

Разработка энергосберегающей технологии производства бисквита с плодовоовощными добавками

Студент группы 18 ТПООП(м)ОП Приймак Марина
Александровна

Руководитель зав.кафедрой ПБТ Попов В.П.

Таблица 1 -Рецептура образцов бисквита с добавкой яблока

Наименование сырья	Масса сырья (г) в образцах с дозировкой яблока				
	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	150	150	150	150	150
Сахар-песок	150	150	150	150	150
Соль	2	2	2	2	2
Яйцо куриное	250,5	250,5	250,5	250,5	250,5
Яблоко	0	27,6	55,2	82,8	110,4
Вода	10	10	10	10	10

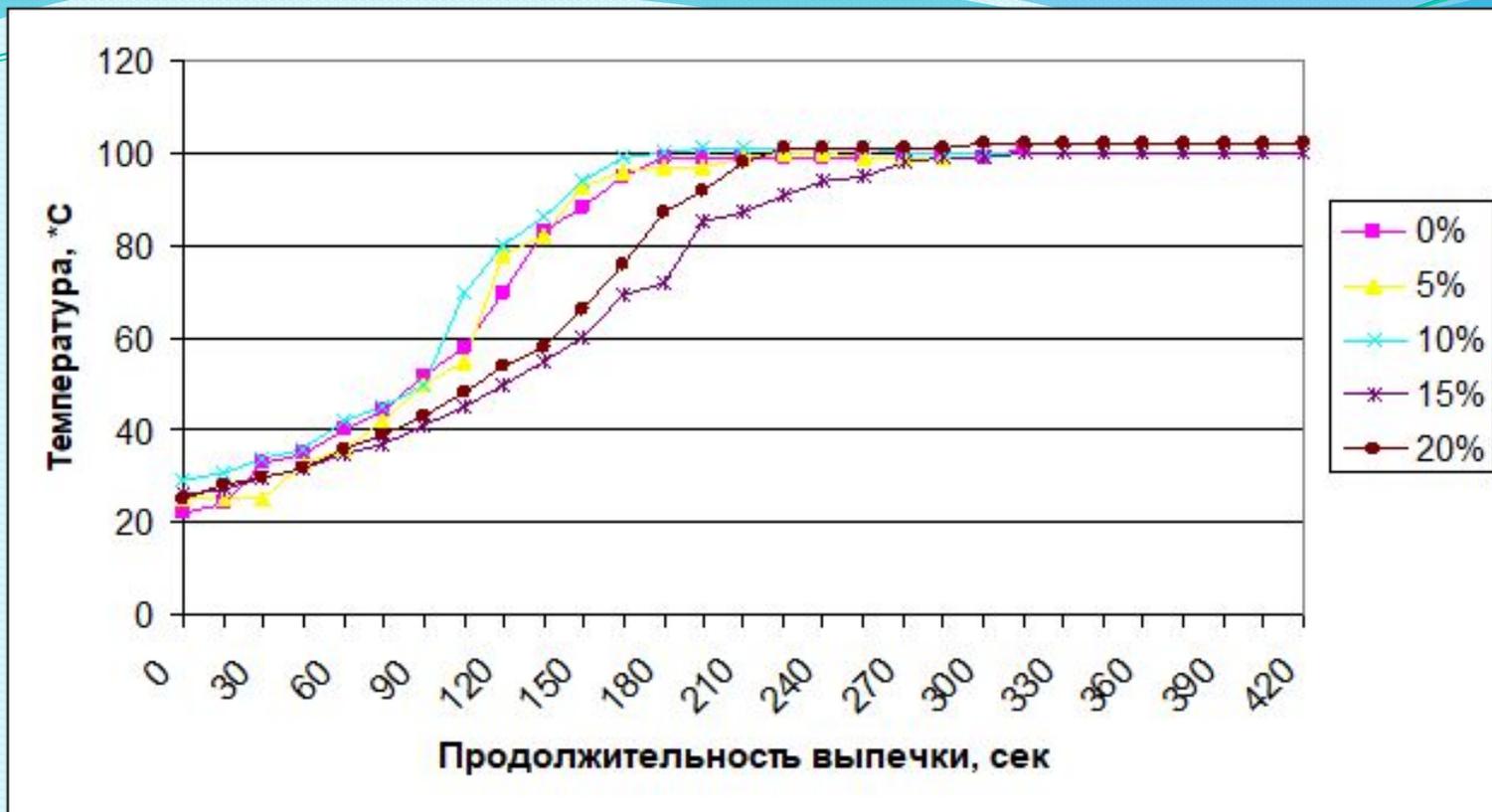


Рисунок 1 - Графики изменения температуры образцов бисквита с различной дозировкой резаного яблока в процессе ЭК-выпечки

