

α и Ω мясника

Если вы хотите добиться производства мясных продуктов самого высокого качества, вы должны вникать в различные производственные процессы и технологические особенности, обращать внимание, на, казалось бы, сущие пустяки. Поэтому в разделе "α и Ω мясника" вы найдете советы от **MOGUNTIA**, которые представлены в качестве возможных вариантов развития и совершенствования производства.

Если вы заинтересовались нашими советами для достижения эффективности производства, станьте нашими клиентами, и мы сможем конструктивно работать вместе, решая задачи производственного процесса!

1. Системы мер и индикаторы.....	2
• Индикатор a_w	2
• Индикатор E_h	2
• Индикатор F	3
• Измерение цвета методом CIE-Lab.....	3
• Электрическая проводимость (EL).....	3
• Скорость ветра.....	3
• pH.....	4
• Относительная влажность воздуха (r.F.).....	5
• Точка росы.....	6
2. Основные технологические ингредиенты.....	6
• Аскорбат / аскорбиновая кислота.....	6
• Каррагинан и растительные белки.....	6
• Эмульгатор (OPTIPRALL®, OPTIMIX®).....	6
• GdL (глюконодельталактон).....	6
• Молочный белок.....	7
• Карбонат натрия (Bindus®, Fillfit®).....	7
• Нитраты/нитриты.....	7
• Фосфаты.....	7
• Стартовые культуры.....	7
3. Технологические особенности производства мясных продуктов.....	8
• BEFFE (мясные белки без белков соединительной ткани).....	8
• Энергетическая ценность/пищевая ценность.....	8
• Delta T-варка.....	8
• DFD мясо.....	9
• PSE мясо.....	9
• НАССР.....	9
• Подсчет концентрации маринада.....	9

1. Системы мер и индикаторы

• Индикатор a_w

Данный показатель отображает активность свободной воды в пищевом продукте (в мясе). Вода является благоприятной средой для развития микроорганизмов. В продуктах диапазон показателя a_w варьируется от 1,0 (дистиллированная вода) до 0,0 (свободной воды нет).

1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
мясо		сухой продукт								

Когда a_w большой:

- много свободной воды
- продукт быстро портится

Напр., свежее мясо, вареная ветчина, вареная колбаса.

Когда a_w маленький:

- свободной воды мало
- длительный период использования

Напр., копченая колбаса, копченая ветчина.

Активность воды в мясе и мясных продуктах (индикатор a_w):

Продукт	наименьший	наибольший	средний
Свежее мясо	0,99	0,99	0,99
Вареная колбаса	0,96	0,98	0,97
Ливерная колбаса	0,95	0,97	0,96
Копченая, сушёная ветчина	0,86	0,97	0,91
Копченая, сушёная колбаса	0,83	0,96	0,89

• Индикатор Eh

По этому параметру рассчитывается соотношение окисленных и восстановленных веществ (так называемый окислительно-восстановительный потенциал), который определяет химический состав исследуемого продукта и, в первую очередь, находящееся в нем парциальное (частичное) давление кислорода. Таким образом, по этому индикатору можно косвенно оценить сколько кислорода в исследуемом продукте. Этот показатель очень важен, потому что при присутствии кислорода происходит множество химических (напр., жиры становятся горькими) и микробиологических (напр., размножаются портящие мясо бактерии) процессов.

Индикатор Eh (количество свободного кислорода) можно уменьшить, используя специальную вакуумную упаковку, упаковку с защитными газами, вакуумные фильтры или наполнители, а также использовать вещества, которые действуют как редуцтанты (напр. аскорбиновая кислота).

● Индикатор F

F – это сумма эффектов по уничтожению микроорганизмов, полученных путем нагревания продукта. Как единица термической обработки было выбрано значение F=1. F=1 – это эффект уничтожения микроорганизмов, который достигается при нагревании продукта до температуры 121,1°C в течении 1 минуты.

● Измерение цвета методом CIE-Lab

На практике всё чаще используются приборы, измеряющие цвет по этому методу. В данном случае измеряется яркость цвета (L), насыщенность (b) и тон (a). Приборами, работающими по этому принципу легко управлять, кроме того, они показывают объективные данные, которые можно легко сравнивать, и которые трудно заметить «невооруженным глазом».

