

Н/1

XIX ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ НИИ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ
КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В.И.МАРУШКИНА, М.М.МИХАЙЛОВА

THE XIXth EUROPEAN MEETING OF MEAT RESEARCH INSTITUTES

THE ALL-UNION RESEARCH INSTITUTE OF MEAT INDUSTRY USSR

A STUDY INTO THE ROLE OF DENITRIFYING MICROORGANISMS IN SAUSAGE
PRODUCTION

V. I. MAROUSHKINA, M. M. MIKHAILOVA

DER XIX. EUROPÄISCHE KONGRESS DER FLEISCHFORSCHUNGSSINSTITUTE

ALLUNIONS-FORSCHUNGSSINSTITUT DER FLEISCHWIRTSCHAFT UdSSR

STUDIUM DER ROLLE VON DENITRIFIZIERENDEN MIKROORGANISMEN BEI DER
PRODUKTION VON WURSTWAREN

W. I. MARUSCHKINA, M. M. MICHAILOVA

А Н Н О Т А Ц И Я

Изучали влияние некоторых сред культивирования на развитие денитрифицирующих микроорганизмов. В качестве тест-культур использовали *Micr.caseolyticus* (штамм № 883) и *Achr. guttatus*, которые выращивали в бульоне, полученном после варки окороков с добавлением 6 и 13% NaCl , и в рассолах после однократного и повторного их использования.

Установлено, что наиболее интенсивное развитие этих микроорганизмов и накопление их метаболитов (свободных аминокислот, летучих жирных кислот и карбонильных соединений) зависит от среды культивирования. Наиболее высокие показатели получены при культивировании *Micr.caseolyticus* (штамм № 883) в бульоне с 6% NaCl .

Показано, что применение этого штамма в сочетании с *L.plantarum* (var."B") перспективно при производстве сыровяленых колбас.

S U M M A R Y

The effect of some culture media on the development of denitrifying microorganisms was studied. As test cultures, Micr. caseolyticus (strain 883) and Achr.guttatus were used, which had been grown in the broth resulting from ham cooking with 6% and 13% NaCl added, and in singly and repeatedly used brines.

The most intensive growth of these microorganisms and the accumulation of their metabolites (free amino acids, volatile fatty acids and carbonyls) was found to depend on the culture medium. The highest indices were obtained when cultivating Micr.caseolyticus (strain 883) in the broth with 6% NaCl.

The application of this strain in combination with L.plan-tarum (var. "B") was proved perspective in the production of dry unsmoked sausages.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Es wurde der Einfluß von einigen Züchtungsnährböden auf die Entwicklung von denitrifizierenden Mikroorganismen studiert. Als Testkulturen wurden *Micr.caseolyticus* (Stamm №883) und *Achr.gut-tatus* ausgenutzt, die in der nach der Kochung von Schinken mit 6% und 13% NaCl gewonnenen Brühe und in den Pökellaken nach deren einmaligen und wiederholteten Anwendung gezüchtet wurden.

Es wurde festgestellt, daß eine besonders intensive Entwicklung dieser Mikroorganismen und die Ansammlung von deren Metaboliten (freie Aminosäuren, flüchtige Fettsäuren und Carbonylverbindungen) vom Züchtungsnährboden abhängen. Die höchsten Werte wurden bei der Züchtung von *Micr.caseolyticus* (Stamm № 883) in der Brühe mit 6% NaCl erhalten.

Es wurde gezeigt, daß die Anwendung dieses Stammes in der Kombination mit *L.plantarum* (Var."B") bei der Produktion von gedörrten Rohwürsten günstig ist.

ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сообщение I. Влияние среды культивирования на развитие денитрифицирующих микроорганизмов

По мнению некоторых исследователей /1-9/ интенсификация производства мясных продуктов и улучшение качества в известной степени зависят от использования некоторых видов микроорганизмов и их метаболитов.

Метabolизм микроорганизмов многообразен и связан с образованием различных веществ: аминокислот, карбонильных соединений, различных жирных кислот и их производных, эфиров, альдегидов, кетонов и др.