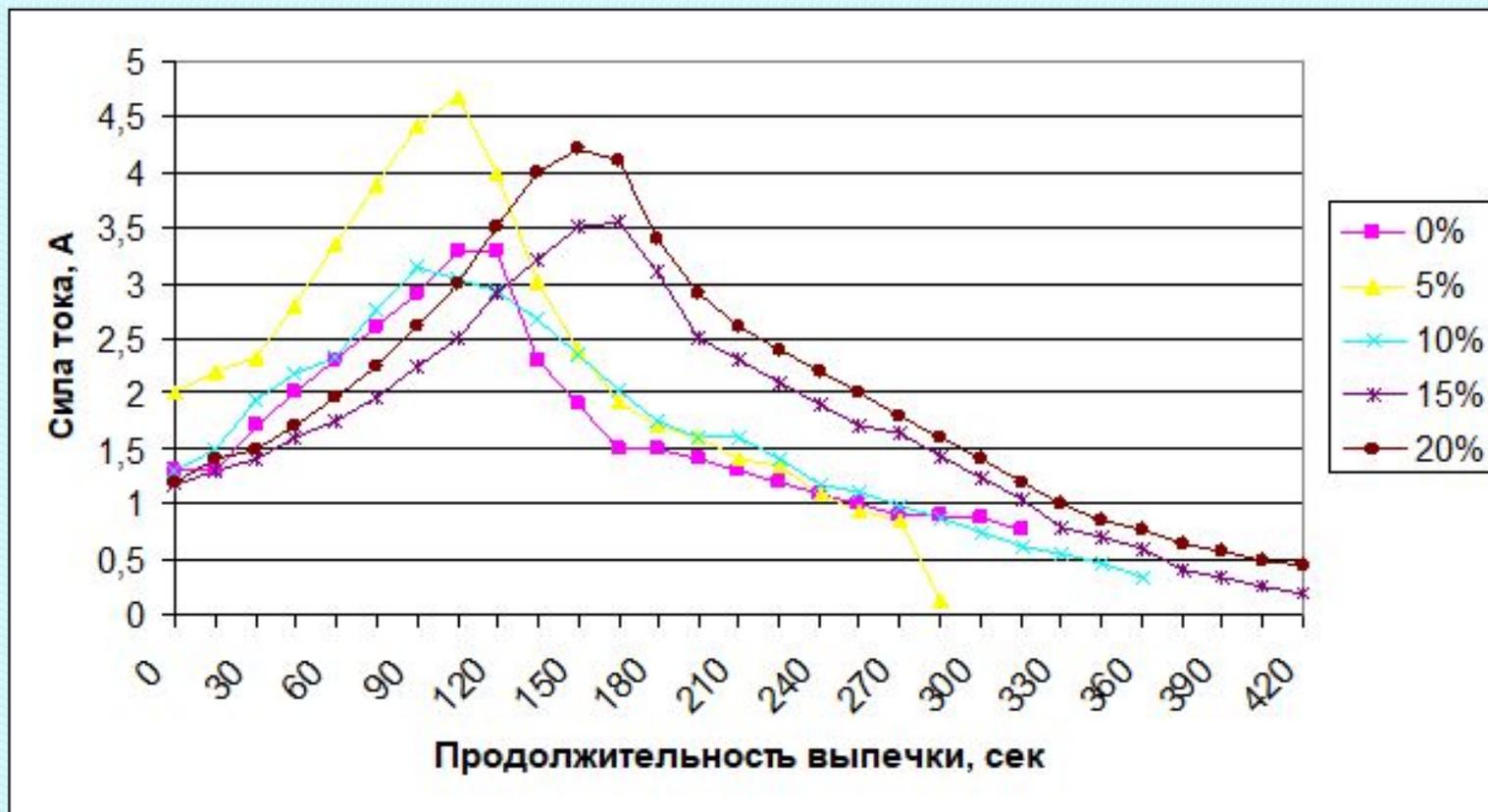


Рисунок 2 – график изменения силы тока образцов бисквита с различной дозировкой резаного яблока в процессе ЭК-выпечки

