

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

*Биологически активные соединения, получаемые  
в результате ферментативной модификации  
сырья животного происхождения*

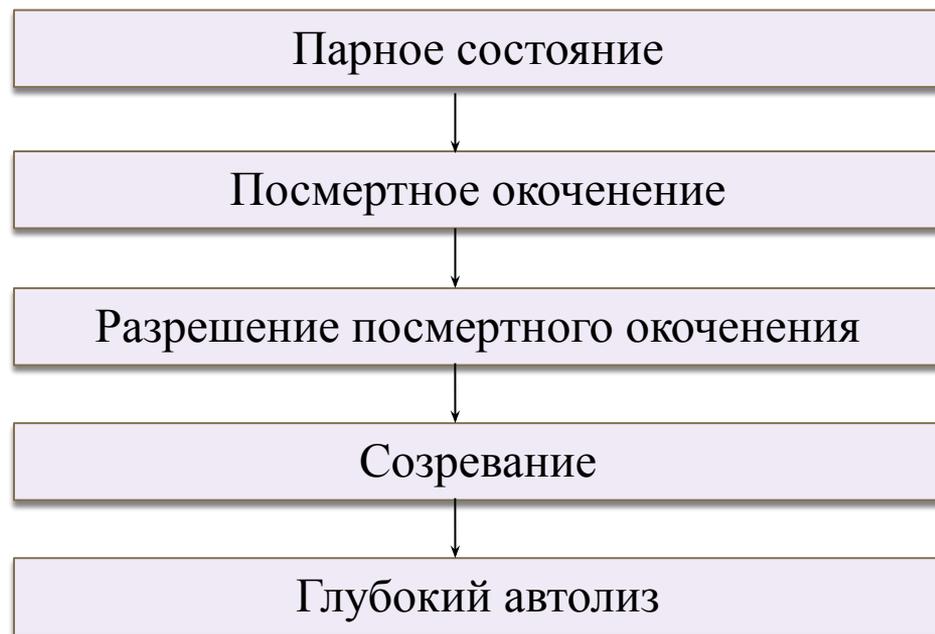
*Выполнила студентка  
группы 16-БТ-МАГ  
Сардыкина Эльвина  
Проверила:  
д.т.н., проф. Иванова Л.А.*

Москва 2017

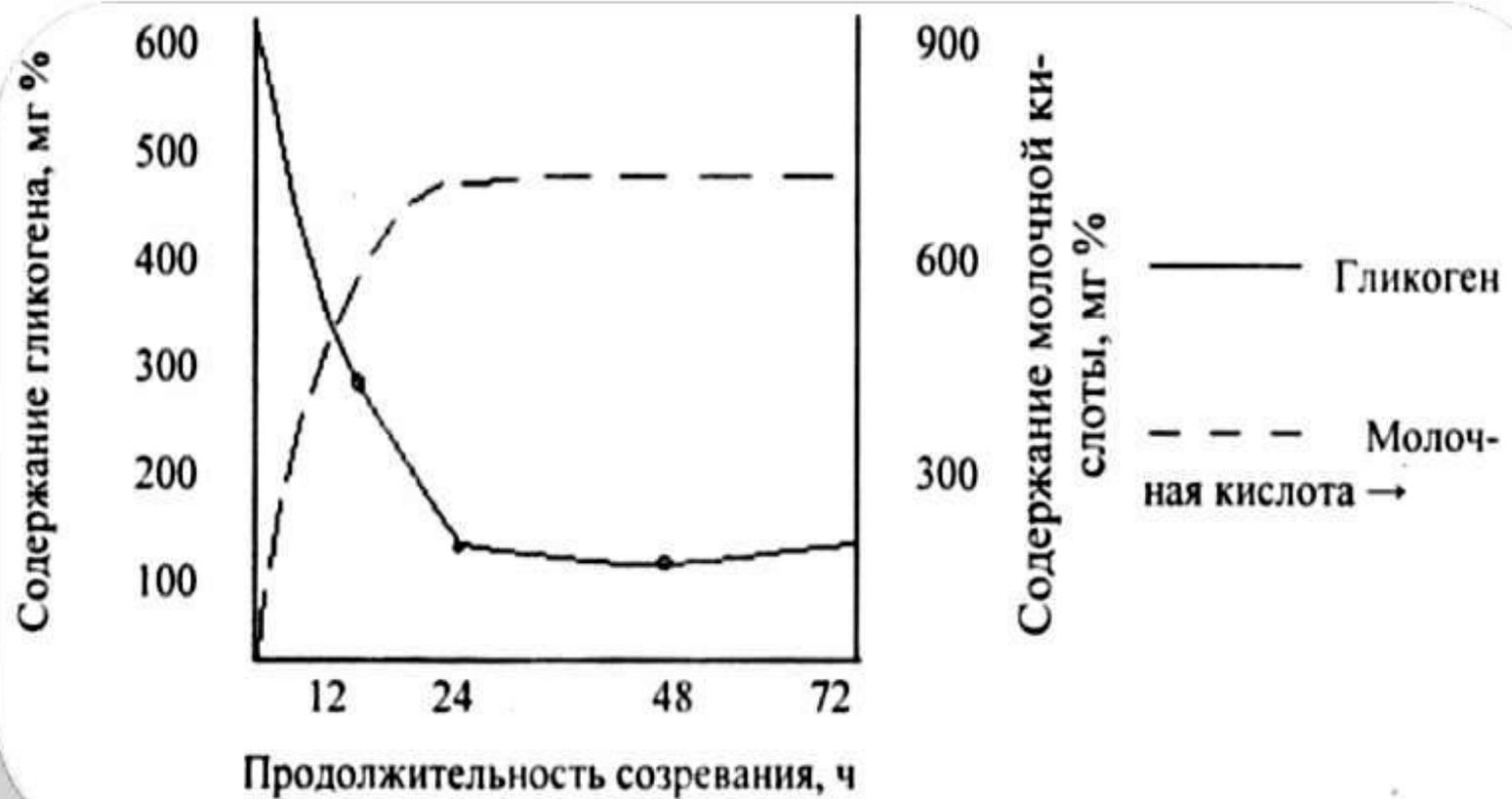
**Автолиз мяса** (греч. autos - сам и lysis - растворение) – процесс распада компонентов тканей мяса под влиянием находящихся в них ферментов, которые сохраняют свою каталитическую активность долгое время.



