

УДК 664.955

ВЛИЯНИЕ НИЗИНА (АНГЛИЙСКОГО)
НА МИКРОФЛОРУ ИКРЫ ОСЕТРОВЫХ РЫБР.Ф.Ушакова
КаспНИРХ

Пастеризованная зернистая икра осетровых рыб каспийского бассейна хорошо сохраняется в условиях комнатной температуры, но ее вкусовые качества несколько хуже свежеприготовленной зернистой икры. Для сохранения вкуса и аромата зернистой икры при ее пастеризации в КаспНИРХе по предложению Т.И.Макаровой /2/ было сокращено время тепловой обработки и использован широко применяемый для консервирования пищевых продуктов препарат низина фирмы Aplin and Berrett Ltd., "Newton Road, Ucovil, Somerst, England" /1/ активностью $1 \cdot 10^6$ единиц Ридинга на 1 г. Наличие в низине редко встречающихся аминокислот лантанина и α -метил-лантанина обуславливает, по данным Чисмеуа и Беридже (1959), антагонистическое действие препарата. Низин не токсичен и разрешен Министерством Здравоохранения СССР для консервирования пищевых продуктов /5/.

На основании дегустационных оценок качества икры лучшими были признаны образцы с дозировкой низина 0,05% к весу икры при посоле и продолжительности пастеризации 120 мин. при температуре 60° . При хранении в течение года при температуре минус $2-4^{\circ}$ продукция сохраняла хорошие вкусовые качества и нежную консистенцию зерна, свойственную свежепосоленной зернистой икре. Контрольный образец икры, посоленный чистой солью и прогретый по данному режиму, годичного хранения не выдерживает. В процессе исследований изучали изменения ак-

тивности антибиотика низина и остаточной микрофлоры при обработке, пастеризации и хранении осетровой икры. Количество бактерий учитывали методом смывов икры на чашки Петри с рыбопептонным, молочным и сусло-агаром. Титры гнилостной группы бактерий определяли методом посева разведений исходного образца на рыбопептонный бульон с индикаторной бумажкой на сероводород. Остаточные концентрации низина определяли по модифицированной методике КаспНИРХа /9/. Диаметры зон торможения роста 18-часовой культуры *Vac.coagulans* шт. 15 эталонными концентрациями низина приведены в табл.1.

Таблица I

Номер калибровочной кривой	Среднеарифметический диаметр зон торможения <i>Vac.coagulans</i> шт.15 (в мм) растворами низина, ед,р/мл					
	3,0	2,0	1,5	1,0	0,75	0,5
1	-	27,0	-	22,5	-	18,5
3	-	26,5	-	22,5	-	17,5
4	-	30,0	-	25,0	-	20,5
6	28,0	-	23,0	-	18,5	-
8	-	27,0	-	23,0	-	18,0

В икру осетровых рыб низин добавляли вместе с солью при посоле. Предварительно соль с низином в необходимых дозировках перемешивали в течение 30 мин. в опытном смесителе. До употребления соле-низинную смесь хранили в герметически закрытой стеклянной посуде. Заготавливали образцы икры в икорном цехе Каспийского икорно-балычного производственного объединения. Икру осетра сначала промывали охлажденной до +5° водопроводной водой, давали воде стечь, солили, сразу расфасовывали в двухунцовые стеклянные прессбанки весом нетто 56 г и укупоривали на вакуум-закаточных машинах. Вакуум в баночках с икрой составлял 240-300 мм рт.ст. Икру пастеризовали в воде с температурой 60° в течение 60, 120, 180 и 225 мин. Результаты изменения микробальной обсемененности икры при ее обработке приведены в табл.2.

Таблица 2

Осетровая икра	Количество бактерий на 1 г икры			Титр гнилостных микроорганизмов
	общее	протеолитические	грибки дрожжевые	
В е с н а				
До мойки	13100	6980	4300	10^{-4}
После мойки	3970	1440	2970	10^{-4}
После посева соле-низиновой смесью	1920	215	1740	10^{-1}
После пастеризации в течение 60 мин.	Вегетативной формы не обнаружено, преобладает споровая микрофлора типа <i>Bac. subtilis-mesentericus</i>			
О с е н ь				
До мойки	11780	6730	2500	10^{-7}
После мойки	3630	570	1250	10^{-3}
После посева				
соле-низиновой смесью	290	20	50	10^{-1}
чистой солью	730	120	нет	10^{-2}
После пастеризации обоих образцов	Вегетативной микрофлоры не обнаружено. Выделены споровые палочки типа <i>Bac. subtilis-mesentericus</i>			