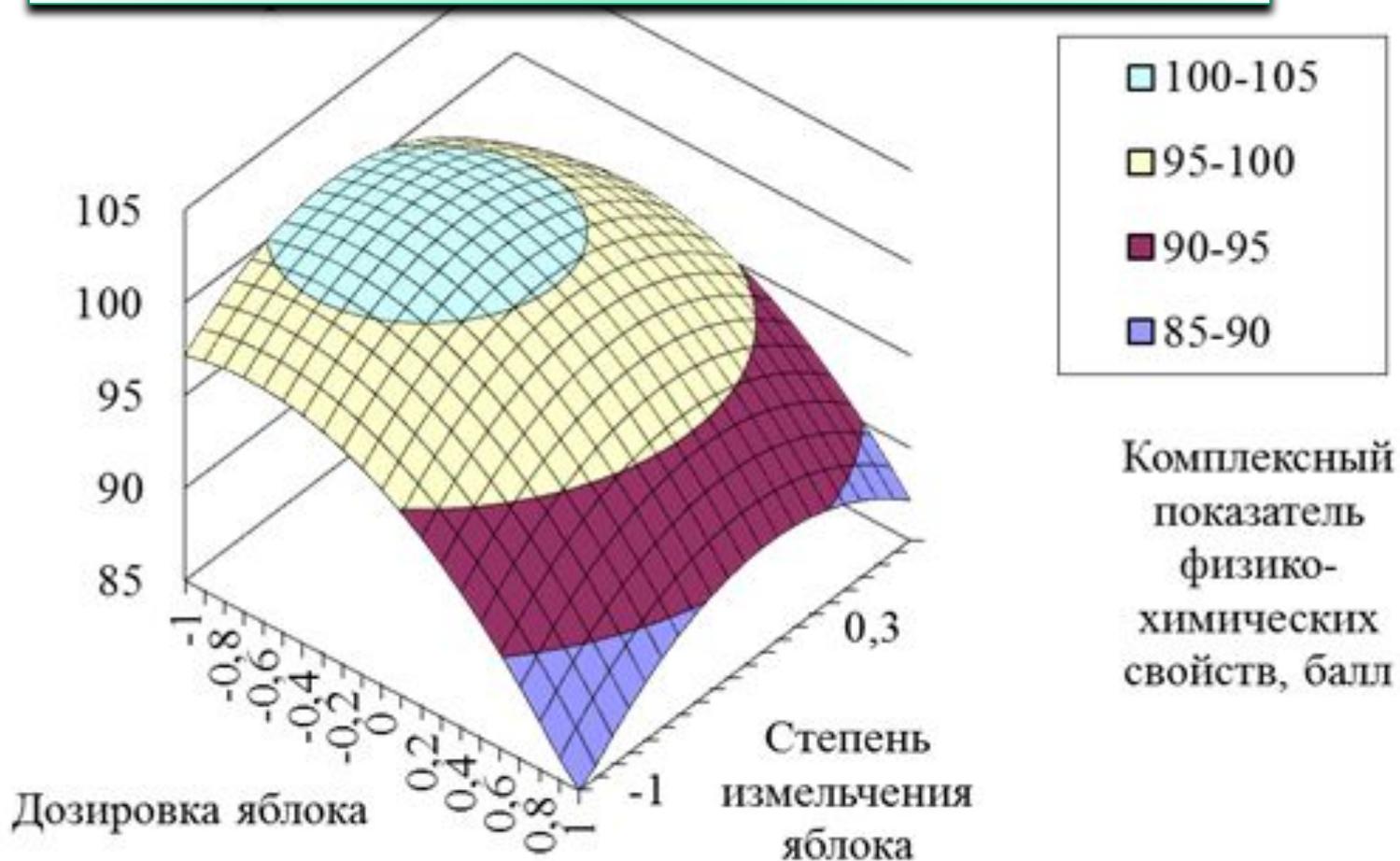
Таблица 2 - Результаты экспертной оценки образцов бисквита с различной дозировкой яблока

Показатели	Дозировка яблока, %				
	0	5	10	15	20
Внешний вид	5	5	5	5	3
Консистенция	4	4	4	5	3
Вкус	4	4	4	5	4
Запах	3	4	5	5	5
Комплексный показатели органолептических свойств	73	83	86	100	76

