

ТЕХНОЛОГИЯ И КАЧЕСТВО СУШЕНОГО СНЕТКА

Инженер-технолог Т. С. ШМАКОВА

Лучшим способом обработки мелкой рыбы типа корюшки и снетка является горячая сушка. В настоящее время с этой целью используют русские печи, печи инж. Батанова (периодического действия) и новые усовершенствованные паровые печи ПКС-90 и ПКС-20 (непрерывного действия).

В паровых конвейерных сушилках рыбу размещают на медленнодвигающихся лентах конвейера, где она равномерно нагревается от калориферов.

В табл. 1 представлена производственно-техническая характеристика печей, составленная по опытным данным.

Таблица 1

Печь	Полезная площадь печи в м ²	Единоновременная загрузка рыбы в печь в кг	Продолжительность в час.		Выход готовой продукции в % к сырью	Суточная производительность печи в ц (по сырью)	Производительность печи по сырью в кг/м ² ·час
			сушки	общая (с подготовкой печи)			
Русская	5,0 (2,7×1,85)	100	7	10	32,6	2,4	2,0
	4,2 (2,3×1,85)	60	3 час. 50 мин.	6 час. 50 мин.	31,7	2,1	—
Батанова	4,2 (2,3×1,85)	90	6	9	23,3	2,4	—
	3,0 (1,6×1,87)	50	6	—	33,3	2,0	2,8
ПКС-90	18,0 (1 лента)	750	3	—	25,3	60,0*	2,8
	90,0 (5 лент)	1025	3	—	25,3	82,0	3,8
ПКС-20	5,0 (1 лента, 4,2×1,2)	520	3	—	20,4	42,0	1,9
	20,0 (4 ленты)	112	2	—	22,1	13,4	2,8
		120	2 час. 18 мин.	—	21,9	12,0	2,5

* Производительность по средним данным.

Преимущества паровых конвейерных сушилок перед подовыми печами заключаются в непрерывности процесса сушки, большей производительности, меньшем расходе топлива на единицу сырья, меньшей себестоимости готовой продукции и возможности регулирования процес-

са сушки путем подачи пара и изменения скорости движения лент.

Недостаток этих печей состоит в том, что при сушке весеннего снетка (тощего) рыбы иногда прилипают к металлической ленте.

Настоящая работа проводилась с целью установления оптимальных условий сушки снетка для каждого типа печей и определения качества и пищевой ценности снетка, высушенного в этих печах, а также для выяснения влияния способа посола (сухой солью и посол в тузлуке) на качество сухого снетка.

Качество и пищевую ценность сушеного снетка определяли по органолептическим показателям (цвет, запах, консистенция, форма рыбок, вкус) и по химическим и биохимическим показателям (набухаемость, перевариваемость, химический состав, калорийность и экстрактивные азотистые вещества).

Величину набухания определяли при замачивании сушеной рыбы в воде и выражали в процентах к первоначальному весу рыбы. Перевариваемость определяли по растворимости белка под действием пепсина в слабокислой среде и выражали в процентах к общему белку. Химический состав и экстрактивные азотистые вещества определяли по стандартным методикам.

Опыты проводились в производственных условиях на Гдовском рыбозаводе в мае и октябре 1956 г. При проведении их учитывали сортность сырья, количество запрягаемого в печь снетка, выход готового продукта, расход дров, расход сухой соли, толщину слоя рыбы в печи, температурный режим, продолжительность процесса сушки, а также давление пара в паровых печах (по манометру).

За температуру сушки принимали температуру воздуха в середине подовой печи или в середине ленты конвейера над слоем рыбы.

При сушке снетка в русских печах (11 опытов) были использованы начальные температуры сушки 215—320°, продолжительность процесса от 2 час. 50 мин. до 7 час. и нормы загрузки сырца 50—100 кг.

В печах Батанова (8 опытов) начальная температура сушки составляла 80—136° и продолжительность процесса 6—13,5 часа.

Полученные нами оптимальные режимы сушки снетка в этих печах характеризуются данными табл. 2.

