

## БЕЛКОВЫЕ ВЕЩЕСТВА КОНЦЕНТРАТА КВАСНОГО СУСЛА

**В. Н. КОШЕВАЯ, Н. Л. ЕМЕЛЬЯНОВА** кандидаты техн. наук,  
**А. В. ДАНИЛЕВСКАЯ**, Киев, технол. ин-т пищ. пром-сти

Основное сырье для хлебного кваса — концентрат квасного сусла (ККС) — готовится из ржаного ферментированного солода (РФС) с добавками кукурузной (КМ), ржаной (РМ) или ячменной муки (ЯМ), а также ячменного (ЯС) или ржаного неферментированного (РНФС) солода. Так, для приготовления сусла заводы используют:

- Ростов-Ярославский кофе-цикорный комбинат:
  - РФС - 38%, ЯС - 12%,
  - КМ - 50 %;
- Каунасский пивзавод:
  - РС свежепроросший - 50%,
  - РМ - 50%;
- Киевский завод солодовых экстрактов:
  - РФС - 25%;
  - РНФС - 25%,
  - РМ - 50%;
- Киевский пивзавод №2:
  - РФС - 48 %,
  - ЯС-36 %,
  - ЯМ - 16%.

Эти предприятия вырабатывают ККС достаточно высокого качества и отвечающий требованиям Госстандарта, однако по химическому составу продукты имеют определенные различия. При этом значительный интерес представляют наименее изученные белковые вещества ККС, так как от их количества и состава зависят органолептические показатели и пищевая ценность кваса.

Целью данной работы было определение влияния перерабатываемых зернопродуктов на состав белковых веществ ККС. Образцы ККС отбирали на заводах-изготовителях и в них определяли содержание общего растворимого азота и фракции высоко- (фракция А), средне- (фракция В) и низкомолекулярных (фракция С) азотсодержащих веществ по Лундину [1]. Состав и содержание свободных аминокислот определяли на автоматическом анализаторе С-5001 «Biotronik» (ФРГ). Для этого из каждого образца ККС готовили спиртовые вытяжки, центрифугировали в течение 40 мин при 5 тыс. об/мин. Центрифугат концентрировали на роторном испарителе при температуре 40°C, затем вновь экстрагировали 96 %-ным этанолом, центрифугировали при тех же условиях и концентрировали на роторном испарителе. После этого снова производили экстракцию 96 %-ным этанолом, фильтровали и упаривали досуха. Для анализа сухой препарат растворяли в 10 мл Na-цитратного буфера (рН 1,8) и анализировали по стандартной методике со ступенчатым градиентом температуры.

Как видно из табл. 1, наибольшим содержанием растворимых белковых веществ отличался образец 3. Мало чем уступал ему образец 4 (на 3%). Более низкое (на 16 %) содержание белковых веществ было в образце 1 и самое низкое (на 26 % меньше) - в

образце 2. Такие различия можно объяснить составом перерабатываемых зернопродуктов.

Киевский завод солодовых экстрактов в качестве источника ферментов использует ржаной неферментированный солод в количестве 25 % от массы зернопродуктов. Применение его обеспечивает высокую степень гидролиза белковых веществ ржаной муки.

Киевский пивзавод № 2 применяет большое количество ячменного (36%), а также ржаного ферментированного (48 %) солода.

Ростов-Ярославский кофе-цикорный комбинат перерабатывает кукурузную муку, которая более бедна белковыми веществами, чем рожь или ячмень. Кроме того, можно полагать, что протеолитической активности, содержащейся в сравнительно небольшом количестве (12 % от массы зернопродуктов) ячменного солода, могло оказаться недостаточно для гидролиза белков несложной кукурузной муки. При приготовлении сула на Каунасском заводе создаются самые благоприятные условия для гидролиза белков, так как перерабатывается 50 % (к массе зернопродуктов) свежепросоженного ржаного солода. Поэтому сравнительно низкое содержание растворимого азота в готовом продукте можно объяснить отсутствием ферментированного солода, который отличается более высоким, чем неферментированный, содержанием растворимых белковых веществ [2].

Белковые вещества образцов 2 и 3 почти наполовину (46-50 %) представлены в виде высокомолекулярных (фракция А), 11-13 % - среднемолекулярных (фракция В) и 39-41 % - низкомолекулярных (фракция С). В образце 1 высокомолекулярных белков меньше (35 %), а средне- и высокомолекулярных больше.