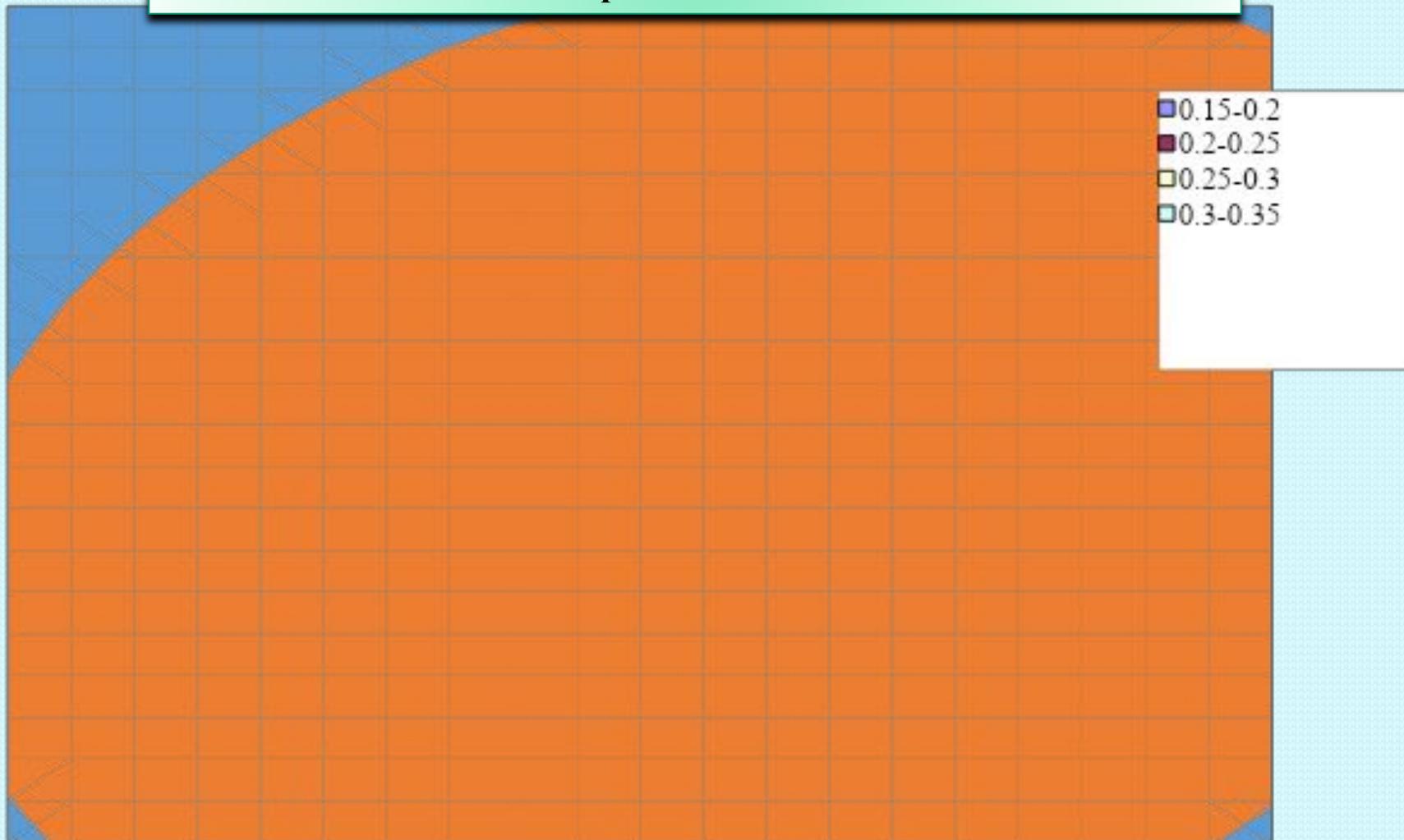
Таблица 3 - Физико-химические показатели качества бисквита с различной дозировкой яблока

Показатели	Дозировка яблока, %				
	0	5	10	15	20
Объемный выход, %	300	280	274	270	257
Весовой выход, %	81	84	88	92	98
Удельный объем, %	201	190	192	186	184
Кислотность, град	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9
Влажность, %	30	31	32	42	44