### Стадии автолиза



*Изменение содержания гликогена и молочной кислоты при созревании мяса*



В процессе длительного **созревания** мяса происходит существенное улучшение органолептических и технологических характеристик

В результате автолитических превращений белков, липидов, углеводов и других составных частей мяса образуются низкомолекулярные вещества, участвующие в образовании аромата и вкуса мяса

### **Глубокий автолиз**

#### **загар**

- цвет мяса становится серокрасным, запах - удушливо кислым, консистенция – рыхлой, реакция – кислой;
- возникает при прекращении доступа кислорода, повышения температуры 15°C и выше и высокой влажности среды.

#### **гниение мяса**

- разложение органических веществ под влиянием ферментов микрофлоры;
- образуются яды – путресцин, кадаверин, индол, скатол и аммиак

## Стартовые культуры выделяют

ферменты, катализирующие распад:

*углеводов*, при этом накапливаются

- органические кислоты,
- ацетон;
- диацетил

*жиров*, в процессе которого образуются

- ди- и моноглицериды;
- летучие жирные кислоты (уксусная, масляная, капроновая);
- продукты их распада (альдегиды, кетоны,

Аромат ферментированных мясных продуктов формируется за счет альдегидов, спиртов и кислот, полученных из ароматических **аминокислот**, аминокислот с разветвленной цепью и серосодержащих компонентов, полученных из метионина.

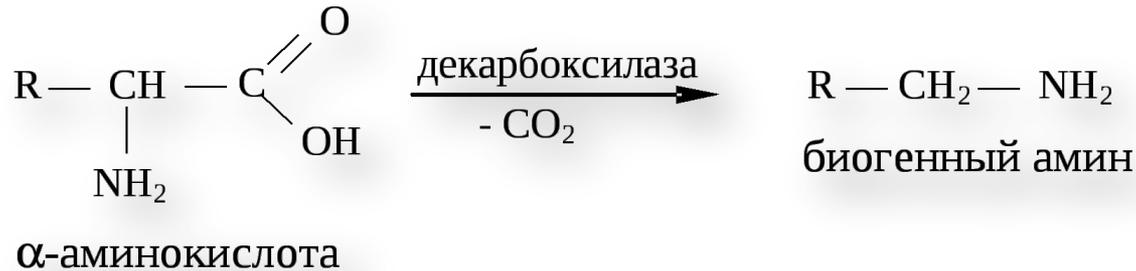


## Перечень основных ароматических соединений, получаемых в результате катаболизма аминокислот стафилококками *S. carnosus* и *S. xylosus*