● Электрическая проводимость (EL)

Электрическая проводимость измеряется для установления консистенции мяса и для контроля чистоты воды. В данном случае измеряется электрический ток между двумя электродами. После убоа, электрическая проводимость мяса изменяется (также как и pH), поэтому по его показателю можно судить о качестве мяса.

Показатель электрической проводимости для установления консистенции мяса:

Качество мяса	EL момент измерения (после убоа)	
	40 мин. после убоа	24 часа после убоа
хорошая	<4,3	<7,8
средняя	4,4-8,2	7,9-9,7
недостаточная («с недостатками»)	>8,3	>9,8

● Скорость ветра

Скорость ветра определяется метрами в секунду (м/с). Этот показатель очень важен, потому что по нему можно судить правильно ли происходит сушка продуктов. Так как мы или добиваемся или наоборот, получаем нежелательное воздействие на продукт при сушке (сырое мясо теряет много веса, верхний слой созревающего продукта высыхает).

Помещения, в которых созревает колбаса	0,005-0,8 m/s
Помещения для охлаждения	0,1-0,3 m/s
Помещения для заморозки	0,1-0,3 m/s

- **pH**

pH (pondus Hydrogenii) – противоположен по знаку десятичному логарифму активности водородных ионов. pH мяса очень важен, когда нужно установить его срок годности и оценить возможность дальнейшей обработки. Как правило, чем больше pH мяса, тем короче его срок годности. Микроорганизмы, портящие мясо, особо активны при большем pH, тогда как меньший pH благоприятствует росту тех бактерий, которые ответственны за созревание мяса и подавляют рост нежелательных микроорганизмов.

Шкала показателя pH

кислотная реакция					мясо и мясопродукты					щелочная реакция				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
кислотная среда					нейтральная реакция					щелочная среда				

Средние значения pH

Продукт	pH
Нормальное мясо после гликолиза	5,5-6,0
Испортившееся мясо (после созревания)	>7,0
Мясо, неподходящее для производства копчёных колбас	>6,0
Мясо, подходящее для производства копчёных колбас	5,4-5,9
Копчёная колбаса, нормальное мясо	5,0-5,5
Копчёная колбаса быстрого созревания	4,6-5,0
«Салями» с плесенью	5,5-6,2

Слишком кислая копчёная колбаса	4,2-4,6
Мясо, неподходящее для производства вяленой ветчины	>6,0
Рассол с нитратами (нормальный)	5,8-6,8
Кровяная колбаса перед и после варки	7,0 или 6,8
Вареная колбаса перед и после варки	5,9 или 6,2
Гуляш	5,1-5,9
Студень	4,4-5,2

• Относительная влажность воздуха (r.F.)

Относительная влажность воздуха – это насыщенность воздуха водой. Максимальная насыщенность воздуха (высшая относительная влажность) – 100%. Чем теплее воздух, тем больше воды в нём может содержаться (напр. если относительная влажность воздуха 50%, это значит, что воздух может принять ещё столько же воды).

Некоторые важные практические пометки:

- Холодный воздух «принимает» меньше воды, чем тёплый:
 - в тёплом помещении все высыхает гораздо быстрее, чем в холодном.
- Холодный предмет, помещенный в тёплый воздух, перенимает из воздуха воду. Если в тёплый влажный воздух поместить предмет намного холоднее, в него из воздуха перейдет вода:
 - температура становится ниже точки росы и предмет «потеет».
- Если влажный предмет поместить в сухой воздух, то воздух её впитает:
 - предмет или пищевой продукт становится сухим, копченая колбаса пересыхает, отвердевает её поверхность.
- Если воздух охлаждается, а вода из помещения не удаляется, повышается относительная влажность воздуха и наоборот:
 - в холодильнике тёплый воздух охлаждается, а испаритель покрывается слоем льда.

• Точка росы

Когда температура воздуха выше, в нём содержится больше воды, чем тогда, когда его температура ниже. (смотри. «относительная влажность воздуха»). Поэтому у поверхности холодного предмета относительная влажность воздуха повышается. Тем самым, когда достигается 100%-ая относительная влажность воздуха, вода конденсируется на холодной поверхности (температура становится ниже, чем температура, так называемой, точки росы). Это особенно важно, когда мясо или изделия из него достаются из холодильника. никоим образом нельзя допустить, чтобы мясо начало «потеть», потому что влажность влияет на развитие микроорганизмов.

