

УДК 665.213 : 664.951.22

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ЖИРА
МОРОЖЕНОЙ КАСПИЙСКОЙ КИЛЬКИ

Л.Г.Павельева, В.В.Власова

Известно, что одним из основных дефектов мороженой рыбы является окисление жира. В товароведческой практике качество мороженой рыбы обычно определяется только органолептически: по появлению характерного запаха, вкуса, поверхности, ого и подкожного пожелтения рыбы. Субъективная оценка вызывает разногласия среди работников промышленности и торговли.

В связи с этим мы определяли альдегидные и перекисные числа для мороженой каспийской кильки разных сроков и условий хранения, чтобы установить их предельно допустимые значения для рыбы разного сорта.

Объектом исследования выбрали каспийскую анчоусовидную кильку (*Clupeonella engrauliformis*) поскольку на ней в настоящее время в основном базируется рыбодобывающая и рыбообрабатывающая промышленность Каспийского бассейна. Работе по определению объективных показателей степени окисления мороженой каспийской кильки предшествовали исследования кинетики окислительного процесса жира этой рыбы. Было установлено, во-первых, что подкожное пожелтение мороженой кильки, хранящейся полтора-два месяца, объясняется присутствием пигмента тараксантина и, во-вторых, что наиболее устойчивыми продуктами окисления жира кильки являются карбонильные соединения, определяемые бензидиновым методом.

Методика работ

Чтобы установить альдегидные числа для мороженой кильки первого и второго сорта, анализировали производственные партии рыбы, поступавшие в течение 1971-1972 гг. на Астраханский рыбоконсервный комбинат. Всего было проанализировано 50 партий рыбы. Образцы кильки отбирали непосредственно с рыбоморозильных судов типа "Дружба" и "Каспий", из вагонов-рефрижераторов, с сардинного и консервного заводов. В связи с тем, что в рыбообработывающей промышленности Каспия используется килька только первого сорта, для получения продукции второго сорта и нестандартной рыбу подвергали длительному холодильному хранению в производственных условиях (средняя температура хранения от -19° до -22°C). На хранение было заложено 20 образцов рыбы.

Состояние рыбы оценивали совместно с представителями Каспийской инспекции МРХ СССР по качеству рыбной продукции. Качество рыбы фиксировали актами отбора образцов по установленной форме.

Отбор проб кильки и их исследование проводили в соответствии с "Методическими указаниями по определению степени окисления жира в мясе мороженой и соленой рыбы" (1971). Корреляционные связи между химическими (перекисные и альдегидные числа) и органолептическими показателями кильки устанавливали по методу Крамера (Kramer, 1969). Коэффициент корреляции рассчитывали по общей формуле (Пустыльник, 1968). Определяли также квадратическую ошибку коэффициента корреляции, критерий достоверности и доверительный интервал, который устанавливался с 95%-ной надежностью. Для расчета коэффициента корреляции все показатели брали в пересчете на 100 г мышечной ткани.

При статистической обработке материала учитывали следующее. Если предположить, что изменение альдегидов идет как непрерывное увеличение альдегидных чисел, то зависимость изменения альдегидов выразится линейной регрессией. В этом случае все экспериментально полученные значения альдегидных чисел будут находиться в доверительной области. Для построения доверительной области определяли доверительные пределы для коэффициента истинной регрессии (Пустыльник, 1968). Статистическую

обработку результатов исследований проводили на электронно-вычислительной машине "Наири" в информационно-вычислительном центре Главного управления "Каспрыба".

Результаты исследований

Установлено, что в течение всего года в Астраханский рыбокомбинат поступает килька, хранившаяся до обработки не больше месяца, т.е. что на консервный и сардинный заводы направляется килька первого сорта, часть рыбы резервируется и хранится в холодильниках комбината.

Эта килька имеет блестящую поверхность, запах, свойственный свежемороженой рыбе, нормальный (без признаков окисления жира) вкус и упругую консистенцию. Пожелтение части рыб (20-45%) после отваривания не было связано с окислением жира. Отсутствие признаков окисления жира фиксировано в актах отбора образцов.

Как видно из табл.1, альдегидные числа жира кильки месячного хранения находятся в пределах 0,2-2 мг% в пересчете на мышечную ткань рыбы. Альдегидные числа в образцах рыбы, выловленной в декабре, январе и феврале, были меньше, чем в образцах рыбы весенне-летнего вылова. Эти данные по содержанию продуктов окисления в жире кильки хорошо согласуются и с продолжительностью хранения кильки разных периодов вылова: допустимые сроки хранения для мороженой каспийской кильки зимнего вылова - два - два с половиной месяца, для рыбы весенне-летнего улова с исходным альдегидным числом 1,3-1,5 мг% - полтора месяца при температуре не выше 18°C. Изменение альдегидных чисел жира кильки при хранении показано в табл. 2 и 3.

Из табл.2 следует, что альдегидные числа жира кильки (в пересчете на 100 г мышечной ткани) при холодильном хранении рыбы непрерывно возрастают. Достижение альдегидными числами значений 2,0-2,3 мг% служит основанием для перевода кильки во второй сорт.