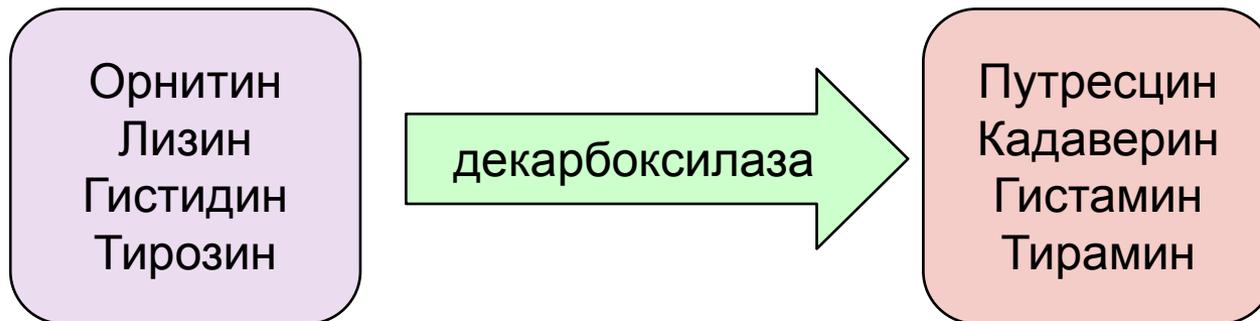
<i>Аминокислоты</i>	<i>Метаболит</i>	<i>Соединение</i>
<i>Лейцин</i>	3 Метил-3-бутанол	Спирт
	3-Метилбутаналь	Альдегид
	3-Метилбутановая кислота	Кислота
	3-Метил-1-бутилацетат	Эфир
<i>Изолейцин</i>	2-Метилбутанол	Спирт
	2-Метилбутаналь	Альдегид
	2-метилбутановая кислота	Кислота
<i>Валин</i>	2-Метилпропанол	Спирт
	2-Метилпропаналь	Альдегид
	2-Метилпропановая кислота	Кислота
	(изомасляная)	
<i>Фенилаланин</i>	2-фенилэтанол	Спирт
	Бензальдегид	Альдегид
	Фенилуксусная кислота	Кислота
	Ацетофенон	Кетон
<i>Метионин</i>	2-фенилэтилацетат	Эфир
	Диметилдисульфид	Сульфид
	Метиональ	Альдегид

