

ПРЕВРАЩЕНИЕ ПИРОВИНОГРАДНОЙ КИСЛОТЫ В ЛЕТУЧИЕ
КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕННОГО
АРОМАТА ВЕТЧИНЫ

А.К. Искандарян

В предыдущей работе /1/ было установлено, что накопление пировиноградной кислоты в просаливаемом свином мясе происходит благодаря реакции окисления молочной кислоты автолизированной свинины (4°C). Указанное окисление катализируется ферментами денитрифицирующих бактерий посола. При этом в качестве акцептора водорода служит кислород, освобождающийся из нитрата при его денитрификации.

При варке соленой свинины пировиноградная кислота подвергается превращениям, и в вареной свинине появляется аромат ветчины. Выдвинуто предположение, что указанная кислота целиком переходит в компоненты аромата ветчины, которые, согласно результатам недавних исследований /2, 3, 4, 5/, в основном состоят из летучих карбонильных соединений. При этом накопление их количества согласуется с улучшением аромата ветчины, определяемого органолептически. /6/.

В настоящей работе мы стремились выяснить вопрос, существует ли связь между превращениями пировиноградной кислоты соленой свинины в летучие карбонильные соединения и образованием выраженного аромата ветчины.

Для опытов соленую свинину получали по способу Дроздова и Искандаряна /7, 8/. Использовали задний окорок туши свиньи без конной упитанности, охлажденной до $3-4^{\circ}\text{C}$ и выдержанной при указанной температуре в течение 24 часов. Вырезанные из окорока кус-

ки свинины по 300 г, свободные от фасций и хвир, погружали по отдельности в рассолы, содержащие 18% (к весу рассолов) хлористого натрия и 0,5% нитрата натрия. Соотношение мяса и рассола по весу 1:1. Длительность посола 7 сут. при температуре рассола 15°C.

Чтобы дать возможность присутствующим в мышечной ткани ферментам активизироваться при варке, кусок соленой свинины погружали в воду с температурой 50–52°C. Последнюю поддерживали на одном уровне, пока внутри куска она не достигала 40°C. Повышали температуру до 83–85°C и поддерживали на этом уровне, пока внутри куска не устанавливалось 70°C. При определении пировиноградной кислоты летучих карбониллов, для получения более точных данных, с поверхности кусков соленого мяса удаляли слой толщиной до 1,5 см. Анализ проводили как в вареных, так и в невареных кусках соленой свинины.

Пировиноградную кислоту определяли по методу Фридмана и Хауджена в модификации Миллер-Шабазовой и Силовой /9/. Перед определением 5 г измельченной на холоде соленой мышечной ткани растирали в охлажденной ступке в течение 30 мин. с 40 мл воды. После этого смесь количественно переносили в охлаждаемую мерную колбу емкостью 100 мл и доводили объем жидкости дистиллированной водой до метки. Через два часа, в течение которых содержимое колбы периодически перемешивали, раствор центрифугировали в течение 10 мин. при 5000 об/мин. Центрифугат использовали для анализов.

Летучие карбонильные соединения определяли по методу Токаревой в модификации Бушковой /10/, вкусовые качества — органолептически.

Результаты определения сведены в таблицу.

Превращение пировиноградной кислоты в летучие карбонилы
и образование выраженного аромата ветчины

Ткань соленая с хлористым натри- ем и нитратом	Пировиноградная кислота, мг%	Летучие карбониль- ные соединения мг/100 г сухого вещества	Выражен- ный аро- мат вет- чины
Невареная	379,48	Следы	Нет
	386,33	"	"
	390,12	"	"
Вареная	Нет	7,8	Обнаружен
	"	7,7	"
	"	7,8	"

Из таблицы видно, что с уменьшением содержания пировиноградной кислоты происходит накопление летучих карбонильных соединений. При этом в соленой свинине появляется выраженный аромат ветчины.

Указанные данные свидетельствуют о существующей связи между превращениями пировиноградной кислоты соленой свинины в летучие карбонилы и появлением выраженного аромата ветчины. Из таблицы видно также, что при варке соленой свинины пировиноградная кислота целиком переходит в ней в летучие карбонильные соединения. Чем большее количество пировиноградной кислоты накапливается в сырой ткани, тем большее количество летучих карбониллов обнаруживается в вареной продукции. При этом, когда летучие карбонилы находятся в виде следов, в соленой продукции аромат ветчины органолептически не улавливается. Когда же они накапливаются в значительных количествах (в опытах до 7,8 мг/100 г сухого вещества), тогда и аромат ветчины выражен. Следовательно, пировиноградная кислота соленой свинины является промежуточным соединением, через которое образуются компоненты, придающие ветчине выраженный аромат.