Таблица 1

Образец	Завод-изготовитель	Общий растворимый		Фракции по Лундину					
		азот, мг/100 г ККС	белок, г/100 г ККС	А		В		С	
				мг/100 г ККС	% от общего растворимого азота	мг/100 г ККС	% от общего растворимого азота	мг/100 г ККС	% от общего растворимого азота
1	Ростов-Ярославский кофе-цикорный комбинат	670	4,02	235	35	108	16	327	49
2	Каунасский пивзавод	605	3,45	281	46	76	13	248	41
3	Киевский завод солодовых экстрактов	815	4,65	405	50	88	11	322	39
4	Киевский пивзавод № 2	793	4,52	185	23	126	16	482	61

Образец 4 отличается от других фракционным составом белковых веществ, фракция А значительно ниже (23%), а фракция С - выше (61 %). Фракция В в этом образце на таком же уровне, как и в других образцах.

Указанные различия в составе белковых веществ анализируемых образцов ККС объясняются особенностями химического состава и ферментативных активностей перерабатываемых зерно- продуктов.

Из. табл. 2 видно, что в анализируемых образцах обнаружено 14 свободных аминокислот, кроме них в каждом из образцов содержалась еще одна аминокислота - аспарагин. Однако описанной методикой ее не удалось полностью освободить от примесей, поэтому количество аспарагина не приводится.

По общему количеству свободных аминокислот анализируемые образцы ККС располагаются в таком же порядке, как и по общему растворимому азоту: на первом месте образец 4, затем 3, 1, 2. Такая последовательность полностью согласуется с составом используемого сырья. В образце 4 содержится больше всего свободных аминокислот, а в образце 2, который готовится из равных смесей ржаной муки и свежепросоженного ржаного солода без добавок ферментированного, их меньше, чем в других образцах.

Кукурузная мука беднее по аминокислотному составу, чем ржаная, поэтому, несмотря на то, что на Ростов-Ярославском кофе-цикорном комбинате используется 38 % РФС и 12 % ЯС, концентрат квасного сусла (образец 1) по количеству свободных аминокислот уступает образцу 3, который готовится из 50 % РМ с добавкой РФ и РНСФ по 25 % от массы затираемых зерно- продуктов.

По содержанию отдельных аминокислот у анализируемых образцов ККС имеются и сходства, и различия. Так, серии, аланин, фенилаланин во всех образцах присутствуют примерно в одинаковых количествах. Глютаминовой кислоты и метионина в образце 1 значительно меньше, чем в других. А по содержанию тирозина, лейцина, изолейцина и валина образец 4 превосходит другие.

Таблица 2

Аминокислота	Содержание аминокислот в образцах, мг/100 г ККС			
	1	2	3	4
Треонин	20,0	15,0	32,4	46,6
Серин	30,7	34,9	34,4	33,6
Глютаминовая кислота	76,4	117,6	139,9	158,8
Пролин	36,8	46,0	52,0	69,0
Г лицин	36,0	24,0	48,6	70,5
Аланин	71,2	58,7	66,9	86,9-
Валин	93,6	84,2	107,6	154,4
Метионин	следы	29,2	58,4	41,7
Изолейцин	94,3	94,3	111,1	167,7
Лейцин	131,0	94,3	146,7	314,7
Тирозин	137,6	86,9	118,0	231,7
Фенилаланин	115,5	99,0	134,3	127,4
Гистидин	107,2	98,7	93,1	57,8
Всего	951,2	882,8	1145,4	1560,4

Указанные различия полностью согласуются с особенностями состава затираемых зернопродуктов.

**Выводы.**

1. В концентрате квасного сусла, в зависимости от состава перерабатываемых зернопродуктов, содержится 3,5-4,5 % растворимых белковых веществ, которые на 20-50 % представлены высокомолекулярной, 11-16 % средне-молекулярной и 40-60 % низкомолекулярной фракциями, а также определено 15 свободных аминокислот, общее содержание которых составляет 880-1560 мг на 100 г ККС.

2. Наибольшее количество белка содержится в ККС Киевского завода солодовых экстрактов, который вырабатывается из сухих ржаных зернопродуктов.

1. **Химико-технологический** контроль производства солода и пива / Под ред. П. М. Мальцева.- М.: Пищ. пром-сть, 1976.- 446 с.

2. **Толстолицкая Т. Ф., Ганчук В. Д., Емельянова Н. А.** Качественные показатели ржаного солода // Изв. вузов. Пищ. технология.- 1986.- № 2.- С. 73-75.

Пищ. Пром-сть, 1987, №3, 1-64