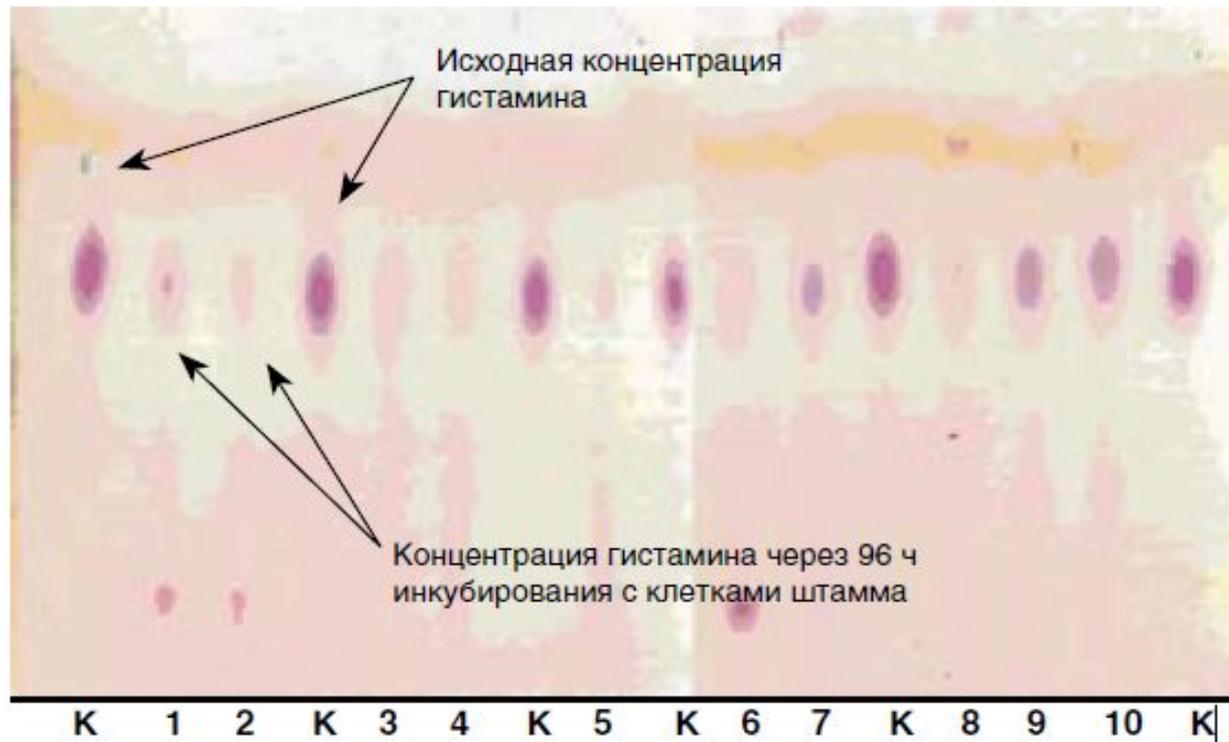
## Биогенные амины

Биогенные амины – биологически активные соединения, которые присутствуют в живых организмах и выполняют многие важные функции.



Продукты декарбоксилирования обладают высокой биологической активностью, с этим связано их название - **биогенные амины**.





**Тонкослойная хроматограмма гистамина:**

к – исходная концентрация; 1 – *Lactobacillus plantarum* 100; 2 – *Pediococcus acidilactici* 38; 3 – *Pediococcus pentosaceus* 39; 4 – *Lactobacillus casei* 10; 5 – *Pediococcus acidilactici* 25; 6 – *Pediococcus pentosaceus* 106; 7 – *Lactobacillus sakei* 104; 8 – *Pediococcus pentosaceus* 23; 9 – *Pediococcus acidilactici* 34; 10 – *Pediococcus pentosaceus* 28.

*Рис. 2. Тонкослойная хроматограмма гистамина*

## Активность аминоксидазы штаммов молочнокислых бактерий в отношении гистамина, тирамина, кадаверина, путресцина

Вид микроорганизма	Номер ВКПМ*	Содержание биогенных аминов, мг/л			
		Гистамин	Тирамин	Кадаверин	Путресцин
<i>Lactobacillus sakei</i> 35	B-1819	—	—	0,13	—
<i>Lactobacillus casei</i> 10	B-8654	386,28	207,27	—	0,48
<i>Pediococcus acidilactici</i> 3	B-8653	163,81	—	0,09	—
<i>Pediococcus acidilactici</i> 25	B-8652	131,76	259,94	—	0,29
<i>Pediococcus acidilactici</i> 27	B-8651	129,16	—	0,12	—
<i>Lactobacillus curvatus</i> 102	B-8947	0,72	—	—	1,66
<i>Pediococcus acidilactici</i> 38	B-8951	151,80	—	—	—
<i>Pediococcus acidilactici</i> 33	B-8946	184,40	270,62	0,31	—
<i>Lactobacillus curvatus</i> 2	B-8899	—	3,13	0,33	0,83
<i>Staphylococcus carnosus</i> 108	B-8935	561,03	—	—	0,69
<i>Lactobacillus sakei</i> 104	B-8938	—	62,39	—	—
<i>Lactobacillus plantarum</i> 22/2	B-1615	—	—	0,19	0,67
<i>Lactobacillus plantarum</i> 32	B-1618	60,56	52,41	0,96	—

## Заключение

- ✓ В ходе *автолитических превращений* изменяются качественные характеристики мясных продуктов за счет накопления предшественников аромата и вкуса - аминокислот и их амидов при распаде белков и пептидов, относящихся к экстрактивным веществам мышечной ткани.
- ✓ К применению *стартовых культур* проявляют практический интерес, так как в процессе развития они выделяют ферменты, катализирующие распад жиров, углеводов и аминокислот. При этом накапливаются низкомолекулярные соединения, которые участвуют в образовании вкуса и аромата мясных продуктов.
- ✓ В процессе производства и хранения мясных продуктов возможно образование и накопление биологически активных соединений — *биогенных аминов*. Микроорганизмы с аминоксидазной активностью могут снижать количество биогенных аминов в пище. Поэтому активность фермента аминоксидазы должна рассматриваться как важная характеристика селекции стартовых культур.

# Спасибо за внимание

