



МультиМит

ЭКСПЕРТ

Программный комплекс

для решения широкого спектра технологических и учётных задач на предприятиях мясной и рыбной промышленности

Для специалистов
мясной и рыбной отрасли

Компания «ФудСофт»

- ✓ Ведущий российский разработчик специализированного программного обеспечения для пищевой промышленности.
- ✓ Осуществляет консалтинг в пищевой промышленности в области моделирования рецептур пищевых продуктов заданного качества и технологий их производства. Издаёт научную литературу, проводит семинары. Предоставляет практическую помощь специалистам предприятий по оптимизации рецептур и ведению производственного учёта.
- ✓ В штате сотрудников компании — высококлассные профессионалы, среди которых доктора и кандидаты наук, специалисты с высшим техническим, физико-математическим и экономическим образованием. В компании имеется собственная научно-исследовательская группа, в которую входят ведущие учёные и эксперты в области моделирования рецептур пищевых продуктов и автоматизации предприятий пищевой промышленности.



Что такое программный комплекс «МультиМит Эксперт»?

- ✓ Автоматизированная экспертная система управления технологическим процессом производства колбасных, мясных и рыбных изделий заданного качества, охватывающая не только бизнес-процессы производства, но и основные контуры управления и учета на мясо- и рыбоперерабатывающем предприятии.
- ✓ Позволяет автоматизировать процесс производства от убоя скота до выпуска готовой продукции, управлять технологическим процессом производства мясных, колбасных и рыбных изделий заданного качества. Снижает временные и финансовые затраты предприятия. Даёт возможность не только оптимизировать процесс планирования и управления, но и снизить себестоимость производимых продуктов и издержки на разработку нового ассортимента продукции.
- ✓ Разработан при непосредственном участии ведущих учёных и экспертов в области моделирования рецептур пищевых продуктов и автоматизации мясоперерабатывающих предприятий, в частности: *проф., д.тех.н. Красуля О.Н.; к.тех.н. Токарев А.В., проф., д.физ.-мат.н. Краснов А.Е.; проф., д.тех.н. Карпов В.И.; проф., д.тех.н. Николаева С.В.*



- ✓ Предприятия мясной и рыбной промышленности.
- ✓ Холдинговые компании.
- ✓ Производители и дистрибьюторы пищевых добавок.
- ✓ Научно-исследовательские и учебные заведения.

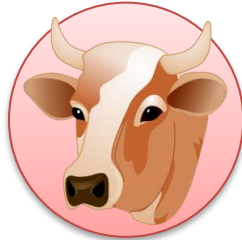


Модули ПК «МультиМит Эксперт»

5



Базовый



Убой скота



**Обвалка и жиловка мяса
с/х животных и птицы**



**Производственное
задание и учёт**



**Оптимизация и моделирование
рецептур**



**Экспертная система диагностики
и анализа качества**



**Интеграция с экспресс-
анализатором ФудСкан**

- ✓ Программный комплекс состоит из «Базового» и 6 дополнительных модулей, которые могут работать как автономно, так и в любом сочетании друг с другом.
- ✓ Гибкое формирование модульного состава комплекса, позволяет клиенту не переплачивать за функции, которые ему не нужны.





Модуль «Базовый»

- ✓ Ведение реестра рецептов мясных, колбасных и рыбных изделий: для каждой рецептуры указываются ингредиентный состав, показатели качества, выход продукта, нормативный документ, вспомогательные материалы и т.п.
- ✓ Расчет базовых характеристик рецептуры продукта: показатели качества (содержание белка, жира, углеводов, влаги, энергетической ценности, pH, коэффициента водоудержания фарша, ПНС и проч.); выход готового продукта, расчет количества воды на гидратацию ингредиентов рецептуры и др.).
- ✓ Расчет экономических показателей (себестоимость, рентабельность, отпускная цена и проч.).
- ✓ Расчет **коэффициента водоудержания фарша** - использование этого параметра позволяет спрогнозировать возможность образования технологического дефекта на стадии моделирования).
- ✓ Реологический анализ рецептуры фарша сырокопченых колбас (прогнозирование консистенции продукта).
- ✓ Полный учет складских операций.



- ✓ Анализ различных параметров рецептуры в графическом виде.
- ✓ Формирование печатных форм и отчётов с возможностью их сохранения в различные форматы: PDF, MS Office, LibreOffice (OpenOffice), XML, JPEG и проч.;
- ✓ Интеграция с управленческими и бухгалтерскими программами (1С: Предприятие, Галактика, ПС "Спрут" и др.).
- ✓ И мн. др.

База данных программы включает в себя действующую нормативную документацию и справочные материалы.



Какие инструменты часто использует технолог для составления и ведения рецептур?

- Собственный опыт
- Таблицы «Excel»



**Используйте для составления и ведения рецептов
ПК «МультиМит Эксперт» вместо «Excel»!**



Excel

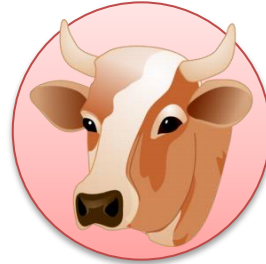


ПК «МультиМит
Эксперт»

ПК «МультиМит Эксперт» имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- ✓ Каталогизация рецептов по разным критериям (виду продукции, нормативному документу, автору и т.д.).
- ✓ Быстрый поиск рецептуры в архиве более чем по 25 параметрам (ингредиентному составу, классификации продукции, сортности, нормативному документу, стоимости и мн. др.).
- ✓ Вся информация (ингредиенты, их качество и цена, рецептуры, нормативные документы и т.п.) хранится в единой базе данных программного комплекса. Специалист получает возможность оперативно просчитывать экономику и качество продукта.
- ✓ Возможность доступа и обновление архива рецептов несколькими специалистами одновременно при работе в многопользовательском режиме.





Модуль «Убой скота»

(оперативный учёт, контроль и автоматизация процессов убоя и переработки скота)

- ✓ Контроль приёма животных и учёт потерь при их транспортировке.
- ✓ Контроль за соблюдением времени предубойного содержания животных и их убоем, планирование убоя.
- ✓ Формирование задания на убой партий скота.
- ✓ Учёт продуктов убоя скота, исходя из вида животного и его упитанности.
- ✓ Расчет выхода и стоимости основного сырья и субпродуктов, полученного от убоя скота, с учётом нормативных и фактических показателей.
- ✓ Автоматическое формирование журнала убоя скота, где по дням недели ведётся «история» процесса убоя скота.
- ✓ Анализ фактического и нормативного количества основного сырья и субпродуктов, полученного от убоя скота, с учетом количества работающих и трудозатрат.
- ✓ Ветеринарный контроль сырья и определение вида брака.
- ✓ Анализ ветеринарного брака (в разрезе по конкретным поставщикам).