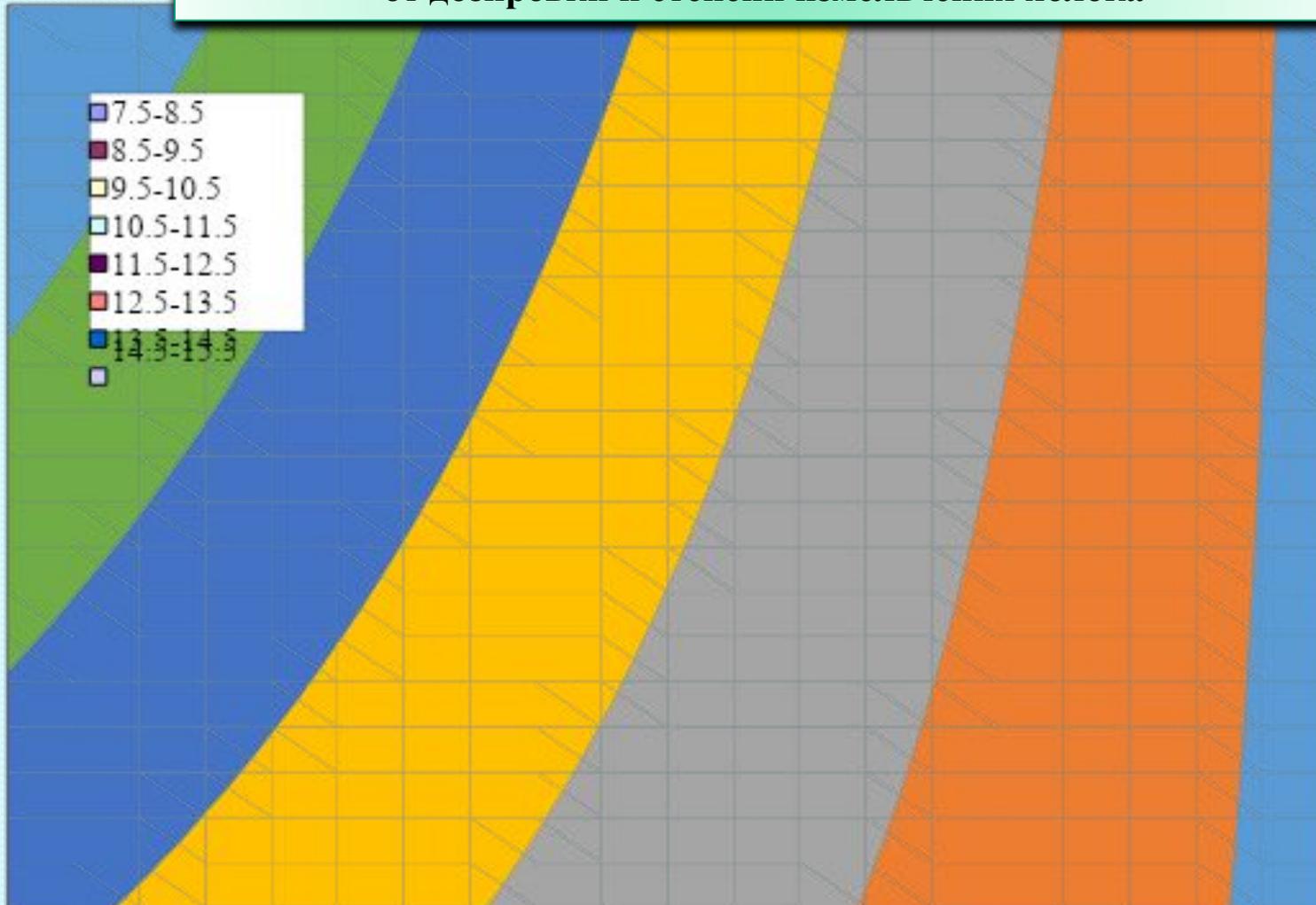
Зависимость комплексного показателя физико-химических свойств бисквита от дозировки и степени измельчения яблока



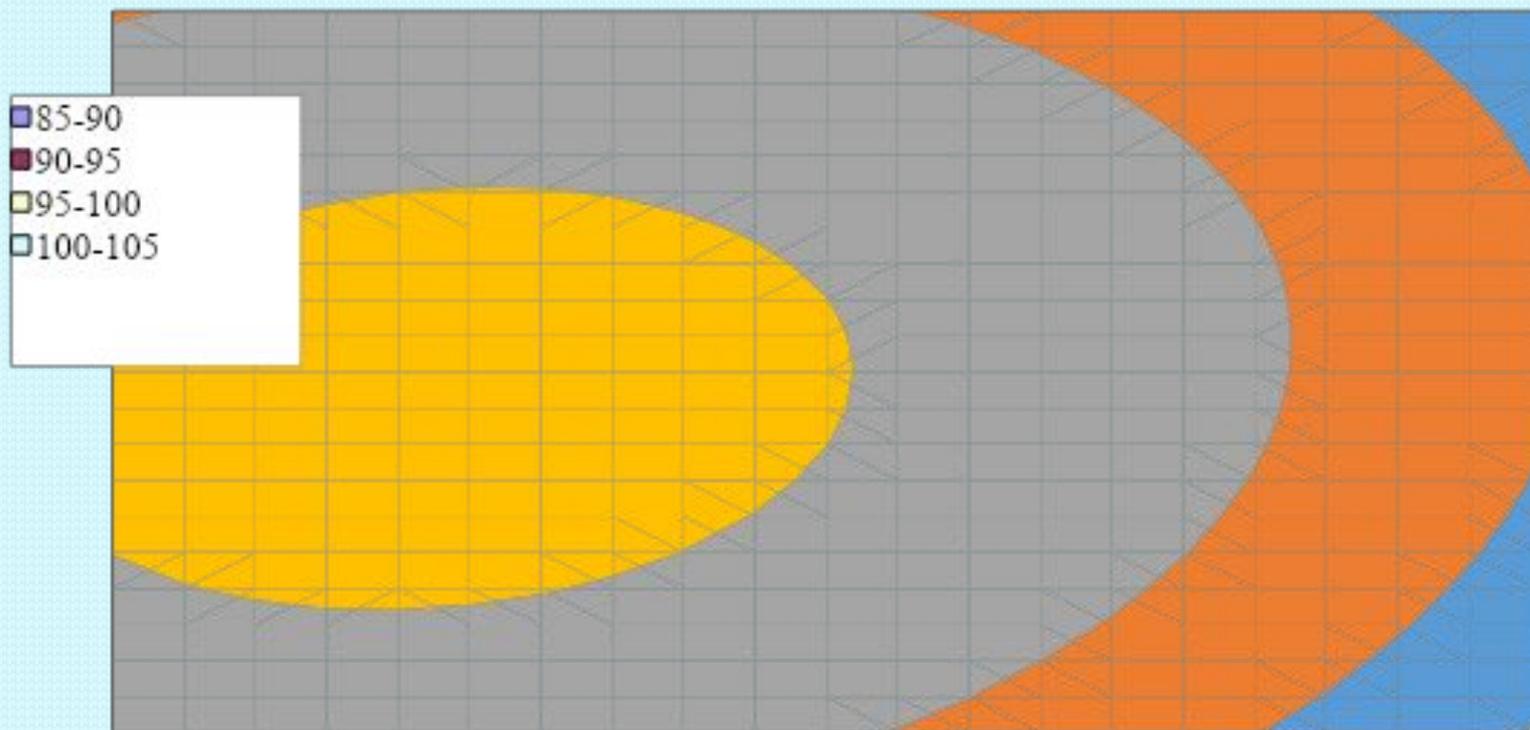
Зависимость комплексного показателя органолептических свойств бисквита от дозировки и степени измельчения яблока