Накопление в среде указанных соединений находится в прямой зависимости от физиологической активности микроорганизмов, используемых в качестве бактериальных заквасок при производстве колбасных изделий.

Интенсивное развитие микроорганизмов возможно только при создании оптимальных условий для их культивирования. Собственные исследования были направлены на изучение динамики развития денитрифицирующих микроорганизмов в зависимости от среды культивирования. При изыскании питательных сред исходили из основных требований – чтобы среда не имела неприятного запаха и вкуса и изготавление ее в условиях производства не усложняло технологического процесса, а применение было экономически оправдано.

Исследовали бульоны после варки окороков, однократно и повторно использованные рассолы, после освобождения их от микрофлоры, методом холодной стерилизации.

При приготовлении питательных сред в бульоны добавляли в одном случае 6, в другом – 13% поваренной соли, а также 0,075% NaNO_2 , 0,5% сахарозы. Перед посевом тест-культур в указанные среды их предварительно культивировали на скошенном МИА с тем же содержанием посолочных ингредиентов. После двухсуточной инкубации посевов культуры смывали во флаконы с жидкими питательными

средами. Количество вносимых микроорганизмов составляло 10^3 на 1 мл. Инкубацию проводили при 28°C в течение 6 сут. при ежедневном учете результатов развития микроорганизмов. Результаты исследования оценивали по количеству выросших колоний. В качестве тест-культур брали *Micr.caseolyticus*, *Achr.guttatus*, выделенные из рассола при производстве ветчинных изделий.

В процессе культивирования тест-микробов в средах определяли: молочную кислоту-по Фридеману, летучие жирные кислоты-методом паровой отгонки с последующим титрованием 0,01 н. *NaOH* (в пересчете на пропионовую кислоту), карбонильные соединения-по методу Токаревой и Кретович (в пересчете на ацетальдегид), свободные аминокислоты-по Т.С.Пасхиной с подготовкой экстрактов для хроматографирования по Л.С.Левиной.

Динамика развития денитрифицирующих микроорганизмов показана на рис. I.