- При превышении лимита времени выдержки животных свыше допустимого, программный комплекс сигнализирует об этом путем выделения **красным цветом** и уведомлением об этом ответственного лица.



- Взвешивание животных при приемке позволяет контролировать потери при транспортировке животных, проводить сравнение с нормативными показателями в зависимости от времени и расстояния транспортировки.

Этот контроль позволяет оперировать фактами при определении договорной политики с поставщиками.



- Специалист предприятия в программе, по мере необходимости, формирует задание на убой партий скота. Далее, задание запускается на исполнение. Согласно фактическим нормативам выхода продуктов убоя, программа выполняет расчет количества сырья и его цены. Эти данные фиксируются в журнале убоя скота, где по дням недели ведется «история» по убою партий скота. Оператором вносятся необходимые корректировки в этот журнал, если фактический вес сырья, полученный от убоя, не соответствует значению этого показателя по нормативам. Анализ выхода и цены сырья возможен как в целом по партии, так и в разрезе каждого вида животного.

Результаты анализа можно доводить до сведения поставщика, с целью корректировки ценовой политики, в случае снижения показателя выхода по сравнению с его нормативным значением.

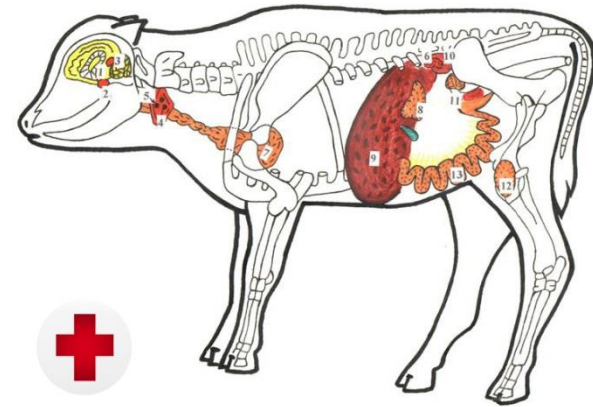
- Взвешивание сырья на всех стадиях позволяет анализировать также и уровень потерь при охлаждении сырья, сравнивая их с допустимыми.



Возможности программного модуля «Убой скота»

13

В ПК «МультиМит Эксперт» предусмотрен журнал, отражающий результаты ветеринарного контроля сырья. В нем фиксируются результаты ветеринарного осмотра каждого животного и, если в дальнейшем, с каким-либо сырьем возникнут проблемы, можно определить, кто конкретно из ветврачей проверял это сырье и допустил его к приему.



Полученные в системе результаты мониторинга могут являться основанием для уведомления поставщика о качестве животных, состоянии их здоровья с целью принятия им мер по его улучшению или информирования о принятии решения об отказе сотрудничества с данным поставщиком.



Возможности программного модуля «Обвалка и жиловка мяса с/х животных и птицы»

14



Модуль «Обвалка и жиловка мяса с/х животных и птицы»

(оперативный учёт, контроль и автоматизация процессов разделки мяса животных и птицы)

- ✓ Формирование задания на обвалку и жиловку мяса.
- ✓ Расчет выхода сырья и его цены, полученного от обвалки и жиловки, с учётом нормативных и фактических показателей.
- ✓ Автоматическое формирование журналов обвалки и жиловки мяса, где по дням недели ведётся «история» процесса разделки мяса.
- ✓ Анализ фактического и нормативного количества сырья, полученного от обвалки и жиловки мяса (в разрезе по работающим обвальщикам и жиловщикам мяса).
- ✓ Автоматическое фиксирование движения сырья на складе, направляемого на обвалку и жиловку.



Возможности программного модуля «Производственное задание и учёт»

16



Модуль «Производственное задание и учёт»

(организация единого информационного пространства для управления различными аспектами учётной деятельности мясо- и рыбоперерабатывающего предприятия)

- ✓ Формирование производственного задания на выработку готовой продукции.
- ✓ Корректировка производственного задания в режиме реального времени в случае неожиданного сбоя в процессах производства или при выполнении срочного заказа.
- ✓ Определение потребности в сырье для полного исполнения производственного задания.
- ✓ Для каждого продукта производственного задания автоматически определяется оптимальная рецептура из списка его утвержденных, с учетом текущих остатков и цены сырья на складе, рентабельности и заданного приоритета его изготовления.
- ✓ Автоматизированное списание сырья на складе согласно производственному заданию.
- ✓ Информирование пользователя о текущем состоянии производственного задания (запланировано, в процессе исполнения, выполнено, отменено, отменено частично и т.д.).



Возможности программного модуля «Производственное задание и учёт»

- ✓ **Конфигуратор контрольных точек производства** - мощный инструмент программы, позволяет создавать контрольные точки технологического процесса производства для разных видов продукции. Например, производство вареных колбас может включать следующие контрольные точки - формовка, осадка, термообработка, охлаждение, упаковка. Каждая контрольная точка содержит различные параметры контроля (система позволяет создавать собственные параметры). В итоге данный блок программы позволяет отслеживать все этапы процесса изготовления продукта и возникающие потери.
- ✓ Возможность в производственном задании указать необходимый объём выработки готовой продукции (с учетом веса и количества замесов; по весу готового продукта и др.).
- ✓ Расчет рецептуры продукта производственного задания на вес замеса (пересчет количества ингредиентов).
- ✓ Формирование журнала продукции, в котором ежедневно ведется вся «история» о произведенной продукции.
- ✓ Оприходование изготовленной продукции на склад.
- ✓ Калькуляция экономических показателей продукта, в том числе, с учетом фактической выработки.
- ✓ План-фактный анализ произведенной продукции.



Возможности программного модуля «Производственное задание и учёт»

18

- ✓ Планирование закупки сырья на заданный период, с учетом текущих остатков сырья на складе.
- ✓ Оптимизация использования сырья и материалов предприятия, за счет применения рассчитанных в программе оптимальных рецептур, что существенно снижает расходы на их закупку и повышает окупаемость затрат по каждому продукту.
- ✓ Отмена выполнения производственного задания с восстановлением состояния склада по остаткам сырья на момент отправки продукции этого задания на выработку.
- ✓ Обеспечение исполнения производственного задания в срок, в случае неожиданного возникновения дефицита одного или нескольких ингредиентов базовой рецептуры продукта за счет использования её альтернативных вариантов.
- ✓ Возможность отображать количество произведенной продукции в штуках, если она изготавливается в батонах, банках и т.п.
- ✓ Формирование различных производственных отчетов.