Увеличивая концентрации указанного промежуточного соединения, при обязательном присутствии в посолочных ингредиентах нитрата /I, 7, II, I2/, можно интенсифицировать процессы ароматизации, а также улучшать вкусовые качества соленых мясепродуктов. Если пировиноградная кислота в основном образуется из молочной /I/, то концентрации последней в автолизирующем мясе можно повысить путем увеличения содержания гликогена в мышцах свиней. Известно, что при начальном автолизе (4°C) гликоген мышечной ткани подвергается анаэробному распаду и почти полностью переходит в молочную кислоту /I3/. Путем специального формирования и организации отдыха животных перед убоем можно увеличить содержание гликогена в их мышцах. /I4/.

Однако, если в "букет" аромата ветчины в основном входят летучие карбониды, то нельзя рассчитывать на непрерывное увеличение концентрации их. По-видимому, существуют пороговые концентрации указанных веществ, за пределами которых будет наблюдаться ухудшение вкусовых свойств ветчины.

Из наших ранних /I, 7, 8, I2/ и настоящих работ видно, что ветчина, получаемая из автолизированных (4°C) окороков бекономной мясной свинины, приобретает выраженный аромат, для образования которого решающее значение имеет развитие деконстрирующей микрофлоры посола /7/.

Итак, биохимические превращения, лежащие в основе процесса образования выраженного аромата ветчины включает в себя, в частности, четыре фазы:

- 1. Аэробную, во время которой гликоген накапливается в мышцах свиней;
- 2. Анаэробную, во время которой гликоген в мышечной ткани свиного мяса превращается в молочную кислоту;
- 3. Анаэробную, во время которой молочная кислота окисляется

в пировиноградную;

4) тепловую, во время которой пировиноградная кислота превращается в летучие карбонильные соединения.

ВЫВОДЫ

1. Образование выраженного аромата ветчины связано с превращениями пировиноградной кислоты соленой свинины в летучие карбонильные соединения.

2. Пировиноградная кислота соленой свинины является промежуточным соединением, через которое образуются компоненты, придающие ветчине выраженный аромат.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. И с к а н д а р я н А.К. Изв. вузов СССР, Пищевая технология, 3, 1967, 81.
2. Э з е р Г., Н и и н и в а а р а Ф. Тр. УИ Европейского конгресса НИИ мясной пром-сти. ВНИИМП. М., 1962.
3. Б у ш к о в а Л.А. Прикладная биохимия и микробиология АН СССР, 2, 1966, 352.
4. Б а х о н и н а Р.И. Хроматографическое исследование летучих карбонильных соединений ветчинных изделий и сырокопченой колбасы. Канд. дисс., М., 1967.
5. Г о н о ц к и й В., П а л ь м и н В. "Мясная индустрия СССР", 2, 1969, 35.
6. С о к о л о в А.А., Б у ш к о в а Л.А. Изв. вузов СССР, Пищевая технология, 1, 1967, 44.
7. Д р о з д о в Н.С., И с к а н д а р я н А.К. Изв. вузов СССР, Пищевая технология, 5, 1958, 74.
8. Д р о з д о в Н.С., И с к а н д а р я н А.К. Изв. вузов СССР, Пищевая технология, 1, 1962, 55.
9. П е т р у н ь к и н М.Л., П е т р у н ь к и н а А.М. Практическая биохимия. Медгиз, Л., 1951.
10. Б у ш к о в а Л.А. Исследование влияния технологических параметров посола на некоторые качественные показатели ветчинных изделий. Канд. дисс., М., 1968.
11. И с к а н д а р я н А.К. Тезисы докл. УИ Менделеевского съезда по общей и прикладной химии (секция химии и технологии пищевых продуктов), Изд. АН СССР, М., 1958.
12. Д р о з д о в Н.С., И с к а н д а р я н А.К. Изв. АН Армянской ССР (биологические и сельскохозяйственные науки), 5, 1958, 55.

13. Соловьев В.И. Созревание мяса, Изд. Пищепрома, 1966.
14. Давидсон Х.Р. "Свиноводство", Изд. ильит.,
М., 1956.