частично высоким осмотическим давлением в его растворах, которое вызывает большее или меньшее обезвоживание клеток микроорганизмов, изменение, их размеров и формы и нарушение водного обмена. Неодинаковое влияние осмотического давления растворов соли на различные микроорганизмы в значительной мере объясняется различием в уровне обмена веществ этих микроорганизмов. Наиболее выносливы к действию хлористого натрия плесени, грамположительные кокки; менее выносливы бациллы, наиболее чувствительны грамотрицательные палочки, не образующие спор. К числу последних относится большинство гнилостных аэробов. Чувствительность к действию соли обнаруживают также и многие гнилостные анаэробы [4].

Действие растворов хлористого натрия на микроорганизмы не может быть, однако, объяснено, исходя только из влияния осмотического давления. Растворы сернокислого магния обладают более сильным водоотнимающим действием, тем не менее, сернокислый магний дает меньший консервирующий эффект. Специфичность действия хлористого натрия объясняется его влиянием на ферментативную деятельность бактерий (например, протей теряет способность разжижать желатин при концентрации, значительно меньше той, при которой прекращается его рост). Большое значение для жизнедеятельности клеток имеет подвижность ионов консервирующего вещества.

Специфичность консервирующего действия объясняется также и наличием иона хлора. Как показали опыты, ион хлора в большей степени подавляет деятельность микроорганизмов, чем некоторые другие анионы, например бром-ион, сульфат-ион. Подавление жизнедеятельности гнилостных микроорганизмов при посоле мяса происходит не только за счет действия хлористого натрия, но также

в результате развития в рассоле и продукте микробов - антагонистов гнилостных бактерий. Из рассола выделены непатогенные культуры с ярко выраженным антагонизмом к гнилостным спороносным аэробам и анаэробам и более слабо выраженным к протее и кишечной палочке. В старых и стерилизованных рассолах таких антагонистов меньше и действие их слабее. Антагонизм некоторых микробов к гнилостным бактериям проявляется только при достаточно высоких концентрациях рассола [6].

Таким образом, соль не обезвреживает продукт, пораженный многими из патогенных бактерий, не приостанавливает развития некоторых микробов, способных вызвать порчу продукта, содержащего значительное количество влаги. Поэтому при необходимости хранить мясопродукты длительное время консервирование солью должно быть дополнено какими-либо другими способами предохранения продукта от порчи: низкими температурами, частичным обезвоживанием, копчением, обработкой антисептиками.

*Bac. mesentericus* относится к микроорганизмам, вырабатывающим протеолитические ферменты, которые расщепляют белок до конечных продуктов, поэтому называется «микробом гниения». Процесс психрофильного поверхностного гниения протекает в 5 фаз и, как известно, сопровождается сменой микроорганизмов. В первой фазе очень медленно развиваются бактерии рода *Bacillus* (*Bacillus subtilis* и *Bac. mesentericus*) [2]. Sofletea описал «размягчение колбасных изделий». Возбудителями этого процесса они называют бактерии группы *Bac. mesentericus-subtilis*, которые вызывали порчу колбасных изделий в течение двух - шести дней после изготовления [5]. Микробиологическое исследование большого количества проб мясного фарша провела Е. Динчева в Болгарии. При исследовании более 200 партий фарша установлено, что общее количество бактерий колебалось в пределах  $10^6$  -  $10^{10}$  клеток/г. После хранения фарша при температуре 4° С в течение 48 ч количество бактерий увеличивалось в два - восемь раз. Спорообразующие аэробные бактерии - преимущественно *Bac. mesentericus-subtilis*, *Bac. pseudoanthracis* (31,5% проб) - обнаружены в трети проб [1]. Ряд авторов обращает внимание на встречаемость в пищевых продуктах токсигенных культур этой группы, наличие у них факторов патогенности. Однако, вследствие недооценки возможной роли бацилл в патологии человека и животных, большинство авторов не исследовали токсичность выделенных культур.

Целью наших исследований было изучение воздействия различных концентраций хлорида натрия на вегетативные клетки бактерий видов *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus mycoides*. Объектом исследований были референс-штаммы *Bacillus cereus* 2527, *Bacillus subtilis* 6633, *Bac. mycoides* 2701, полученные из музея кафедры МВЭ и ВСЭ УГСХА» и штаммы бактерий видов *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Bac. mycoides*, выделенные нами из проб специй, входящих в рецептуру колбасных изделий, и идентифицированные по схеме Gordon (1973) [5].