Возможности программного модуля «Производственное задание и учёт»

19

ПК «МультиМит Эксперт» предоставляет:

- Оперативный анализ, планирования и гибкое управление ресурсами предприятия для снижения издержек и повышения эффективности производства.
- Анализ работы производства, позволяет выявлять сбои и оперативно принимать меры, а также помогают руководству предприятия определять пути увеличения объема прибыли.
- Организация, контроль выдачи и учёт сырья со склада на производство продукции, согласно производственному заданию.
- Оперативную информацию о произведенной продукции, её показателях (количество, выход, себестоимость, рентабельность и проч.), план-фактный анализ отклонений.
- Решение задачи оперативного поиска оптимальной альтернативной рецептуры продукта с учетом остатков сырья на складе, его цены и рентабельности.



Возможности программного модуля «Оптимизация и моделирование рецептур»

20



Модуль «Оптимизация и моделирование рецептур»

(оптимизация и моделирование рецептур мясных, колбасных и рыбных изделий заданного качества)

Из имеющегося в наличии сырья программа обеспечивает получение такой рецептуры продукта, в которой, с одной стороны, его качество соответствует предъявляемым к нему требованиям, а с другой стороны – минимизируется его цена. Как показывает опыт промышленной эксплуатации, применение данного программного модуля позволяет снизить себестоимость продукции минимум на 5-10%. На сегодняшний день данный модуль по своим функциональным возможностям не имеет аналогов на рынке программного обеспечения.



Возможности программного модуля «Оптимизация и моделирование рецептур»

21

- ✓ Оптимизация и моделирование рецептур мясных, колбасных и рыбных изделий, с учетом физико-химических, функционально-технологических и структурно-механических свойств ингредиентов, а также факторов информационной неопределенности (нестабильное качество исходного сырья и ингредиентов), с целью получения продукта заданного качества по минимальной себестоимости.
- ✓ Моделирование рецептур мясопродуктов с заданными потребительскими характеристиками, функциональной направленностью и пищевой ценностью по минимальной себестоимости.
- ✓ Обеспечение заданного качества продукции, соответствие её по органолептическим показателям (консистенция, внешний вид, цвет, вкус).
- ✓ Моделирование рецептур мясопродуктов для детского питания.
- ✓ **Расчет коэффициента водоудержания фарша** - использование этого параметра позволяет спрогнозировать возможность образования технологического дефекта на стадии моделирования (формула расчета разработана в соавторстве с ведущими учёными в области моделирования рецептур пищевых продуктов).
- ✓ Определение оптимальных «заменителей» ингредиентов рецептуры с учетом их свойств и стоимости.
- ✓ При оптимизации рецептур учитываются влагоудерживающая и водосвязывающая способности ингредиентов, а также уровень кислотной активности pH.
- ✓ **Расчет и анализ pH фарша мясопродукта.**
- ✓ Определение оптимального количества технологической воды (льда) в рецептуре продукта с учетом функционально-технологических, структурно-механических и физико-химических свойств, входящих в его состав ингредиентов.
- ✓ Расчет количества воды на гидратацию ингредиентов-гидроколлоидов рецептуры.
- ✓ Увеличение выхода готового продукта.



Возможности программного модуля «Оптимизация и моделирование рецептур»

- ✓ Минимизация количества пробных выработок для достижения необходимого качества продукта.
- ✓ оперативное реагирование на изменение качественных характеристик ингредиентов, а также потребительских предпочтений.
- ✓ Определение технологической и экономической эффективности применения новых пищевых добавок в рецептурах предприятия (программа рассчитывает оптимальный ингредиентный состав рецептуры с включением предлагаемой новой пищевой добавки, а затем система выдает технологу результат о целесообразности её использования).
- ✓ Оперативное реагирования при отсутствии на складе одного из ингредиентов рецептуры.
- ✓ Обеспечение рационального использования ингредиентов.
- ✓ Рекомендации по применению ингредиентов и контроль над допустимым их содержанием в рецептуре.
- ✓ Определение ингредиентов, способствующие удешевлению продукта с сохранением его потребительских свойств.
- ✓ Сравнительный анализ контрольной (базовой) и опытной (оптимизированной) рецептуры по различным критериям (ингредиентному составу, показателям качества, экономическим показателям и т.д.).
- ✓ Оптимизация рецептуры с учетом потерь (термопотери, потери при усушке, прочие потери).
- ✓ Определение лимитирующих показателей качества (белок, жир, влага, pH и проч.), заданные требования к которым "препятствуют" получению оптимальной рецептуры.
- ✓ Формирование печатных форм и отчётов, которые позволяют просматривать ингредиентный состав и свойства рецептуры, экономику и качество продукта и проч.



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Актуальность проблемы

Исследования показывают, что используемое мясное сырье имеет не стабильные характеристики, о чем свидетельствует большой разброс значений показателей химического состава.

При таких условиях требуются иные методологические подходы при моделировании рецептур мясных продуктов заданного качества.

Сырье и показатели его хим. состава	Средне-квадратичное отклонение, σ	Коэффициент вариации, $\sigma/\langle s \rangle$, %	Значение показателя, %		
			мин.	сред.	макс.
Говядина высшего сорта					
влага	6,94	9,25	67,5	75	79,5
жир	3,6	75,31	0,21	4,78	5,4
белок	2,05	10,73	15,0	19,1	25
Говядина первого сорта					
влага	3,4	4,85	63,1	70,1	74
жир	3,7	51,39	1,5	7,2	16,8
белок	2,15	11,78	13,0	18,25	25,4
Говядина второго сорта					
влага	3,25	4,64	62,3	70	77,5
жир	4,1	35,65	2,6	11,5	19,1
белок	2,61	15,26	11,5	17,1	25
Свинина полужирная					
влага	8,05	13,53	53,7	59,5	69,41
жир	8,51	27,72	12,4	30,7	52,3
белок	2,9	20,30	7,5	14,28	24,2
Мясо цыплят бройлеров					
влага	5,5	8,55	57	64,3	70
жир	7,1	42,51	2	16,7	30
белок	2,96	13,96	13,0	21,2	28



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Актуальность проблемы

24

Кроме наличия неопределенности в показателях химического состава наблюдается дифференциация сырья по группам в зависимости от значения показателя активной кислотности pH.

Разделение сырья на группы в зависимости от значения показателя активной кислотности pH, предложенное ВНИИ мясной промышленности

Группа мясного сырья	Значение показателя активной кислотности (pH) при пороках автолиза		
	DFD	NOR	PSE, RSE
Свинина, птица	> 6,2	5,8 – 6,2	< 5,3
Говядина, телятина	> 6,0	5,6 – 6,0	< 5,4
Баранина	> 6,3	6,0 – 6,3	< 6,0

Мясо DFD (dark, firm, dry — тёмное, жёсткое, сухое, имеет тёмную окраску и грубую структуру волокон, обладает высокой водосвязывающей способностью).