**Зависимость удельных затрат энергии на ЭК-выпечку бисквита
от дозировки и степени измельчения яблока**

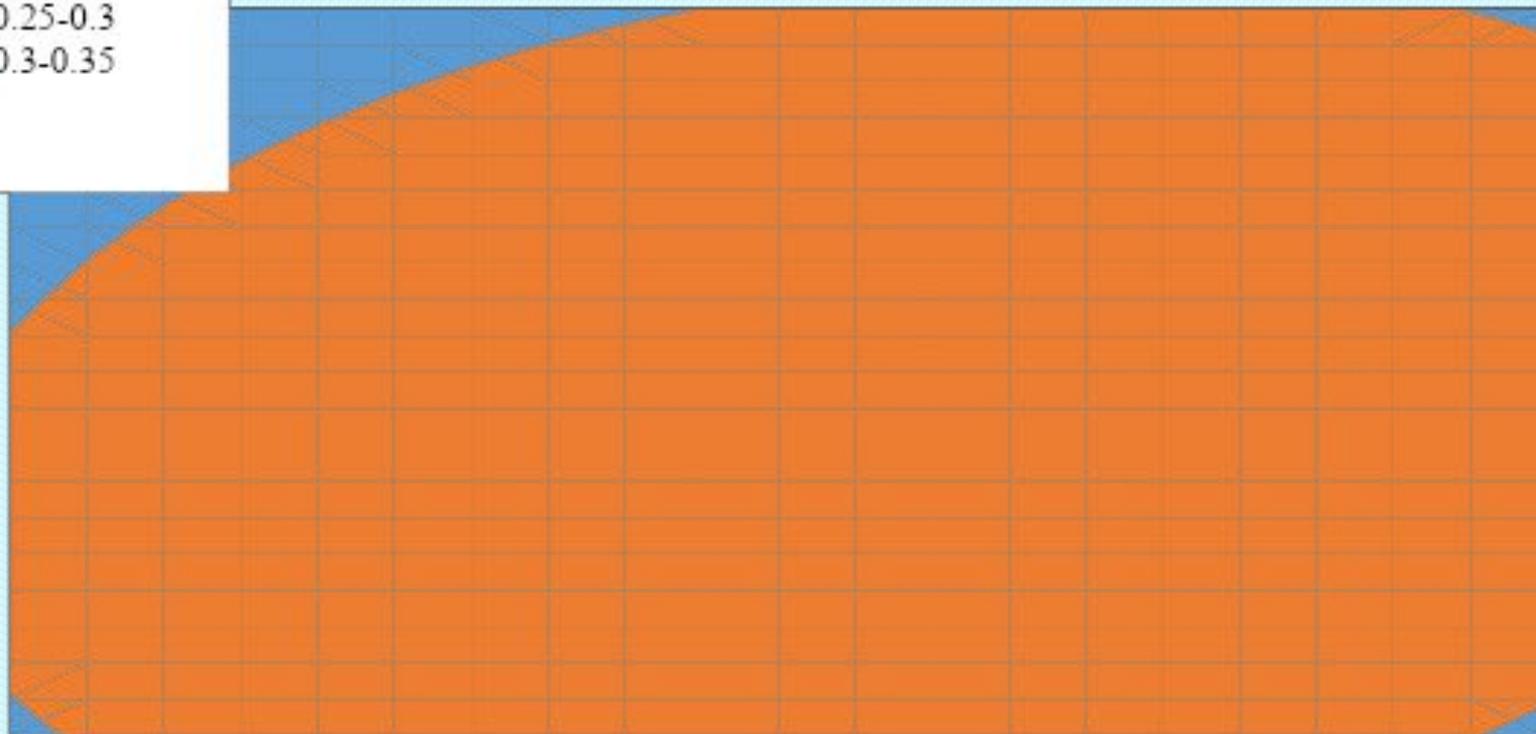


Плоскостная проекция комплексного показателя физико-химических свойств бисквита от дозировки и степени измельчения яблока