Методика исследований: суточные культуры бактерий видов *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bac. mesentericus*, *Bac. mycoides* высевались на мясо-пептонный агар, в рецептуру которого были введены растворы хлорида натрия в концентрациях: 3, 5, 7, 10, 12 и 15 %. Посев производили газонотом/Использовали 0, 5 мл суточной бульонной культуры на 1 чашку. Посевы инкубировали в условиях термостата в течение 18-24 часов, затем проводили учет результатов, который представлен в таблице 1. Анализ результатов проведенных исследований свидетельствует, что культуры бактерий видов *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus mycoides*, выделенные нами из проб специй проявляют свойства факультативных галлофилов.

**Таблица 1. - Изучение чувствительности бактерий рода *Bacillus* различным концентрациям хлорида натрия**

Название штамма	Концентрация пищевой поваренной соли, %					
	3	5	7	10	12	15
	Наличие роста бактериальной культуры (определяются визуально)					
<i>Bacillus cereus</i> 2527	+	+	+	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> 1	+	+	+	+	+	-
<i>Bacillus cereus</i> 3	+	+	+	+	+	-

Bacillus subtilis 6633	+	+	-	-	-	-
Bacillus subtilis 4	+	+	+	+	+	-
Bacillus subtilis 8	+	+	+	+	+	-
Bac. mesentericus 1	+	+	+	+	+	-
Bac. mesentericus 2	+	+	+	+	+	-
Bac. mesentericus 3	+	+	+	+	+	-
Bac. mycoides 2701	+	+	-	-	-	-
Bac. mycoides 1	+	+	+	+	+	-
Bac. mycoides 2	+	+	+	+	+	-

Примечание: «+» - наличие роста на чашках Петри,

«-» - отсутствие роста на чашках Петри.

Они достаточно хорошо растут как при высоких концентрациях хлорида натрия, так и в присутствии 1-2% соли. Однако, референс-штаммы бактерий видов *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoides* проявляли свойства солетолерантных микроорганизмов. Они хорошо размножаются при небольших концентрациях (1-2%), дают слабый рост на средах, содержащих до 6-8% хлорида натрия, и длительное время сохраняют жизнеспособность при высоких ее концентрациях.

Полученные данные свидетельствуют о том, что так называемые «полевые штаммы микроорганизмов» более приспособлены к экстремальным факторам внешней среды, в отличие от референс-штаммов, которые при многочисленных пересевах, возможно, утратили свои некоторые свойства «записанные» на внехромосомных носителях наследственности.

Изучение свойств споровых микроорганизмов является, по нашему мнению, актуальным, т.к. микроорганизмы обладают уникальными адаптивными возможностями, в частности способностью длительное время сохранять свою жизнедеятельность в неблагоприятных условиях. Довольно распространенным и наиболее перспективным для практического использования, являются бактерии рода *Bacillus*, которые являются очень распространенными контаминантами пищевых продуктов и могут вызывать серьезные пищевые отравления.

На метаболическом уровне хроническая интоксикация, вызываемая вышеуказанными микроорганизмами, приводит к разнонаправленным нарушениям водного и липидного обмена, угнетению синтеза белка и повышенному расходу энергии на нейтрализацию токсического действия: а в поддерживающем обмене – к нарушениям соотношения в утилизации белков и липидов, резкому снижению жизнеспособности, особенно в неблагоприятных условиях.

Полученные результаты будут полезны как в исследовательских, так и в практических целях.

#### Библиографический список:

1. Динчева Е. Микробиологическое изучение мясного фарша // Научные труды Высшего ветеринарно-медицинского института. – 1970, №22. – С.139-146.
2. Итоги науки и техники: микробиология. – М.: ВИНТИ, 1989. – Т. 22. – С.142-153.
3. Огорокова Ю.И., Еремин Ю.Н. Гигиена питания - 3-е изд. - М. Медицина, 1981. – С. 35-39.
4. Сидоров М.А., Корнеева Р.П. Микробиология мяса и мясopодуKтов – М.; Колос, 1996. – С. 58-60.
5. Смирнов В.В., Резник С.Р., Василевская И.А. Спорообразующие аэробные бактерии – продуценты биологически активных веществ – Киев: Наукова Думка, 1982. – С.117-120.
6. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясopодуKтов/ Под ред. М.П. Бутко, Ю.Г Костенко. - М.; Антиква, 1994. – С.16-17.