Мясо PSE (pale, soft, exudative — бледное, мягкое, рыхлая консистенция, низкая водосвязывающая способность, кислый привкус).

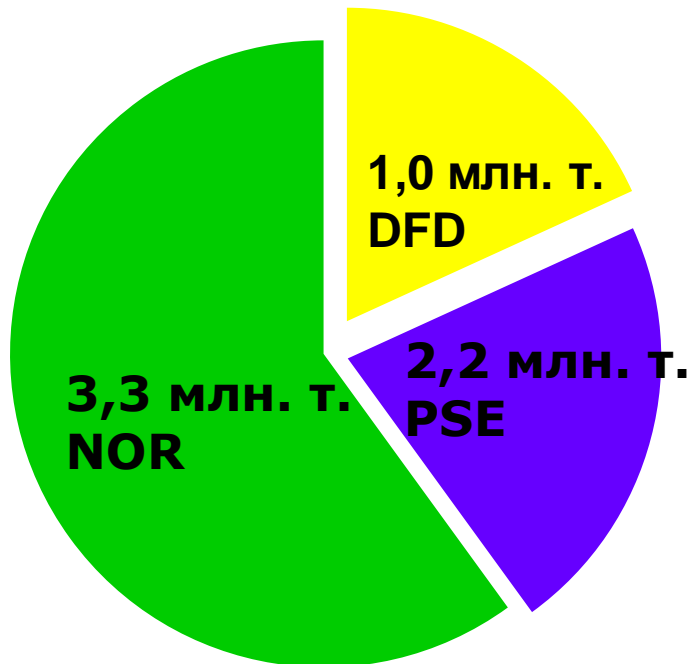
Мясо RSE (red, soft, exudative — тоже что и PSE, только цвет как у нормального мяса - красный).



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Актуальность проблемы

25

Распределение мясного сырья на российском рынке в зависимости от показателя активной кислотности (pH)



Практически половина всего мясного сырья на российском рынке является «дефектным» и имеет пороки автолиза DFD, PSE и RSE



Мясное сырье с аномальными признаками автолиза (DFD, PSE, RSE) имеет особенности, касающиеся консистенции, вкуса, запаха и цвета, что существенно затрудняет его использование при производстве мясных продуктов заданного качества и в свою очередь также влияет на методологию составления рецептур.



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Актуальность проблемы

27

1. На российском рынке ингредиентов комплексные пищевые добавки (КПД) приобрели огромную популярность из-за упрощения технологического процесса фаршесоставления. Как правило, **КПД** условно разделяют на две части – **функциональную и вкусоароматическую**. В состав комплексных пищевых добавок, реализуемых на российском рынке, в основном, входят следующие ингредиенты: натуральные специи, эфирные масла и олеорезины, усилитель вкуса, краситель, фиксатор окраски, фосфат и т.д.

Как правило, функциональная часть таких добавок остается постоянной, вне зависимости от качества сырья и условий производства. Поэтому, при отсутствии мясного сырья с заданным качеством, процесс управления с их помощью становится малоэффективным.



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Актуальность проблемы

28

2. В настоящее время в стране сложилась непростая экономическая ситуация и, как следствие, наблюдается снижение покупательной способности населения, что привело к увеличению производства мясопродуктов средней и низкой ценовой категории. При этом технологами используются следующие способы снижения стоимости готового продукта:

- частичная замена в рецептуре мясного сырья на жиросодержащее и низкосортное;
- введение в рецептуру растительных и животных белков взамен мышечных;
- увеличение выхода готового продукта за счёт введения в рецептуру влагоудерживающих ингредиентов;
- использование сырья длительного хранения в замороженном состоянии (особенно импортной говядины).

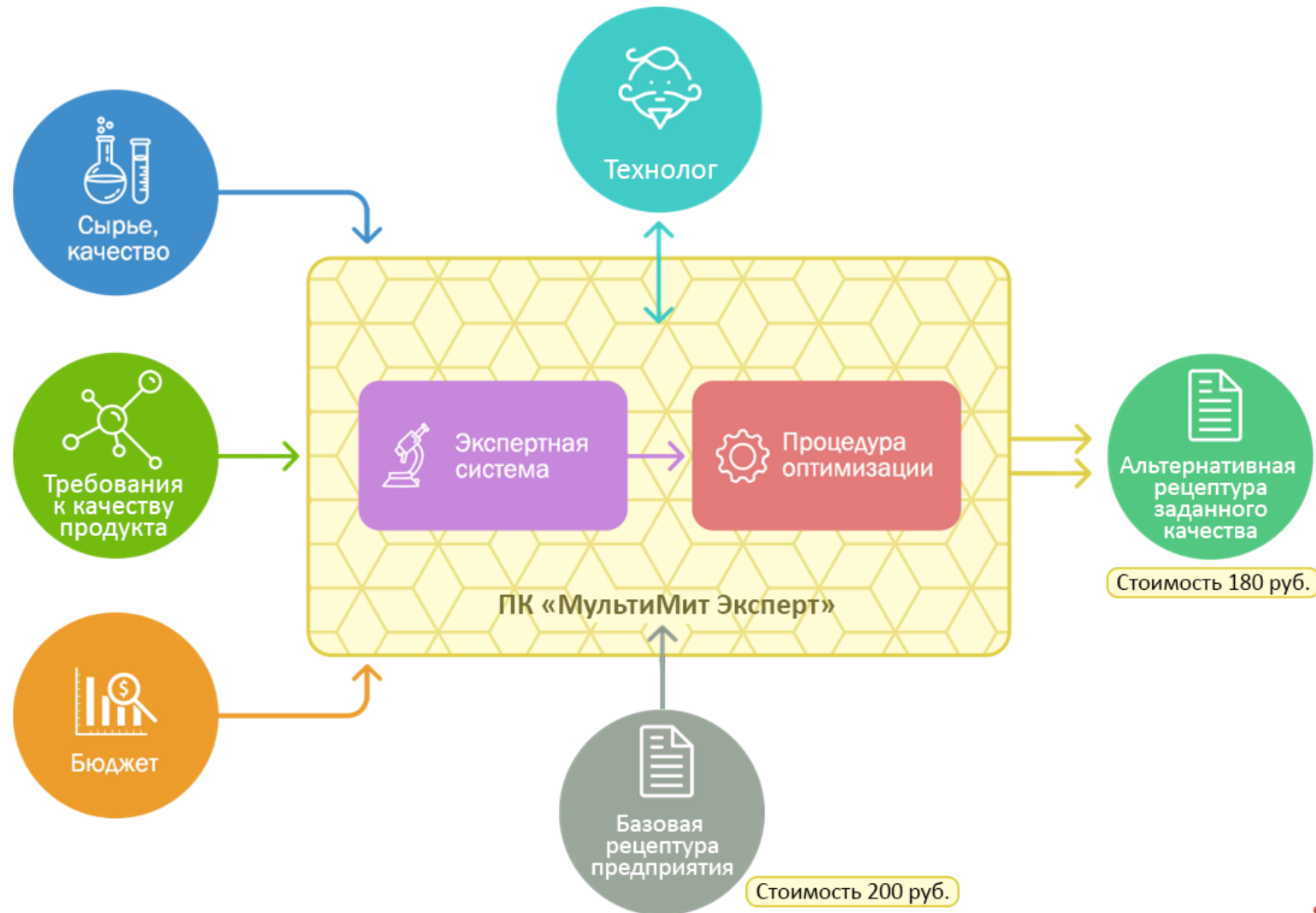
Поэтому необходимы новые методы и подходы для управления технологией колбасных изделий, которая обеспечивает заданное качество мясопродуктов.