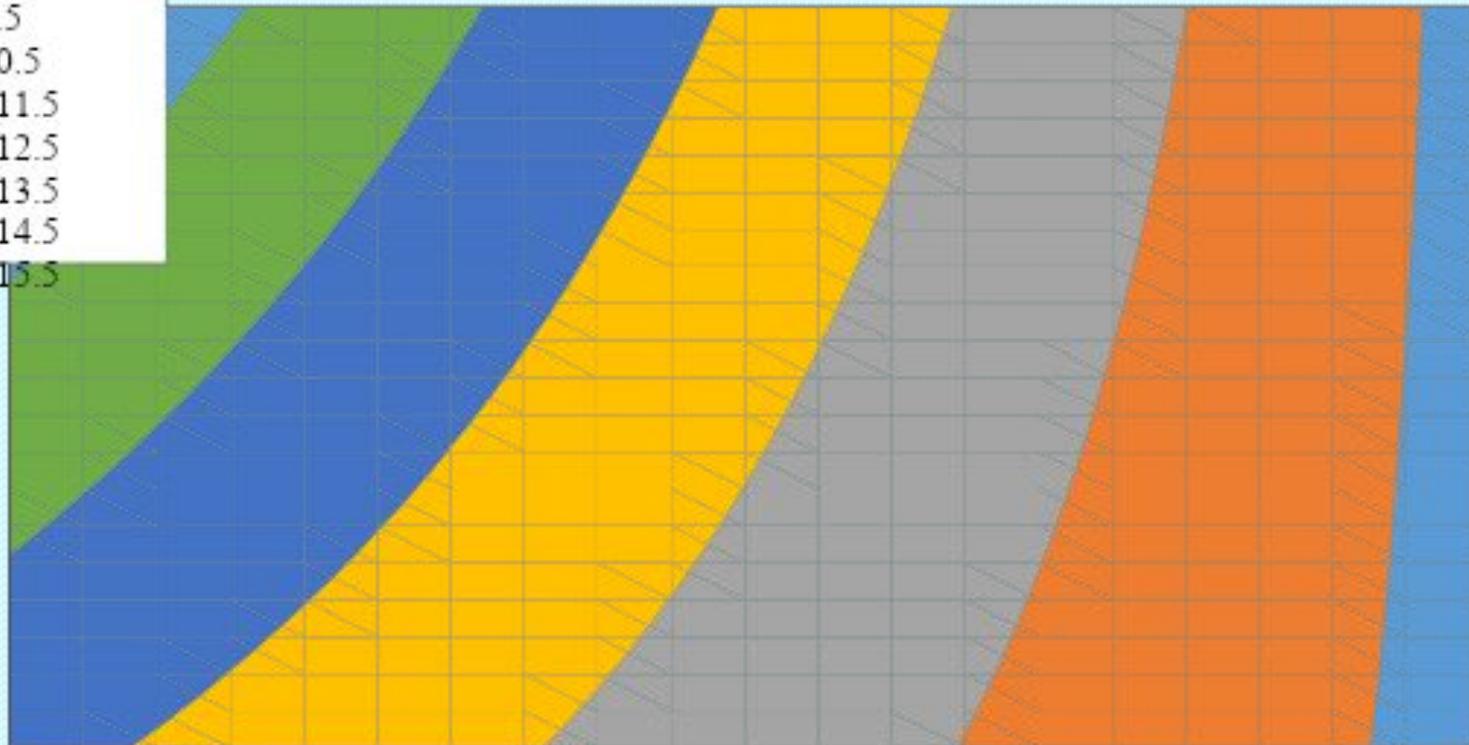
**Плоскостная проекция комплексного показателя
органолептических свойств бисквита от дозировки и степени
измельчения яблока**

- 0.15-0.2
- 0.2-0.25
- 0.25-0.3
- 0.3-0.35



Плоскостная проекция плоскости равного выхода удельных затрат энергии на ЭК-выпечку бисквита от дозировки и степени измельчения яблока

- 7.5-8.5
- 8.5-9.5
- 9.5-10.5
- 10.5-11.5
- 11.5-12.5
- 12.5-13.5
- 13.5-14.5
- 14.5-15.5