Весеннего снетка в печи ПКС-90 мы сушили по режиму, принятому на Гдовском рыбозаводе.

Температура сушки в °	
начальная (на первой ленте)	123
средняя (на третьей ленте)	106
Средняя температура досушивания в °	
(на пятой ленте)	78
Продолжительность сушки в час. . . .	4
Выход готового продукта в % к весу сырца	29,8

С целью установления оптимальных условий было проведено 9 опытов по сушке осеннего снетка в печи ПКС-90 при различных режимах: начальная температура 79—117°, продолжительность процесса сушки 2 час. 40 мин.—3 час. 40 мин.

Полученные данные свидетельствуют о том, что с понижением температуры сушки увеличивается влажность готового продукта, а следовательно, и выход его (табл. 3).

Оптимальные режимы сушки снетка в печах ПКС-90 и ПКС-20 приведены в табл. 4.

При выборе оптимального режима сушки снетка решающую роль играло качество готового продукта, который оценивали на дегустационном совещании во ВНИРО, а также на Гдовском рыбозаводе.

Показатели	Русские печи					Печи Батанова	
	весенний снеток		осенний снеток			весенний снеток	осенний снеток
Количество сырья, загруженного в печь, в кг	50	90	50	90	100	50	50
Расход соли в % к сырию	8	7	6	5	9	10	5,2
Средняя толщина слоя рыбы в печи в мм	35	38	29	36	30	36	25
Средний расход дров в м ³ на 1 ц сырья ¹			0,17—0,29			0,13—0,16	
Количество отходов в % к сырию	6,2	1,2	3,2	1,6	1,5	0,6	2,9
Выход готового продукта в % к сырию	21,9	25,5—26,6	28,3	23,3	32,0	25,9	33,3
Пропекание							
начальная температура печи до загрузки рыбы	260	295—315	280	290	300—320	115	122
температура после загрузки рыбы	115	128—135	120	130	116	80	85
конечная температура	110	82—96	100	118	70—75	80	85
продолжительность в мин.	30	90—60	70	90	150—180	70	220
Собственно сушка							
начальная температура	110	82—96	100	118	70—75	80	85
конечная температура	93	70—80	88	108	55—50	88	90
продолжительность в мин.	140	150—140	80	70	180—210	225	120
Досушивание							
температура в начале процесса	93	70—80	88	108	55—50	88	90
конечная температура	85	60—70	86	80	50	81	90
продолжительность в мин.	50	60	30	200	60	125	20
Общая продолжительность сушки в мин.	220	300—260	180	360	420	420	360
Влажность готового продукта в %	27,8	35,0	33,5	32,6	37—38	22,8	25,0
Соленость готового продукта в %	16,4	12,0	6,6	9,5	12,2	14,8	12,3

¹ Средний расход дров указан по данным промышленности.

Таблица 3

Температура сушки в °		Продолжи- тельность сушки в мин.	Выход продукта в % к сырью	Содержание влаги в %	Качество продукта
начальная	конечная				
117	70	180	19,7	11	Рыбки пересохли
110,7	76	185	20,4	16	Хорошее
93,5	55	183	22,7	21	Удовлетворительное
87	55	185	25,3	27	"
79	51,8	180	26,9	28	Рыбки сыроватые, слип- шиеся

Таблица 4

Показатели	ПКС-90		ПКС-20
	весенний снеток	осенний снеток	осенний снеток
Количество сырья, загружаемого в печь, в кг	175	65—217	56
Расход соли в % к сырью	4,6	2,3	2,1
Толщина слоя рыбы в мм	10—40	10—40	10—40
Температура пропекания			
на 1-й ленте	123	100—111	114—128
на 2-й ленте	125	112—113	100—101
Температура сушки			
на 3-й ленте	106	100—103	89—94
на 4-й ленте	88	78—80	84—89
на 5-й ленте	78	75—76	—
Продолжительность пропекания в мин.			
на 1-й ленте	50	40—45	30—35
на 2-й ленте	50	30	30—35
Продолжительность сушки в мин.			
на 3-й ленте	50	25—35	30—35
на 4-й ленте	45	30—50	30—35
на 5-й ленте	45	30	—
общая	240	160—180	120—140
Выход готового продукта в % к сырью	29,8	20—21	22
Влажность готового продукта в %	17,0	13—16	20—28
Соленость готового продукта в %	12,9	7—9	7—9,5
Продолжительность загрузки в мин.	50	20—75	60—67
Продолжительность выгрузки в мин.	50	25—75	50—70
Давление пара в сушилке в атм	4,5—5,0	7—9	—
Средний расход дров в м ³ на 1 ц сырья ¹		0,08	—