Применение ПК «МультиМит Эксперт» является выходом из данной ситуации!



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Схема оптимизации рецептуры с помощью ПК «МультиМит Эксперт»

29



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Последовательность действий для расчета оптимальной рецептуры

30

1. Из архива нормативных рецептур, каждая из которых соответствует конкретному нормативному документу (ГОСТ, ТУ и т.п.), выбирается рецептура в качестве базовой.
2. Формируем требования к рецептуре:
 - указывается разрешенный «коридор» по изменению физико-химических и структурно-механических свойств продукта (требования к содержанию влаги, белка, жира, поваренной соли, энерг. ценности, коэффициента водоудержания фарша, pH, ПНС и т.д.);
 - указываются ингредиенты для замены, назначаются для них заменители и определяется уровень их замен;
 - назначаются требования (минимальная и максимальная величина) на рецептурный состав групп, подгрупп или конкретные ингредиенты и заменители;
 - указывается ограничение на стоимость продукта.

Требования к рецептуре задаются пользователем программы вручную или следуя рекомендациям встроенной экспертной системы (ЭС).

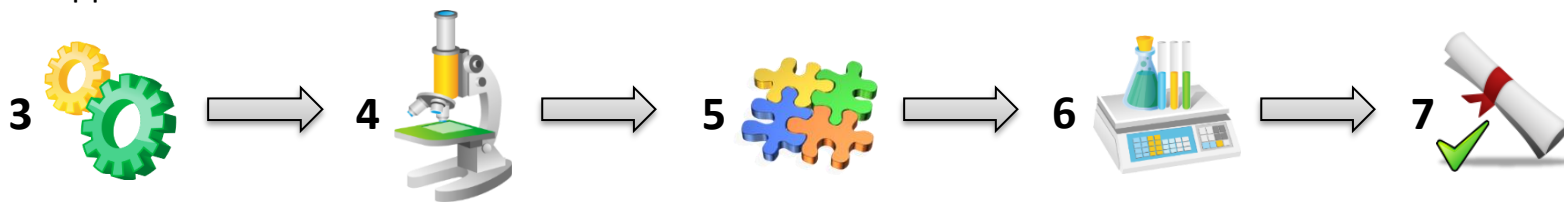
3. С помощью ПК «МультиМит Эксперт» рассчитывается оптимальная рецептура с учетом следующего принципа: минимизировать себестоимость продукта, при условии сохранения его потребительских качеств и удовлетворения заданным требованиям к рецептуре.



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Последовательность действий для расчета оптимальной рецептуры

31

4. С помощью встроенной экспертной системы (ЭС) проводится первичный анализ рецептуры на экономическую и технологическую пригодность (показатели качества, содержания ингредиентов, экономические показатели и т.п.). Если какой-либо из параметров не удовлетворяет требованиям, то согласно рекомендациям ЭС производится коррекция требований (переход к п. 2) и пересчёт рецептуры.
5. Если рассчитанная рецептура удовлетворяет требованиям технолога, то он сохраняет её в архив «оперативные рецептуры» и передаёт на дальнейший лабораторный анализ.
6. Лабораторный анализ. Рецептура проверяется на технологическую пригодность, а также проверяются следующие свойства продукта: органолептические, функциональные (пищевая и биологическая ценность, консистенция, эластичность, жёсткость, сочность), химический состав, а также сроки хранения и сохранение потребительских свойств во времени. Если продукт не удовлетворяет требованиям, определяются причины, вызвавшие проблемы, и на их основании проводится коррекция рецептуры (переход к п. 2).
7. Если рецептура прошла лабораторный анализ, технолог утверждает её, тем самым переводя в архив «утверждённые рецептуры». Рецептура утверждена и может быть запущена в производство для изготовления продукта согласно производственному заданию.



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Практический пример

32

Продemonстрируем эффективности использования ПК «МультиМит Эксперт» на примере расчета оптимальной альтернативы базовой рецептуре «Сосиски «Венские с сыром», ТУ 9213-010-40155161-2002

Ингредиенты	Цена 1 кг., руб.	Рецептура	
		Базовая	Скорректированная
Сырье несоленое (на 100 кг), кг			
Говядина 1 сорта	300,0	30,0	26,4
Говядина 2 сорта	237,0	14,0	12,2
Шпик боковой	100,0	20,0	16,3
Гидратированный соевый белок	40,0	10,0	11,5
Молоко сухое	95,0	2,0	2,15
Меланж	80,0	2,0	2,15
Мука пшеничная	30,0	2,0	2,04
Сыр	280,0	20,0	20,1
Филе куриное	150,0	-	5,4
Животный белок (ТИПРО БИФ)	380,0	-	1,76
Пищевые добавки и специи			
Соль	7,0	1,8	1,89
Нитрит натрия	60,0	0,007	0,007
Компл. многофун. доб. арт. 42-144Z	370,0	0,50	0,60
Рис ферментированный	100,0	-	0,08
Лед (вода)	0,0	28,0	32,9
Стоимость 1 кг. фарша, руб.		160,59	152,76



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Практический пример

33

Рассчитанная оптимальная рецептура должна была соответствовать следующим требованиям:

- ингредиентный состав фарша должен соответствовать требованиям, приведенной ниже таблице (расчет количества ингредиентов входит в функцию программы);
- по органолептическим и физико-химическим показателям готовый продукт должен соответствовать нормативным требованиям «Сосиски “Венские с сыром”» ТУ 9213-010-40155161-2002;
- показатель pH фарша рассчитанной рецептуры должен быть в диапазоне 6,1-6,3;
- стоимость фарша не должна быть выше стоимости фарша изготовленного по базовой рецептуре.