2. Основные технологические ингредиенты

• Аскорбат / аскорбиновая кислота

Соль аскорбиновой кислоты и сама аскорбиновая кислота, которые используются в качестве редукторов, вместе ускоряют и стабилизируют реакцию нитрита и мышечного пигмента. Из-за этого фарш приобретает здоровый красный цвет. Одновременно аскорбат и аскорбиновая кислота также действуют как антиоксиданты.

• Каррагинан и растительные белки

Каррагинан – это натуральный загуститель, стабилизатор и желатинирующий агент (гидроколлоид). Используется для производства вареных колбас, формованной ветчины, вареных, жареных изделий и изделий горячего копчения. Однако каррагинин зачастую сравнительно хрупок, поэтому для стабилизации необходимо добавить растительные белки. В то же время растительные белки также улучшают консистенцию или стабильность готового продукта.

Каррагинан и растительные белки необходимо использовать только тогда, когда требуется увеличить выход продукции.

• Эмульгатор (OPTIPRALL®, OPTIMIX®)

Эмульгаторы и сочетания активных веществ, содержащих эмульгаторы, особенно важны при производстве вареных колбас, сосисок, сосисок для жарки, консервов и вареных паштетообразных колбас. При использовании эмульгаторов можно сохранить необходимое распределение жиров и воды, поэтому из продуктов выделяется меньше желе и жира.

• GdL (глюконодельталактон)

GdL – это форма углеводов, которая даже при самой низкой температуре (немногом выше 0 °C) соединяется в водой и сравнительно быстро превращается в кислоту. Вместе с тем снижается pH (а это именно то, что требуется). Смеси пищевых добавок, содержащих GdL,

зачастую используются при тяжелых условиях вызревания или тогда, когда продукт необходимо изготовить как можно быстро. GdL нельзя использовать вместе с нитратом.

• Молочный белок

Молочный белок в консервах действует как сильный стабилизатор. Поэтому зачастую он используется в производстве консервов.

Данный белок улучшает консистенцию сосисок и не позволяет желе и жиру отделиться.

• Карбонат натрия (Bindus[®], Fillfit[®])

Используется в качестве вспомогательного вещества при измельчении мяса в резаке. При производстве вареных продуктов он немного увеличивает pH и тем самым увеличивает способность белков мяса присоединять воду. В готовом продукте активные вещества почти не обнаруживаются, поскольку во время химической реакции они распадаются на свои составные части.

• Нитраты/нитриты

Для соления предназначены вещества, обеспечивающие длительное сохранение красивого красного цвета соленным мясом. Нитрозомиоглобин образуется при реакции оксида азота (который образуется из нитрита) и мышечного пигмента (миоглобина). Здесь, правда, нитрат под воздействием бактерий сначала должен превратиться в нитрит.

• Фосфаты

Используются, когда необходимо улучшить способность присоединять воду. Даже небольшое количество фосфатов немного увеличивает pH и действует специфически. Из-за специфического действия фосфатов состояние мышечных белков становится очень похожим на то, когда мясо теплое. Из-за этого мышечные белки стараются присоединить больше воды.

• Стартовые культуры

Это культуры бактерий, используемые для производства микробиологически безопасных продуктов и продуктов всегда постоянного качества.

Безопасность производства во всех сферах повышают одиночные культуры или смеси:

- из-за обеспеченного подкисления образуется изделия более лучшей консистенции,
- из-за чего копченая колбаса лучше режется и дольше сохраняется,
- колбаса приобретает более красивый красный цвет и дольше сохраняет такой вид (тогда, когда она обрабатывается нитратами или нитритами),
- культуры бактерий придают изделию особенный аромат.

3. Технологические особенности производства мясных продуктов

- **BEFFE (мясные белки без белков соединительной ткани)**

Это разница общего белка (BB) и белка соединительной ткани (JAB), чужого белка (SB) и чужих небелковых соединений (SNJ). Таким образом: $BEFFE = BB - JAB - SB - SNJ$ и мясной белок = $BB - SNJ - SB$.

- **Энергетическая ценность/пищевая ценность**

Если вы предоставляете энергетическую или пищевую ценность продуктов, то должны соблюдать следующие указания: данные о белках, жирах и углеводах вы должны предоставить, выполнив анализ и точный подсчет BEFFE/жиров/углеводов.