¹ По данным промышленности.

Всего для органолептической оценки химического и биохимического исследований было взято 22 образца. При осмотре и дегустации образцов весеннего снетка лучшую оценку получил снеток, высушенный в русских печах при начальной температуре сушки 220° и при загрузке в печь 50 кг сырья. Положительную оценку получили образцы снетка, высушенного в печи Батанова при начальной температуре воздуха в ней 115° и загрузке около 50 кг сырья. Более низкое качество имел весенний снеток, приготовленный в печи ПКС-90.

Отрицательная оценка была дана сушеному снетку, приготовленному из сырья, предварительно посоленного в тузлуке и выдержанного в нем в течение нескольких дней.

При сушке осеннего снетка во всех печах получается готовый продукт хорошего качества, но снеток, высушенный в подовых печах (русских и Батанова) имеет вкус проваренного, пропеченного в собственном соку снетка, в то время как снеток, высушенный в паровых конвейерных сушилках ПКС-90 и ПКС-20, имеет вкус проявленного продукта.

При более продолжительной сушке в печах ПКС-90 снеток часто пересушивается (до влажности 11—28%), в результате чего рыбки деформируются, сжимаются и приобретают хрустящую, рассыпчатую консистенцию.

В табл. 5 представлены данные о химическом составе и калорийности сушеного снетка, из которых видно, что наименьшим содержанием белка характеризуется весенний снеток, высушенный в печи Батанова из свежего сырья и соленого полуфабриката. Эти образцы имеют меньшую калорийность.

Наибольшая калорийность осеннего снетка отмечена при сушке его в печи ПКС-20. Меньшей калорийностью отличается снеток из русской печи, затем из ПКС-90 и, наконец, из печи Батанова.

При оценке сушеных рыботоров важную роль играет степень набухания продукта в воде, а также перевариваемость его пепсином. Оба показателя характеризуют степень денатурации белка в сушеном продукте (табл. 6).

Хорошо набухает осенний снеток, высушенный в русской печи (величина набухания в холодной воде 215% к первоначальному весу рыбы). Меньшей величиной набухания характеризуется снеток, высушенный в ПКС-90 (214%), в ПКС-20 (200,9—209,7%) и в печи Батанова (200,7%).

Весенний снеток лучше всего набухает после сушки в русской печи, затем идет снеток, высушенный в ПКС-90 и печи Батанова. Самую низкую набухаемость имеет снеток, приготовленный из соленого полуфабриката.

На величину набухания сушеного снетка влияет начальная температура и продолжительность сушки. Большая набухаемость снетка, высушенного в печах ПКС-90, ПКС-20 и Батанова отмечена при начальной температуре, имеющей среднее значение: для ПКС-90 — 111°, для ПКС-20 — 128° и для печи Батанова — 122°.

При сушке осеннего снетка в русских печах наблюдается другая зависимость, что, по-видимому, объясняется применением более высоких начальных температур сушки: самую высокую набухаемость в горячей воде имеет снеток, приготовленный по оптимальному режиму сушки.

Способность продукта перевариваться сохраняется в большей степени в снетке, приготовленном в подовых печах, и меньше всего в снетке, высушенном в паровых сушилках.

По перевариваемости, так же как и по другим показателям, снеток, приготовленный из соленого полуфабриката в печи Батанова, может считаться худшим.