Требования к ингредиентному составу фарша (в расчете на 100%)

Ингредиенты	Не менее, %	Не более, %
Говядина 1 сорта	19,5	-
Говядина 2 сорта	9,0	-
Шпик боковой	12,0	15,5
Гидратированный соевый белок	-	8,5
Сыр	14,0	16,0
Филе куриное	-	5,0
Животный белок	-	1,4



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Практический пример

34

Экспертная система программного комплекса, исходя из текущего наличия сырья на складе предприятия, в качестве возможной частичной замены говядины 1 сорта, говядины 2 сорта предложила следующие оптимальные заменители: филе куриное, животный белок.

Сравнение качественных характеристик базовой и скорректированной рецептуры «Сосиски “Венские с сыром”» ТУ 9213-010-40155161-2002

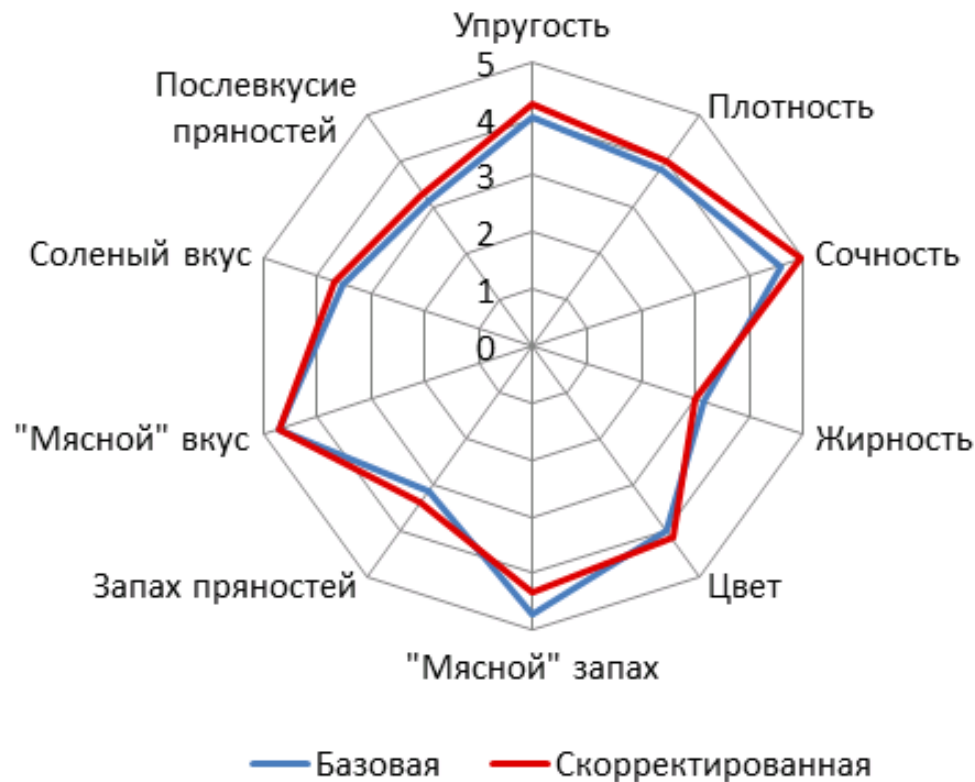
Показатели качества в готовом продукте	Рецептура сосиски “Венские с сыром” ТУ 9213-010-40155161-2002		
	Базовая	Скорректированная	Нормативные требования
Влага, %	60,08	62,59	Не более 70
Белок, %	13,06	14,00	Не менее 14
Жир, %	22,38	18,82	Не более 30
Поваренная соль, %	1,39	1,40	Не более 3,5
Нитрит натрия, мг	4,00	4,00	Не более 5,0
рН фарша	6,24	6,26	-
Коэфф. водоудержания фарша	2,20	9,77	-
Предельное напряжение сдвига фарша, Па	1800	1860	-



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Практический пример

35

Профилограмма органолептической оценки базовой и скорректированной рецептуры сосиски “Венские с сыром” по ТУ 9213-010-40155161-2002



Программный модуль «Оптимизация и моделирование рецептур». Практический пример

36

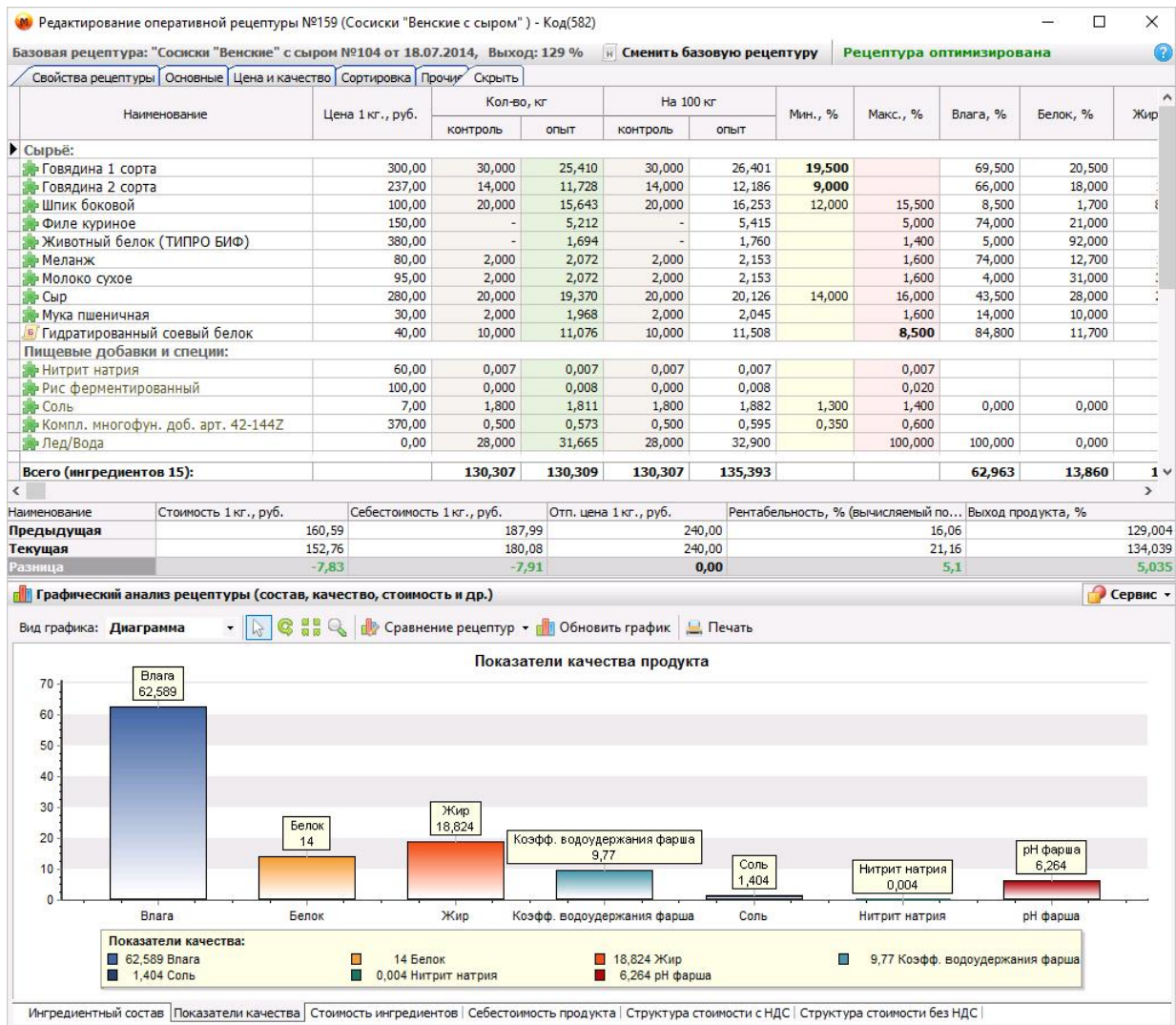
Сравнение экономической эффективности базовой и скорректированной рецептуры сосиски «Венские с сыром» ТУ 9213-010-40155161-2002