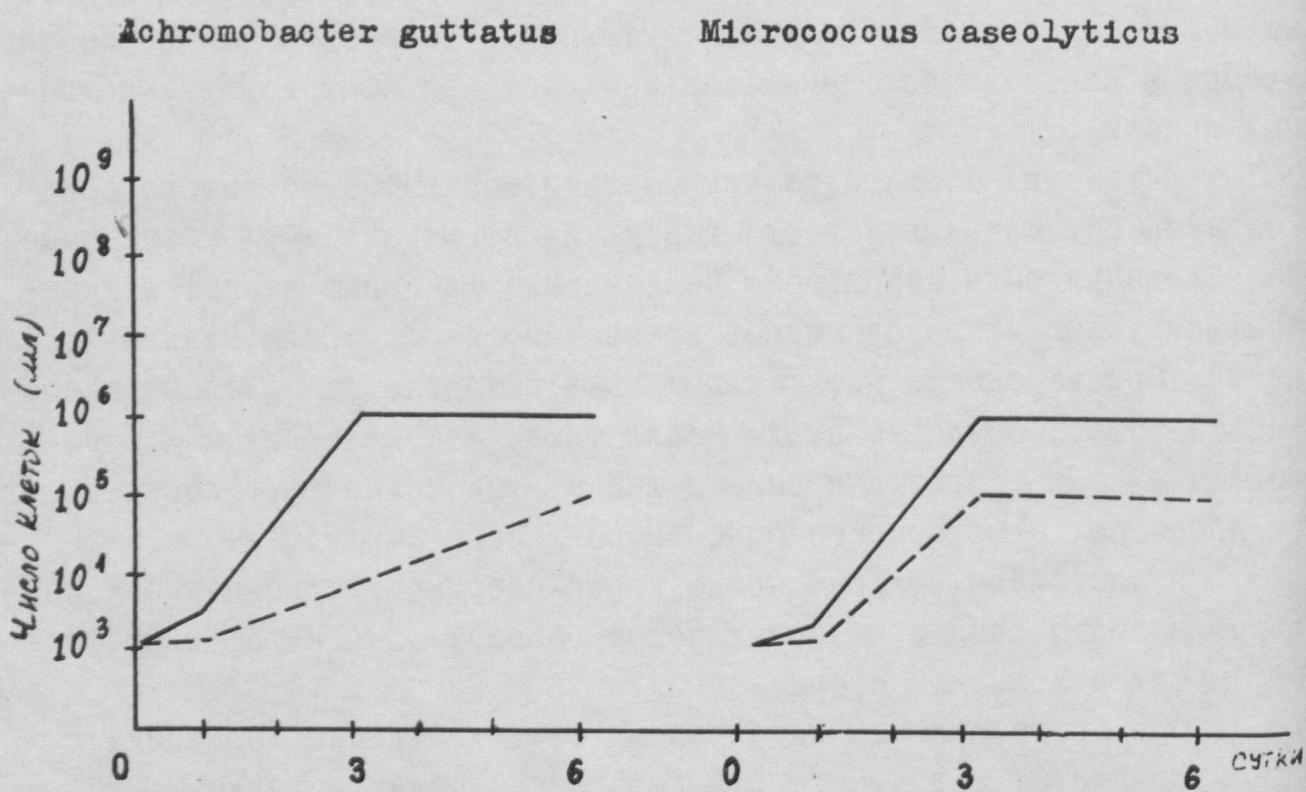


Рис. I. Развитие денитрифицирующих микроорганизмов в однократно и повторно использованных рассолах:
 - - - - - однократно использованный рассол
 ————— повторно использованный рассол

Из приведенного видно, что логарифмическая фаза у штаммов *Achr. guttatus* и *Micr. caseolyticus* примерно однотипна, однако более активное развитие к 3 сут. культивирования наблюдали у *Micr. caseolyticus* в однократно использованном рассоле.

К 6 сут. инкубации количество микроорганизмов у исследуемых штаммов было одинаково - 10^5 .

В повторно использованных рассолах отмечено более интенсивное развитие микроорганизмов. Так, на 3 сут. культивирования в конце логарифмической фазы количество микроорганизмов достигло 10^6 и оставалось в течение последующих 3 сут. на том же уровне (стационарная фаза).

Исходя из того, что более активное развитие микроорганизмов наблюдалось в повторно использованных рассолах, интересно было проследить за накоплением в этих средах продуктов метаболизма денитрифицирующих микроорганизмов.

Исследования проводили в стационарной фазе развития. Контролем служили те же питательные среды, без добавления микроорганизмов.

Данные, характеризующие накопление органических кислот, летучих карбонильных соединений и свободных аминокислот в рассолах разного срока использования, представлены в табл. I.

Таблица I

Среда	Исследуемые микроорга- низмы	Органические кислоты, мг%		Летучие кар- бонильные соединения, мг%	Свободные аминокис- лоты, мг%
		молочная	ЛЖК		
Рассол разово- го использо- вания	<i>Achr.gutta- tus</i> <i>Micr.caseolyticus</i>	I65 20I	76 89	0,06 0,07	19,0 18,1
Контроль	-	I63	18,9	0,01	15,6
Рассол повтор- ного использо- вания	<i>Achr.guttatus</i> <i>Micr.caseolyticus</i>	I80 276	II6 I4I	0,12 0,14	35,6 38,4
Контроль	-	I80	38	0,02	17,6

В процессе инкубации в повторно использованных рассолах происходит значительное накопление органических кислот, летучих карбонильных соединений, свободных аминокислот. Тенденция к наиболь-

шему накоплению летучих жирных кислот, свободных аминокислот и молочной кислоты наблюдается при культивировании штамма *Micr. caseolyticus*.

Динамика развития денитрифицирующих микроорганизмов в бульоне с добавлением различных концентраций поваренной соли показана на рис. 2.