Таблица 5

Печь	Номер опыта	Содержание влаги в %	Жир	Белок	Зола	В том числе соль	Калорийность сушеного снетка в ккал
Весенний снеток							
Русская	1	26,0	6,8	66,5	25,5	18,5	335,8
	2	27,8	6,1	67,8	25,6	19,5	334,7
	3	26,4	6,4	68,1	24,8	20,1	338,7
Батанова	1	22,8	7,2	66,3	26,0	20,3	339,2
	3***	23,5	6,5	60,1	31,1	25,8	306,8
	2	21,7	7,4	63,6	27,5	20,2	315,2
ПКС-90		17,0	7,5	74,5	18,2	15,5	373,5
Осенний снеток							
Русская	1	32,6	18,1	70,6	14,2	13,2	457,8
	4	33,5	19,0	71,6	11,1	8,3	470,3
	5	32,0	19,9	66,2	11,9	8,3	456,5
	3	38,0	17,8	74,1	11,3	10,4	469,3
Батанова	1	25,0	17,7	67,1	16,3	15,2	439,7
	4	23,0	18,8	69,0	14,9	13,9	457,7
	3	28,0	18,8	69,0	13,5	12,5	457,0
ПКС-20	2	28,0	24,3	66,1	13,0	12,2	497,0
	5	20,0	19,8	69,7	11,4	7,8	469,9
	6	36,0	22,0	71,1	10,0	8,6	496,1
ПКС-90	2	16,0	19,4	67,6	11,3	8,1	457,6
	3	11,0	20,2	67,0	11,6	9,3	462,6
	8	28,0	22,7	65,0	12,1	11,2	477,6
	2*	40,0	26,0	64,6	11,7	7,7	506,7
	2**	31,0	26,6	64,9	10,4	9,5	513,5

* Полуфабрикат с 3-й ленты.

** Полуфабрикат с 4-й ленты.

*** Из соленого полуфабриката.

У осеннего снетка самая высокая перевариваемость отмечается при сушке в русских печах при температуре 245° и продолжительности процесса 228 мин. Однако из-за высокой влажности (см. табл. 5) этот снеток не выдерживает длительного хранения и после 2,5 месяца хранения покрывается плесенью.

Наиболее четкая зависимость степени перевариваемости снетка от температуры сушки видна при сушке снетка в печи ПКС-90. При постоянной продолжительности процесса величина перевариваемости изменяется обратно пропорционально температуре сушки. Так, при продолжительности сушки 180 мин. при температуре 79° перевариваемость снетка составила 94,1%, при 111° — 92,5%, а при 117° — 91,6%.

Печь	Номер опыта	Начальная температура сушки в °	Количество рыбы, загруженной в печь в кг	Продолжительность сушки в мин.	Набухаемость в % к первоначальному весу		Перевариваемость в % к общему белку	Экстрактивный азот в % к весу рыбы	Калорийность сушеного снетка в кал	Органолептическая оценка сушеного снетка
					в горячей воде	в холодной воде				

Весенний снеток (в расчете на сухое вещество)

Русская	{	1	220	51	290	—	—	94,6	—	335,8	I сорт
		2****	260	50	220	—	210,2	94,1	—	334,7	I сорт
		3	290	52	240	—	—	90,6	—	338,7	II сорт
Батанова	{	1****	115	50	420	—	200,5	92,9	—	339,2	I сорт
		3	80	53,5	595	—	—	93,0	—	306,8	II сорт
		2*	132	50,8	235	—	193,3	89,8	—	315,2	Нестандартный
ПКС-90		2****	123	—	240	—	203,7	92,6	1,83	373,5	I сорт

Осенний снеток

Русская	{	1	290	90	360	230,6	207	93,3	—	457,8	I сорт
		4****	280	50	180	241,9	215	94,5	1,55	470,3	I сорт
		5	260	50	240	223,6	203,9	91,5	—	456,5	II сорт
		3	245	50	228	237,3	220,8	95,1	—	469,3	II сорт
Через 2,5 месяца нестандартный											