Показатели	Рецептура «Сосиски «Венские с сыром»» ТУ 9213-010-40155161-2002		Разница к базовой рецептуре
	Базовая	Скорректированная	
Стоимость фарша, руб./кг	160,59	152,76	Снизилась на 7,83 руб.
Себестоимость, руб./кг	187,99	180,08	Снизилась на 7,91 руб.
Рентабельность, %	16,06	21,16	Увеличилась на 5,1%
Выход, %	129,0	134,0	Увеличилась на 5,0%

Вывод: применение ПК «МультиМит Эксперт» при производстве вышеназванных сосисок позволило улучшить качество готового к употреблению мясного продукта, а также увеличить коэффициент водоудержания, характеризующий влагоудерживающую способность фарша, что способствовало повышению выхода готового продукта на 5%. При этом рентабельность продукции увеличилась на 5,1%.



Фрагмент ПК «МультиМит Эксперт». Оптимизация рецептуры сосиски “Венские с сыром” по ТУ 9213-010-40155161-2002





Модуль «Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур»

(диагностика и анализ качества рецептур мясных, колбасных и рыбных изделий)

Экспертная система – это программный модуль, помогающий человеку принимать обоснованные решения в разрешении проблемной ситуации. Подобный модуль реализован в программном комплексе «МультиМит Эксперт».

На сегодняшний день данный модуль по своим функциональным возможностям не имеет аналогов на рынке программного обеспечения.



Возможности программного модуля «Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур»

Экспертная система, реализованная в программе, проводит диагностику и анализ рецептуры продукта, выявляет технологические проблемы и предлагает технологу варианты для их решения. При анализе рецептуры учитывается множество различных факторов, в частности физико-химические, функционально-технологические и структурно-механические свойства сырья и ингредиентов. Также экспертная система программного комплекса "МультиМит Эксперт" выполняет уникальные операции:

- **Расчёт и анализ коэффициента водоудержания фарша** - использование этого параметра позволяет спрогнозировать возможность образования технологического дефекта (например, бульонно-жирового отека) на стадии моделирования рецептуры и предложить меры по его устранению.
- **Определение оптимального набора пищевых добавок** для устранения потенциальных проблем в рецептуре, связанные с наличием в ней: повышенного содержания жиросодержащего сырья; мяса механической обвалки; мяса длительного хранения в замороженном состоянии; "дефектного" сырья (например, мясное сырье с пороком автолиза PSE, RSE, DFD и т.п.) и других технологических особенностей, которые могут привести к производственному браку продукции. Анализ выполняется с учётом имеющегося в наличии на складе сырья и ингредиентов, их свойств и цены.



Возможности программного модуля «Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур». Практический пример

40

Продemonстрируем применение экспертной системы на примере анализа рецептуры продукта «Сосиски “Столичные”» ТУ 9213-874-00419779-05, в состав которой входит большое содержание жирного сырья

Ингредиенты	Цена 1 кг., руб.	Рецептура	
		Базовая	Скорректированная
Сырье несоленое (на 100 кг), кг			
Говядина 1 сорта	300,0	15,0	12,1
Говядина 2 сорта	240,0	20,0	14,1
Свинина полужирная	200,0	-	-
Свинина жирная	120,0	42,0	34,5
Грудка бройлера	165,0	-	7,4
Белковожировая эмульсия	50,0	-	7,7
Гидратированный соевый белок	100,0	18,0	12,8
Белкол гидратированный	63,0	-	6,4
Молоко сухое	100,0	2,0	2,0
Меланж	90,0	3,0	3,0
Пищевые добавки и специи			
Соль	8,0	2,50	2,45
Нитрит натрия	50,0	0,007	0,007
СП Кезекнакер	450,0	1,1	-
Столичная комби	400,0	-	1,3
Рубизин розовый	430,0	0,050	0,051
Тарипрот супер	340,0	-	0,13
Эмульмикс	250,0	-	0,64
Лед (вода)	0,0	25,0	23,2



Возможности программного модуля «Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур». Практический пример

41

В рассматриваемом примере используется большое содержание жирного сырья. Для того чтобы удержать влагу в фарше и при термообработке не дать ей выделиться, т.е. свести к минимуму риск образования бульонно-жирового отека, необходимо в рецептуре использовать добавки, в составе которых обязательно присутствуют адаптированные ингредиенты, позволяющие свести к минимуму возникающие риски.

Поэтому использование в приведенной рецептуре только комплексных пищевых добавок (например, «Росмикс Докторская», «Тари комби», «Столичная комби» и т.п.) недостаточно для обеспечения стабильного качества готового продукта.



Возможности программного модуля «Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур». Практический пример

42

Экспертная система ПК «МультиМит Эксперт» в результате анализа базовой рецептуры выявила ряд проблем:

1. Процент содержания некоторых ингредиентов превышает допустимые нормы.
2. Обнаружено большое количество жирного сырья.
3. Низкий коэффициент водоудержания фарша.