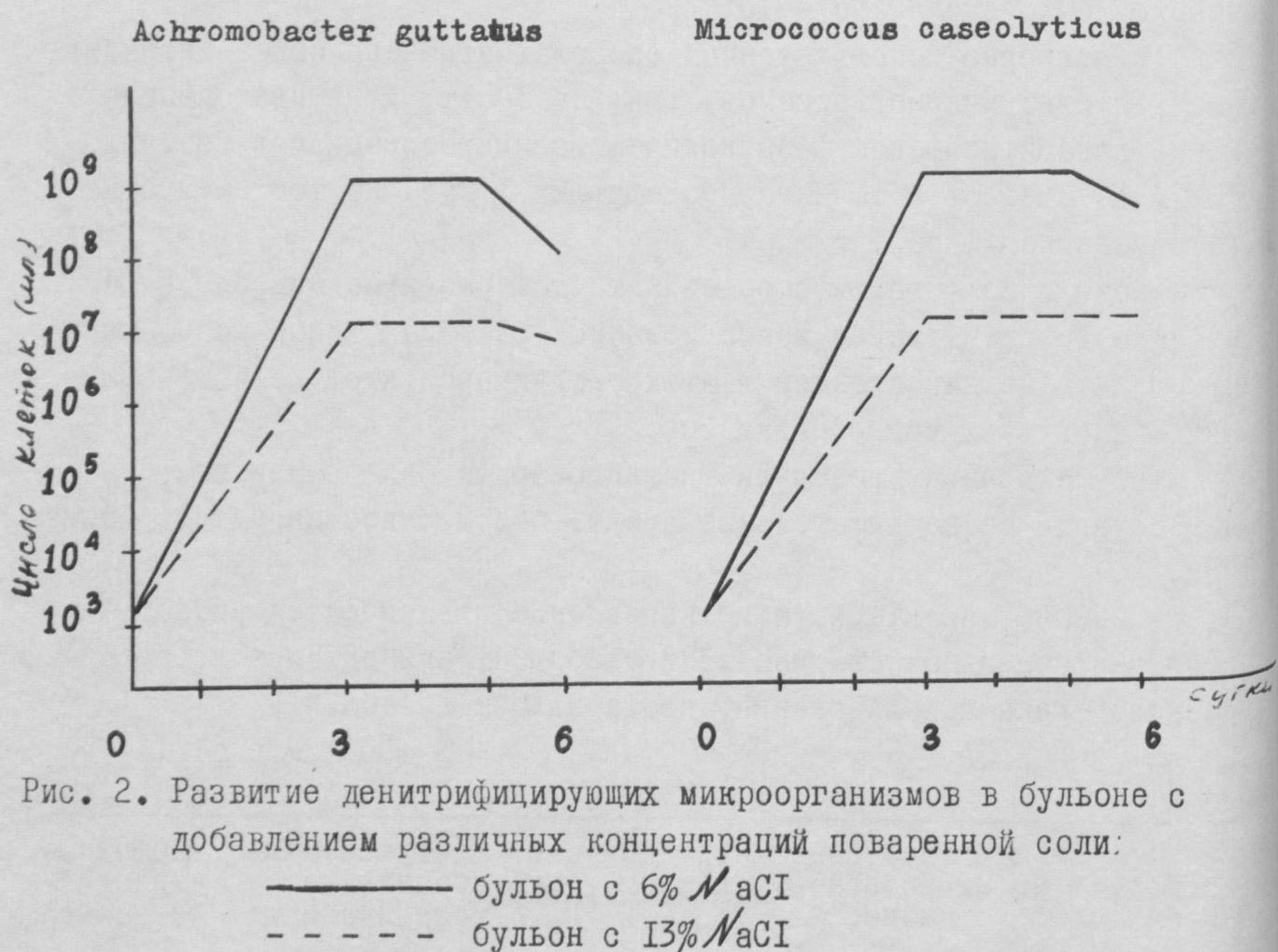


Рис. 2. Развитие денитрифицирующих микроорганизмов в бульоне с добавлением различных концентраций поваренной соли:

— бульон с 6% NaCl
- - - бульон с 13% NaCl

Максимальное развитие денитрифицирующих микроорганизмов наблюдали в бульоне с добавлением 6% NaCl . К 3 сут. культивирования (в конце логарифмической фазы развития) количество микробов достигало 10^9 , а в бульоне с добавлением 13% NaCl — 10^7 . Увеличение концентрации поваренной соли с 6 до 13% приводило к ингибированию развития микроорганизмов. В случае дальнейшего культивирования в бульоне с указанными концентрациями NaCl наблюдали стационарную фазу развития, которая длилась в течение 2 сут., а у штамма *Micr. caseolyticus* в бульоне с 13% NaCl — 3 сут. По мере накопления продуктов жизнедеятельности в средах происходило отмирание микроорганизмов, более резко выраженное

при культивировании штамма *Achr.guttatus* в бульоне с 6% *NaCl*.