Энергетическая ценность подсчитывается следующим образом:

Белки (Б)	$(г/100 г) \times 4 \text{ ккал} = \text{ккал}$	ккал x 4,19 = кДж
Углеводы (У)	$(г/100 г) \times 4 \text{ ккал} = \text{ккал}$	
Жиры (Ж)	$(г/100 г) \times 9 \text{ ккал} = \text{ккал}$	
Энергетическая ценность	$(Б) + (У) + (Ж) = \text{ккал}$	

или

Белки (Б)	$г/100 г) \times 17кДж = \text{кДж}$	кДж / 4,19 = ккал
Углеводы (У)	$(г/100 г) \times 17кДж = \text{кДж}$	
Жиры (Ж)	$(г/100 г) \times 37кДж = \text{кДж}$	
Энергетическая ценность	$(Б) + (У) + (Ж) = \text{кДж}$	

- **Delta T-варка**

Данный метод используется тогда, когда приходится изготавливать продукты большого диаметра – поскольку необходимо, чтобы температура как можно меньше нарушала верхний слой (и поэтому при варке вы понесете меньше убытков). Согласно данному методу температура воздуха в камере регулируется с учетом температуры внутри варящейся ветчины. Разница температур должна быть между 20 и 25 °C.

• DFD мясо

DFD = англ. **dark, firm, dry** = темное твердое сухое

Факт принадлежности мяса к группе DFD можно определить только по прошествии 24 час. после закалывания: рН - выше 6,2. Гликолиз недостаточен (слишком малое количество молочного сахара расщепляется на молочную кислоту). Из-за слишком высокого рН мясо быстро портится. DFD мясо нельзя паковать в пленку или иные воздухонепроницаемые материалы. Такое мясо также непригодно для производства вяленых и копченых колбас и изделий.

• PSE мясо

PSE = англ. **pale, soft, exudativ** (англ.) = бледное мягкое водянистое.

Из-за слишком быстро завершившегося гликолиза (превращения молочного сахара в молочную кислоту) застывание туши возникает намного быстрее нормального. Уже через 45 мин. после момента закалывания, рН туши бывает ниже 5,8. PSE мясо особенно непригодно для производства вареных изделий и вареных колбас.

• HACCP

HACCP = **hazard analysis critical control point** (англ.) = (анализ факторов риска в критических точках управления). Данную программу, которая определяет, оценивает и управляет важнейшими точками риска, коротко можно было бы охарактеризовать следующим образом:

1. оценивается микробиологический, физический, химический риск, связанный с определенным продуктом;
2. определяются критические факторы риска, в которых можно было бы избежать заранее замеченную опасность;
3. составляются алгоритмы, согласно которым контролируются факторы риска.

• Подсчет концентрации маринада

Подсчет концентрации маринада подходит только для продуктов, которые после впрыскивания ничего не теряют во время термической обработки (кусовая ветчина в форме, оболочке).

Формулы для подсчета конечной концентрации соли и крепости маринада:

$$DK = \frac{DG * (\text{впрыскиваемое количество \%} + 100)}{(\text{впрыскиваемое количество \%})}$$

либо

$$DG = \frac{DK * (\text{впрыскиваемое количество \%})}{(\text{впрыскиваемое количество \%} + 100\%)}$$

DK = количество соли в маринаде (%)

DG = количество соли в готовом продукте (%)

Пример:

DG = 2%

Впрыскиваемое количество 20%

Таким образом, подсчитайте количество соли в маринаде:

$$DK = \frac{2\% * (20\% + 100)}{20\%} \quad DK = 12\%$$

Маринад = вода + соль + технологические ингредиенты

$$\frac{100 \times \text{масса соли}}{\text{масса маринада}} = \text{концентрация соли в маринаде \%}$$

Поэтому если маринад состоит из 10 л воды, 1,2 кг соли и 0,5 кг PÖKELFIT®, то это 10,2% маринад.

Концентрацию соли в маринаде также можно установить измерителем маринада. Однако данная таблица подходит только для чистых солевых маринадов.

Градусы Боле	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Соли в 1 л воды	63	75	87	99	112	126	139	153	167	182	198	214	231	248