Заключение

- В результате проведения обзора литературы, было установлено, что в настоящее время учеными и специалистами проводят работы по расширению ассортимента обогащенных хлебобулочных изделий за счет развития новых интенсивных технологий, улучшения качества используемого сырья, в том числе, путем выявления и применения нетрадиционных видов растительного и животного сырья, а также добавок, содержащих комплекс физиологически функциональных ингредиентов.
- Целесообразность обогащение хлеба витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами и другими физиологически функциональными ингредиентами обусловлена тем, что в России является продуктом массового и повседневного потребления.
- Учитывая это, потребление хлебобулочных изделий, обогащенных добавками, содержащий комплекс физиологически функциональных ингредиентов, позволит нормализовать пищевой статус человека, а также обеспечить регулирование технологических процессов, корректировку свойств исходного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.
- Актуальным и возможным видом сырья, добавляемое в хлебобулочные изделия с целью повысить биологическую и пищевую ценность, является яблоко. Так как в нем содержится большое количество клетчатки, каротина, пектина, органических кислот, витамины группы В, А, С, К, Н, Е, Р и РР, микроэлементы, такие как фосфор, железо, магний, медь, кальций, цинк и калий.
- Выгодным способом является электроконтактный прогрев. Потому что, часть полезных веществ теряется на этапе выпечки при производстве хлебобулочных изделий из-за воздействия высоких температур, а при электроконтактном за счет не столь высоких температур значительное количество полезных веществ сохраняется, тем самым и повышая ценность хлеба.
- Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы.
- Для всех образцов с различной степенью измельчения и дозировкой, при сравнении с контрольным образцом, значение подъемной силы с добавкой яблока имеет высокие значения. Но в процессе брожения скорость всплывания шарика теста достигло уровня контрольного образца.
- Была выявлена зависимость дозировки яблока на кислотность полуфабрикатов. В процессе брожения кислотность всех образцов с различной степенью измельчения и дозировки возрастала и достигала 2,0– 3,2 градуса. Самые низкие значения кислотности у контрольных образцов без добавки яблока со степенью измельчения 2,5 и 0,7 мм².

- Установлен характер изменения силы тока и температуры образцов в процессе ЭК-выпечки для большинства исследованных образцов. Температура в первые 150-180 секунд увеличивается до значения 98-100 °С и остается на достигнутом уровне до конца выпечки. Сила тока для большинства исследуемых образцов изменяется по следующей зависимости первые 30-40 секунд мощность увеличивается до первого пикового значения (с увеличением температуры от 40 до 45 °С) в последующее 20-30 секунд снижается затем снова увеличивается до второго пикового значения (с достижением температуры от 80 до 85 °С) и в дальнейшем до конца выпечки снижается до нулевого значения.
- Оптимальное сочетание физико-химических свойств у образцов с дозировкой яблока 10 - 15 % для всех степеней измельчения и наилучшие органолептические показатели.
 - Рекомендуемая степень измельчения 2,5 мм² с дозировкой яблочной добавки 10 % и 15 %.
 - При исследовании процесса брожения полуфабрикатов увеличение дозировок яблока привело к повышению кислотности полуфабрикатов и увеличению начальных значений времени всплывания шариков теста.
 - Установлен характер изменения температуры хлеба с добавкой яблока в процессе выпечки увеличивается, достигает значения 98-100 °С и остается на таком уровне до конца выпечки. Анализ графиков изменения силы тока показал, что образец с добавкой 15 % яблока выпекался быстрее других образцов.
 - - анализ физико-химических показателей качества готовых изделий показал, что с увеличением дозировки яблока повышаются весовой, объемный выхода, влажность и кислотность. Пористость бескоркового хлеба при увеличении дозировки яблока до 25 % повышается, а при дальнейшем увеличении дозировки снижается. При исследовании влияния дозировки яблока органолептические показатели весового коэффициента от 0 до 40 % увеличивались, при дальнейшем увеличении дозировки яблока уменьшались.
 - Таким образом, оптимальным количеством дозировки яблока является 40 % для степени измельчения яблока 2,5 мм, так как в ходе исследования выяснили, что для этого образца, в сравнении с другими, показатели качества хлеба более высокие.
 - В результате эксперимента установлено, что оптимальными являются дозировка яблока равная 17,3-20,8 % (от -0,1 до -0,3 у.е.), а степень измельчения яблока 2,0 - 3,5 мм (от - 0,4 до 0,3 у.е.), при этом комплексный показатель физико-химических свойств ЭК-хлеба составит 100-105 баллов, весовой коэффициент органолептических свойств 0,23-0,27, удельные затраты энергии на ЭК-выпечку - 10,5 - 12 Вт/кг.
 - В результате экспериментов установлено, что оптимальными являются дозировка свеклы равная 7 - 8 %, а степень измельчения 2 - 3 мм, при этом комплексный показатель физико-химических свойств ЭК-хлеба составит 90-95 баллов, весовой коэффициент органолептических свойств 0,18-0,21, удельные затраты энергии на ЭК-выпечку - 11,5 - 14 Вт/кг.