Из данных табл. 2 видно, что после мойки икры охлажденной водой количество бактерий в икре уменьшилось в 4 раза. При последующем посеве икры соле-низиновой смесью обсемененность икры вновь снизилась весной приблизительно в 2 раза, осенью - в 12 раз. При посеве икры чистой солью осенью количество бактерий уменьшилось в 5 раз. Соответственно снижаются титры гнилостной группы бактерий. При неоднократных посевах методом смыва икры после пастеризации в течение 60 мин. вегетативной микрофлоры не обнаружено. При посеве пастеризованной икры на стерильность по ГОСТу 10444-63 "Консервированные пищевые продукты. Методы бактериологических исследований" в единичных случаях выделена сапрофитная микрофлора типа *Bac. subtilis-mesentericus*, которая встречается в икре и после пастеризации в течение 120, 180 и 225 мин. и при длительном хранении при температуре минус 2-4⁰, не проявляет своей жизнедеятельности.

Результаты изменения стабильности низина при пастеризации осетровой икры приведены в табл. 3 (температура пастеризации 60⁰).

Таблица 3

Показатели	Продолжительность пастеризации, мин.									
	весна (калибровочная кривая № 1)					осень (калибровочная кривая № 2)				
	до прогрева	60	120	180	225	до прогрева	60	120	180	225
pH икры	6,1	6,2	6,2	6,2	6,2	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9
Диаметр зон торможения Bac.coagulans шт. 15, мм	26,0	25,5	25,0	24,0	22,5	28,5	28,0	26,0	24,0	21,0
Концентрация низина в икре										
ед.Ридинга/г	160,0	145,0	135,0	120,0	92,0	170,0	160,0	115,0	86,0	62,0
мкг/г	4,0	3,62	2,15	1,82	1,65	4,25	2,87	1,70	1,30	0,92
%	100,0	90,6	84,3	75,0	57,5	100,0	94,1	67,6	52,0	39,0

Примечание. Разведение исходных образцов 1:100.

Из данных табл.3 следует, что с удлинением времени пастеризации содержание низина в икре соответственно снижается. По литературным данным /3, 6, 8/, стабильность антибиотиков-полипептидов зависит от многих факторов, в том числе и от химического состава и pH продукта, содержания солей, температуры обработки и хранения. Кивман /4/ указывает, что медицинские антибиотики связываются белками, отчего активность их в организме снижается. В наших опытах весной икру направляли в обработку сразу после пробивки ястыка через грохотку. По качественным показателям зерно было крепким, упругим, без посторонних привкусов. При пастеризации икры в воде температурой 60° в течение 60-225 мин. содержание низина соответственно снизилось со 100 до 57,5%. Осенью икру обрабатывали после четырехчасового хранения сырца при температуре +5°. Зерно было средней крепости с характерным привкусом "травки". В процессе пастеризации содержание низина снизилось со 100 до 39%. По-видимому, при пастеризации осетровой икры в зависимости от сортности направляемого в обработку сырца, часть низина в большей или меньшей степени связывается или адсорбируется и активность его поэтому снижается. Результаты изменения активности низина при последующем хранении продукции в течение года при температуре минус 2-4° приведены в табл.4 и на рис.1.

Таблица 4

Срок хранения икры при температуре минус 2-4°, мес.	Номер калибровочной кривой	Разведение	Величина диаметра зон торжования, мм	Определяемая концентрация низина в икре, ед.Ридинга/г	мкг/г	%
Продолжительность пастеризации 120 мин.						
Сразу после пастеризации	I	0,01	25,0	135,0	3,37	100,0
6	3	0,01	23,0	125,0	3,12	92,6
9	6	0,01	20,5	100,0	2,50	73,3
12	8	0,50	25,0	67,5	1,70	49,2
Продолжительность пастеризации 180 мин.						
Сразу после пастеризации	I	0,01	24,0	120,0	3,00	100,0
6	3	0,01	22,0	100,0	2,50	83,3
9	6	0,01	19,0	78,0	1,95	65,0
12	8	0,50	24,0	60,0	1,50	50,0