Таблица I

Дата		Продолжи- тельность хранения, сутки	Содер- жание жира, %	Альдегидное число (в мг коричневого аль- дегида) в пересчете	
выработки продукции	отбора образца			на 100 г жира	на 100 г мяса рыбы
<u>1971г.</u>	<u>1972г.</u>				
15.XП	4.I	19	3,0	7,0	0,2
11.XП	4.I	23	3,4	7,6	0,3
27.XП	13.I	17	1,5	32,3	0,5
28.XП	25.I	28	1,2	28,4	0,4
<u>1972г.</u>					
12.I	2.П	21	0,8	74,6	0,6
17.I	15.П	29	0,9	124,9	1,1
27.I	15.П	19	1,7	71,7	1,2
9.П	29.П	20	1,0	105,3	1,0
7.П	29.П	22	1,0	84,3	0,7
2.П	29.П	27	0,9	65,0	0,6
15.Ш	16.Y	30	2,3	60,0	1,4
16.Ш	16.Y	29	1,9	68,0	1,3
17.Ш	16.Y	28	1,5	100,5	1,5
18.Ш	16.Y	27	1,5	115,0	1,7
21.Y	26.YI	36	5,5	34,0	1,9
2.YI	26.YI	24	6,1	32,8	2,0
2.YI	26.YI	24	5,6	30,2	1,7
9.YI	3.YII	30	6,1	26,3	1,6
3.YI	3.YII	30	6,0	33,3	2,0

Примечания. Во всех исследуемых образцах окисления жира органолептически не обнаружено.

Теснота связи химических и органолептических показателей степени окисления жира мороженой каспийской кильки показана ниже.

Из приводимых данных видно, что коэффициент корреляции альдегидного числа равен 0,77, перекисного - 0,38. Наиболее устойчива связь с органолептической оценкой у альдегидного числа.

Показатель	Альдегидное число	Перекисное число
Коэффициент корреляции r	0,77	0,38
Квадратическая ошибка σ_r	0,04	0,08
Доверительный интервал } Коэффициент Стьюдента t	0,77±0,01	0,38±0,02
табличный	1,98	1,98
вычисленный	16,7	4,5

Таблица 2

Дата выработки отбора продукции образца	Продолжи- тельность хранения, сутки	Содер- жание жира, %	Альдегидное число (в мг коричневого аль- дегида) в пересчете		
			на 100 г жира	на 100 г мяса рыбы	
6.I	6.III	60	0,9	38,5	0,3
	3.IV	88	1,4	101,7	1,4
	24.IV	109	1,9	88,7	1,7
	15.V	130 ^x	2,2	103,8	2,3
8.I	6.III	58	1,2	26,8	0,3
	3.IV	86	1,0	79,7	0,8
	24.IV	107	1,5	100,7	1,5
	15.V	128 ^x	1,9	106,3	2,0
15.II	16.III	30	1,3	60,0	0,8
	13.IV	58	1,5	108,0	1,6
	3.V	78	1,4	111,8	1,7
	24.V	92	1,8	104,5	1,9

Примечания. 1. Во всех исследуемых образцах, кроме тех, что хранились 128-130 суток (помечены значком "x", находились на грани перехода из I сорта во II), окисления жира органолептически не обнаружено.

2. Выработка продукции и отбор образцов проводились в 1972 г.

При статистической обработке данных по альдегидным числам установлено, что для мороженой каспийской кильки первого сорта содержание альдегидов должно быть не более 2,6 мг%, для второго сорта - не более 7 мг%.

Таблица 3

Дата выработки продукции	Дата отбора образца	Продолжи- тельность хранения, сутки	Содер- жание жира, %	Альдегидное число (в мг коричневого альде- гида) в пересчете	
				на 100 г жира	на 100 г мяса рыбы
	18.IX	108	3,1	100,8	3,3
	2.X	122	3,6	117,8	4,2
2.YI	16.X	136	3,9	80,1	3,1
	1.XI	152	4,0	100,5	4,0
	18.IX	108	4,3	60,2	2,6
	2.X	122	4,5	84,0	3,8
2.YI	16.X	136	4,7	82,1	3,8
	1.XI	152	5,4	125,0	6,8
	11.IX	70	5,1	132,6	6,8
	25.IX	114	5,2	72,1	3,7
3.YI	9.X	128	6,2	105,4	6,5
	23.X	142	5,1	101,9	5,2

Примечания. 1. Во всех исследуемых образцах органолептически обнаружено окисление жира.

2. Выработка продукции и отбор образцов проводились в 1972 г.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие выводы.

1. Между содержанием альдегидов в масле мороженой кильки и органолептическими показателями существует достаточно устойчивая корреляция.

2. По предварительным данным, допустимые нормы содержания альдегидов для мороженой каспийской кильки первого сорта - не выше 2,6 мг%, для второго сорта - не выше 7 мг%.

3. Окончательные границы содержания альдегидов в кильке первого и второго сорта могут быть установлены в результате производственной проверки.

Список использованной литературы

- Методические указания по определению степени окисления жира в мясе мороженой и соленой рыбы. М., изд. ВНИРО, 1971, с. 7-20.
- Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М., "Наука", 1968, 275 с.
- Крамер, А. The relevance of correlating objective-subjective data. Food Tech. NT-7, 1969, p. 15-18.

Estimation of oxidation of oil in frozen Caspian clupeonella

L.G. Pavelyeva, V.V. Vlasova

S u m m a r y

The aldehyde number may serve as an objective index of the quality of frozen Caspian clupeonella. According to tentative data the aldehyde number of oil converted to the muscle tissue should not exceed 2.6 mg % in clupeonella of grade I and 7 mg % in fish of grade II. Final variations in the aldehyde content will be ascertained in tests on a production basis.