По каждой выявленной проблеме экспертная система определяет негативное влияние и дает рекомендации по их устранению.



Возможности программного модуля «Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур». Практический пример

43

В таблице представлена информация, выданная экспертной системой по проблемам 2 и 3, с учетом указанного в исходных данных наличия сырья на складе.

Проблема	Отрицательное влияние	Рекомендации
Обнаружено большое количество жирного сырья	Может привести в готовом продукте: - к слишком мягкой консистенции; - появлению постороннего (осаленного) привкуса; - к образованию бульонно-жировых отеков под оболочкой.	Рекомендация 1
Низкий коэффициент водоудержания фарша	Часть влаги останется в несвязанном состоянии, что повлияет на качество готового продукта.	Рекомендация 2

Рекомендация 1. В данной рецептуре содержится большое количество жирного сырья: «Свинина жирная». Необходимо данное сырье использовать в сочетании с функциональными или комплексными добавками. Исходя из наличия сырья на складе, предположительно решить проблему можно, используя в комплексе следующие ингредиенты: «Тарипрот супер» (процент ввода от 0,1% до 0,3%, содержит: загуститель, гелеобразователь); «Эмульмикс» (процент ввода от 0,5% до 2%, содержит: эмульгатор), «Белкол гидратированный» (процент ввода от 1% до 6%, содержит: животный белок). А также включить в рецептуру необходимую вкусоароматическую добавку, которая способствует уменьшению уровня привкуса «осаленности».

Рекомендация 2. Необходимо уменьшить количество добавляемой воды (льда) до 23 кг. на 100 кг. основного сырья или использовать ингредиенты, регулирующие консистенцию, например, гидроколлоиды.



Возможности программного модуля «Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур». Практический пример

44

Сравнение качественных характеристик базовой и скорректированной рецептуры «Сосиски “Столичные”» ТУ 9213-874-00419779-05

Показатели качества в готовом продукте	Рецептура сосиски “Столичные” ТУ 9213-874-00419779-05	
	Базовая	Скорректированная
Влага, %	62,5	62,6
Белок, %	10,1	10,3
Жир, %	22,6	21,6
Поваренная соль, %	1,96	1,94
Нитрит натрия, мг	4,0	4,0
рН фарша	6,10	6,17
Коэфф. водоудержания фарша	-1,31	4,31

Сравнение показателей базовой и скорректированной рецептуры сосиски «Сосиски “Столичные”» ТУ 9213-874-00419779-05

Показатели	Рецептура	
	Базовая	Скорректированная
Стоимость фарша, руб./кг	124,88	116,43
Потери, %	1,0	1,0



Возможности программного модуля «Экспертная система диагностики и анализа качества рецептур». Практический пример

45

Вывод: Рекомендации экспертной системы позволили избежать возникновения технологического брака и улучшить качество готового к употреблению мясного продукта, а также увеличить коэффициент водоудержания, характеризующий влагоудерживающую способность фарша. При этом стоимость фарша снизилась на 8,45 руб.



Рассмотрим простую задачу:

- Исходные данные:
 - Мясоперерабатывающее предприятие небольшой мощности в среднем за месяц вырабатывает 200 тонн готовой продукции.
 - Себестоимость 1 кг продукта в среднем не ниже 200 руб.
 - ПК «МультиМит Эксперт» снижает себестоимость продукции минимум на 5-10%.
- Расчет:
 - Себестоимость всей продукции за месяц составляет не менее $200\ 000\ \text{кг.} * 200\ \text{руб./кг.} = 40\ \text{млн. руб.}$
 - Минимальная экономия в месяц, используя ПК «МультиМит Эксперт», не менее $2\ \text{млн. руб.} = 40\ \text{млн. руб.} * 5\%$.



Возможности программного модуля «Интеграция с экспресс-анализатором ФудСкан»



Модуль «Интеграция с экспресс-анализатором ФудСкан»

Функционал данного модуля позволяет интегрироваться с экспресс-анализатором ФудСкан (производства компании FOSS Electric) и выполнять импорт данных химического состава сырья, анализы которых получены с помощью данного анализатора. Это дает возможность в режиме реального времени автоматизировано получать данные о фактическом качестве сырья, поступающее на предприятие, и использовать их в программе для более точных расчетов, оптимизации и моделирования рецептур. ПК "МультиМилк Эксперт" поддерживает интеграцию как с более ранней версией анализатора - "ФудСкан 1", так и с самой последней - "ФудСкан 2".



Программный комплекс «МультиМит Эксперт» работает **как локально, так и в сети** в операционной системе Windows, Astra Linux, MacOS. Программа не прихотлива к своему обслуживанию и для её нормальной работы достаточно любого современного компьютера.



Схема применения ПК «МультиМит Эксперт» в общей структуре передачи и обработки информации различных подразделений мясоперерабатывающего предприятия

49



- ✓ Установка программы.
- ✓ Обучение персонала.
- ✓ Обновление новыми версиями.
- ✓ Интеграция с программным обеспечением заказчика.
- ✓ Интеграция с ФудСкан - экспресс-анализатор химического состава сырья.
- ✓ Интеграция с технологическим оборудованием (весы, сканеры штрихкода и др).
- ✓ Адаптация программы в соответствии с пожеланиями заказчика.
- ✓ Обеспечение методической литературой.
- ✓ Сопровождение, оперативная поддержка 24/7.



1. ПК «МультиМит Эксперт» – это современный программный продукт для решения технологических и учётных задач на предприятиях мясной и рыбной промышленности.
2. ПК «МультиМит Эксперт» позволяет автоматизировать процесс производства от убоя скота до выпуска готовой продукции.
3. ПК «МультиМит Эксперт» позволяет управлять технологическим процессом производства мясных, колбасных и рыбных изделий заданного качества, а также его использование сокращает временные и финансовые затраты предприятия, дает возможность оптимизировать процесс планирования и управления производством.
4. ПК «МультиМит Эксперт» предлагает варианты снижения себестоимости производимой продукции, а также позволяет снизить затраты на разработку нового ассортимента продукции.
5. ПК «МультиМит Эксперт» – это инструмент специалиста мясной и рыбной отрасли как при плановой работе, так и при решении различных критических ситуаций.





М МультиМит

ЭКСПЕРТ

Ваш ключ к эффективному управлению производством мясной и рыбной продукции заданного качества!



ООО «ФудСофт», г. Воронеж
Тел.: +7 (473) 294-96-57
Моб.: +7 (915) 546-33-15
E-mail: info@multimeat.ru
Веб: мультимит.рф | фудсофт.рф