Печь	Номер опыта	Начальная температура сушки в °	Количество рыбы, загруженной в печь в кг	Продолжительность сушки в мин.	Набухаемость в % к первоначальному весу		Перевариваемость в % к общему белку	Экстрактивный азот в % к весу рыбы	Калорийность сушеного снетка в кал	Органолептическая оценка сушеного снетка
					в горячей воде	в холодной воде				
Батанова	1****	122	50	360	208,9	200,7	94,8	2,15	439,7	I сорт
	4	136	52	360	197,1	195,2	89,3	—	457,7	I сорт
	3	94	54	810	194,6	193,5	94,7	—	457,7	Нестандартный
ПКС-20	2****	114	—	120	218,6	200,4	92,2	2,20	497,0	I сорт
	5	128	—	140	223,1	209,7	92,8	—	469,9	I сорт
	6	130,6	—	85	204,3	195,7	93,4	—	496,1	II сорт Через 2,5 месяца нестандартный
ПКС-90	2****	111	—	180	231,1	214,0	92,5	2,07	457,6	I сорт
	3	117	—	180	209,9	180,5	91,6	—	462,6	I сорт
	8	79	—	180	210,1	191,3	94,1	—	477,6	II сорт
	2**	111	—	105	—	196,8	93,8	—	506,7	Нестандартный
	2***	111	—	155	—	200,3	93,5	—	513,5	I сорт

* Снеток, приготовленный из соленого полуфабриката.

** Полуфабрикат, снятый с 3-й ленты ПКС-90.

*** Полуфабрикат, снятый с 4-й ленты ПКС-90.

**** Оптимальный режим.

При сушке снетка в ПКС-20 лучшую перевариваемость (93,4%) имел снеток, высушенный при высокой температуре (130,6°). Это объясняется тем, что продолжительность сушки была небольшой — всего 85 мин. Однако этот снеток имеет влажность 36%, и хранить его долго нельзя.

ВЫВОДЫ

1. По вкусовым данным снеток, высушенный в подовых печах, отличается от снетка, высушенного в паровых конвейерных печах. Сушеный снеток из подовых печей в результате длительного пропекаания в собственном соку имеет вид и вкус проваренного и пропеченного снетка с матовой чешуей.

Сушеный снеток, приготовленный в паровых печах ПКС-90 и ПКС-20 провяливается и подсыхает в токе горячего воздуха, поэтому он имеет вкус провяленного продукта; чешуя такого снетка сохраняет блеск. Оба продукта пользуются большим спросом у потребителя.

2. Перевариваемость и набухаемость снетка, приготовленного в подовых печах, несколько выше, чем у снетка из паровых печей. Калорийность снетка из паровых сушилок не ниже, а иногда и выше, калорийности снетка из подовых печей за счет несколько большего количества жира.

3. Снеток, высушенный в паровой конвейерной сушилке ПКС-90, имеет более низкую влажность (11—28%) по сравнению с влажностью снетка (21,7—38%) из других печей. В результате опытных работ по сушке снетка в печи ПКС-90 продолжительность сушки снетка рекомендуется сократить на 30—40 мин., что может быть достигнуто увеличением скорости движения конвейера трех последних лент или сокращением общей длины конвейера за счет снятия 5-й ленты.

Опыт показал, что снеток, снятый с 4-й ленты, имеет вид и вкус готового продукта и содержит 31% влаги (при норме не более 38%).

4. Исходя из качества готового продукта, установили оптимальные условия сушки снетка (весеннего и осеннего уловов) в печах различной конструкции.

Оптимальные условия сушки снетка разработаны для подовых печей по периодам сушки, исходя из норм загрузки сырца.

Оптимальные условия сушки снетка в паровых сушилках установлены по периодам сушки на лентах.

5. Нецелесообразно готовить сушеного снетка из соленого полуфабриката, так как качество и пищевая ценность такого продукта весьма низкие.

6. Себестоимость снетка, высушенного в паровых сушилках, ниже себестоимости снетка, высушенного в подовых печах, в результате большей производительности паровых сушилок и меньших затрат на единицу готовой продукции, на топливо и рабочую силу.