Продолжение табл.4

Срок хранения икры при температуре минус 2-4° мес.	Номер калибровочной кривой	Разведение	Величина диаметра зон торжования, мм	Определяемая концентрация низина в икре		
				ед.Ридинга/г	мкг/г	%
Продолжительность пастеризации 225 мин.						
Сразу после пастеризации	I	0,0I	19,5	92,0	2,30	100,0
6	3	0,0I	16,6	92,0	2,30	100,0
9	6	0,0I	14,5	66,0	1,65	71,7
12	8	0,50	18,0	34,0	0,85	36,9
Без пастеризации						
Исходное	I	0,0I	26,0	160,0	4,00	100,0
6	3	0,0I	17,0	45,0	1,12	28,1
9	6	0,40	19,0	31,2	0,88	19,5
12	8	0,50	17,5	21,5	0,84	13,4

Примечание. Температура пастеризации 60 мин.

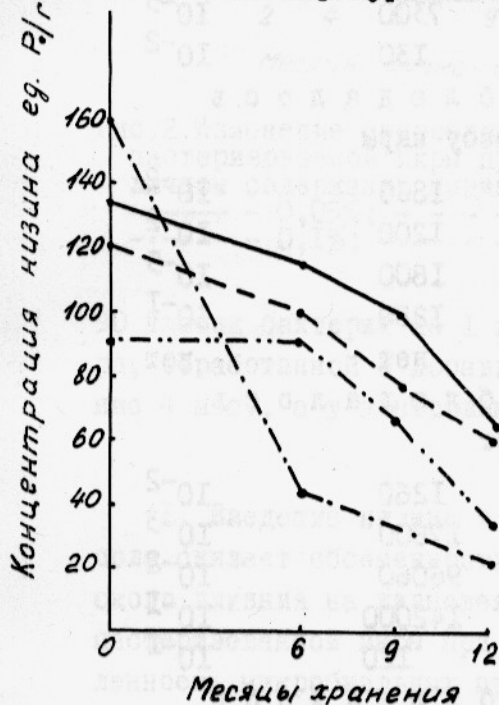


Рис. I. Содержание низина в пастеризованной икре осетра при различной продолжительности пастеризации:
 — 120 мин.;
 - - - - - 180 мин.;
 ······ 225 мин.;
 ······ без пастеризации.

Из данных табл.4 и рис. I следует, что в зависимости от режима пастеризации при хранении содержание низина снизилось в пределах 50-63% от исходного. Непастеризованная осетровая икра через 6 мес. была нестандартной, через год хранения имела жидкую консистенцию зерна и резкий запах испорченной продукции. Однако содержание низина составляло 13,4% от исходного. При вакууме 240-300 мм рт.ст. и температуре минус 2-4° жизнедеятельность остаточной микрофлоры непастеризованной осетровой икры не прекращается.

По данным табл.5 и рис.2 в начальный период хранения (до двух месяцев) во всех образцах количество бактерий практически остается неизменным.

Таблица 5

Срок хранения, мес.	Количество микроорганизмов на 1г икры			Титры микробов, образующих сероводород
	протеолитические	грибки дрожжевые		
Низина - 0,1% к весу икры				
Перед хранением	11270	3170	880	10 ⁻³
2	7200	2760	1400	10 ⁻⁴
4	118400	11840	1840	10 ⁻⁵
6	3320	7600	140	10 ⁻²
9	32	нет	16	10 ⁻¹
12	Роста не наблюдалось			
Низина - 0,05% к весу икры				
Перед хранением	5910	8150	1170	10 ⁻²
2	6500	7300	1300	10 ⁻³
4	32680	24700	7300	10 ⁻⁵
9	17	100	130	10 ⁻²
12	Роста не наблюдалось			
Низина - 0,03% к весу икры				
Перед хранением	26200	4210	1860	10 ⁻²
2	27750	5400	1200	10 ⁻²
4	44430	36400	1800	10 ⁻⁵
6	11430	13640	1280	10 ⁻¹
9	25	84	нет	нет
12	Роста не наблюдалось			
Низина нет				
Перед хранением	12800	9000	1260	10 ⁻²
2	14400	10200	17800	10 ⁻³
4	97930	1100	96060	10 ⁻²
6	9200	960	142000	10 ⁻¹
9	39	16	120	10 ⁻¹
12	Роста не наблюдалось			

Примечание. Температура хранения - минус 2-4°, дозировка соли - 5% к весу икры.