Накопление органических кислот, летучих карбонильных соединений, аминокислот при культивировании микроорганизмов в бульоне с различными концентрациями поваренной соли показано в табл. 2.

Таблица 2

Среда	Исследуемые микроорганизмы	Органические кислоты, мг%		Летучие карбонильные соединения, мг%	Свободные аминокислоты, мг%
		молочная	ЛЖК		
Бульон с 6% <i>NaCl</i>	<i>Achr.guttatus</i>	162	307	0,44	35,8
	<i>Micr.caseolyticus</i>	166	513	0,55	36,1
Бульон с 13% <i>NaCl</i>	<i>Achr.guttatus</i>	161	257	0,44	17,0
	<i>Micr.caseolyticus</i>	378	292	0,22	16,8
Бульон без добавления <i>NaCl</i>	-	150	15	0,20	19,0

Приведенные данные показывают, что в бульоне с 6% *NaCl* уровень содержания свободных аминокислот, летучих карбонильных соединений и летучих жирных кислот выше, чем в бульоне с 13% *NaCl*. Более активное накопление летучих жирных кислот и карбонильных соединений отмечено при культивировании штамма *Micr.caseolyticus* в бульоне с 6% *NaCl*. Содержание молочной кислоты было выше при культивировании этого штамма в бульоне с 13% *NaCl*. Это, возможно, объясняется тем, что в процессе денитрификации (при меньшей концентрации *NaCl*) происходит более интенсивное развитие микроорганизмов и утилизация ими молочной кислоты в качестве донатора водорода.

Один из штаммов - *Micr.caseolyticus* был использован нами в опытах при производстве сыровяленых колбас в смеси с *L.plantarum*.

Установлено, что повторно использованные рассолы, а также бульон, полученный после варки окороков с высоким содержанием в

нем экстрактивных веществ, незаменимых аминокислот, водорастворимых белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов являются благоприятными средами для развития микроорганизмов.

Предварительные исследования показали, что применение смеси микробов способствует улучшению цвета и аромата колбас, а также снижению остаточного количества нитрита в готовом продукте.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. L. ten Cate. EinfluB von Temperatur und Keimzahl auf die Reifung der Pökellaken. "Die Fleischwirtschaft", 90, 14, 10, 1962, 964.
2. Leistner L. und Bem Z. Vorkommen und Bedeutung von Hefen bei Pökelfleischwaren. "Die Fleischwirtschaft", 3, 1970, 350-351.
3. Everson Ch. W. et al. The sausage items production with the help of bacterial ferments. "Journal of Agriculture and Food Chemistry", 18, 4, 1970, 570.
4. Stoychev M. et al. Accelerated curing and aging of ham. "Food Manufacture", Jonwary, 1972, 43.
5. Patent 34738/71 (Japan). Sausage Coloration. "Food Technology", April, 1972, 85.
6. Schiffner E. Der Rohwurst-Spezialbetrieb Fleisch., 6, 1970, 149-151.
7. Ленцова Л.В. Исследование эффективности совместного применения молочнокислых и денитрифицирующих бактерий в производстве копченых и вяленых колбас. Дисс. на соискание уч. степени канд.тех.наук, 1972.
8. Ленцова Л.В., Марушкина В.И. О влиянии соли и нитрата на жизнедеятельность *L.plantarum* var. "*B*" *Micrococcus caseolyticus* № 883 и их смесь. Тезисы докладов конференции молодых специалистов института по итогам научно-исследовательских работ. МТИМП, М., 1972.
9. Марушкина В.И., Прокошева Г.А. Влияние микроорганизмов на образование некоторых газообразных продуктов в процессе денитрификации. Тезисы докладов молодых специалистов. М, ВНИИ мясной промышленности, 1970.