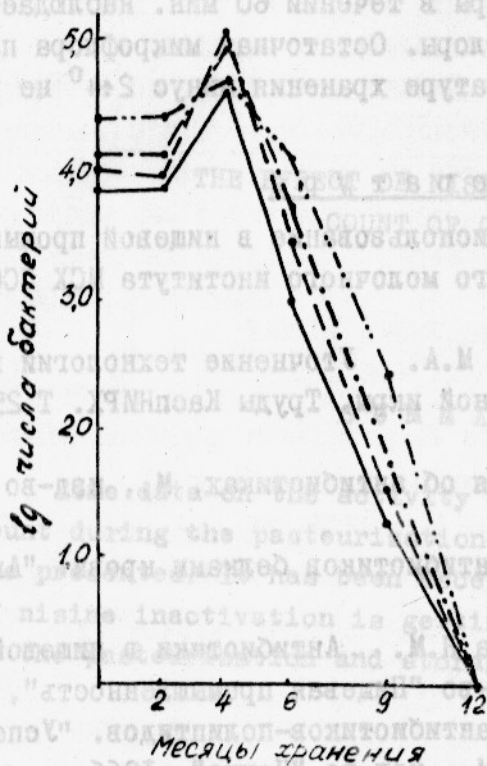


Рис. 2. Изменение микрофлоры непастеризованной икры при разном содержании низина:
 — 0,05%; - - - 0,03%;
 - · - · 0,1%; ····· без.

Как в исследуемых, так и в контрольных образцах интенсивное развитие микроорганизмов наблюдалось на четвертом месяце хранения. Причем в икре обработанной с добавлением низина независимо от дозировок последнего наиболее активной была протейная группа бактерий, общее количество которой колебалось от 24 тыс. до 116 тыс. клеток на 1 г икры, а наименьший титр был 10^{-5} . В контрольном образце икры, наоборот, наиболее активны были дрожжевые грибки - их количество возросло с 1,2 тыс. до 142 тыс. клеток на 1 г икры.

При последующем хранении микроорганизмы постепенно отмирали и через 9 мес. хранения в икре было в среднем найдено от 72 до 90 клеток бактерий на 1 г икры. Вкусовые качества икры осетра, обработанной с добавлением низина, были хорошими в течение 4 мес., а у контрольного образца в течение 3 мес.

В ы в о д ы

1. Введение низина в дозировке 0,05% к весу зерна при посоле снижает обсеменность икры. Не оказывая бактериостатического влияния на жизнедеятельность остаточной микрофлоры непастеризованной икры при ее хранении, низин изменяет направленность микробных процессов.

2. При удлинении времени пастеризации и увеличении продолжительности хранения соответственно снижается содержание низина в осетровой икре.

3. При пастеризации икры в течении 60 мин. наблюдается гибель вегетативной микрофлоры. Остаточная микрофлора пастеризованной икры при температуре хранения минус 2:4⁰ не развивается в течение 12 мес.

Л и т е р а т у р а

1. Гудков А.В. Низин и его использование в пищевой промышленности. Труды Вологодского молочного института МСХ СССР. Вологда, 1966.
2. Волкова Н.С., Золотокопова М.А. Уточнение технологии приготовления пастеризованной икры. Труды КаспНИРХ. Т.25. Астрахань, 1970.
3. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. М., изд-во "Высшая школа", 1964.
4. Кивман Г.Я. Связывание антибиотиков белками крови. "Антибиотики", 1958, № 6.
5. Овчарова Т.П., Масленникова Н.М. Антибиотики в пищевой промышленности. М., изд-во "Пищевая промышленность", 1969.
6. Нефелова М.В. Биосинтез антибиотиков-полипептидов. "Успехи микробиологии". Вып.3, М., изд-во "Наука", 1966.
7. Проспект фирмы "Aplin and Barrett Ltd." (цит. по А.В.Гудкову).
8. Сазыкин Ю.О. Биохимические основы действия антибиотиков на микробную клетку. М., изд-во "Наука", 1965.
9. Ушакова Р.Ф. Усовершенствование метода определения остаточных концентраций низина в икре. Труды КаспНИРХ. Т.25. Астрахань, 1970.

THE EFFECT OF NISINE (ENGLISH) ON THE MICROBIAL
COUNT OF GRAINY CAVIAR

R.F.Ushakova

S U M M A R Y

Some data on the activity of nisine and microbial count during the pasteurization and storage of grainy caviar are presented. It has been ascertained that the percentage of nisine inactivation is getting higher with the extension of the pasteurization and storage time.