

## Rheo F4

НОВЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ АНАЛИЗАТОР РЕОЛОГИЧЕСКИХ  
СВОЙСТВ МУКИ И ТЕСТА В ПРОЦЕССЕ БРОЖЕНИЯ

# Хлебопечение – это сложный процесс

Качество хлеба зависит не только от мастерства хлебопёка, а главным образом от постоянства качества используемой муки.



# Хлебопекарный процесс – 3 основных этапа

## 1- Замес

- Мука впитывает воду (ВПС)
- Образуется структура клейковины (глиадины и глюteniны)
- Происходит насыщение теста воздухом

## 2- Брожение / расстойка

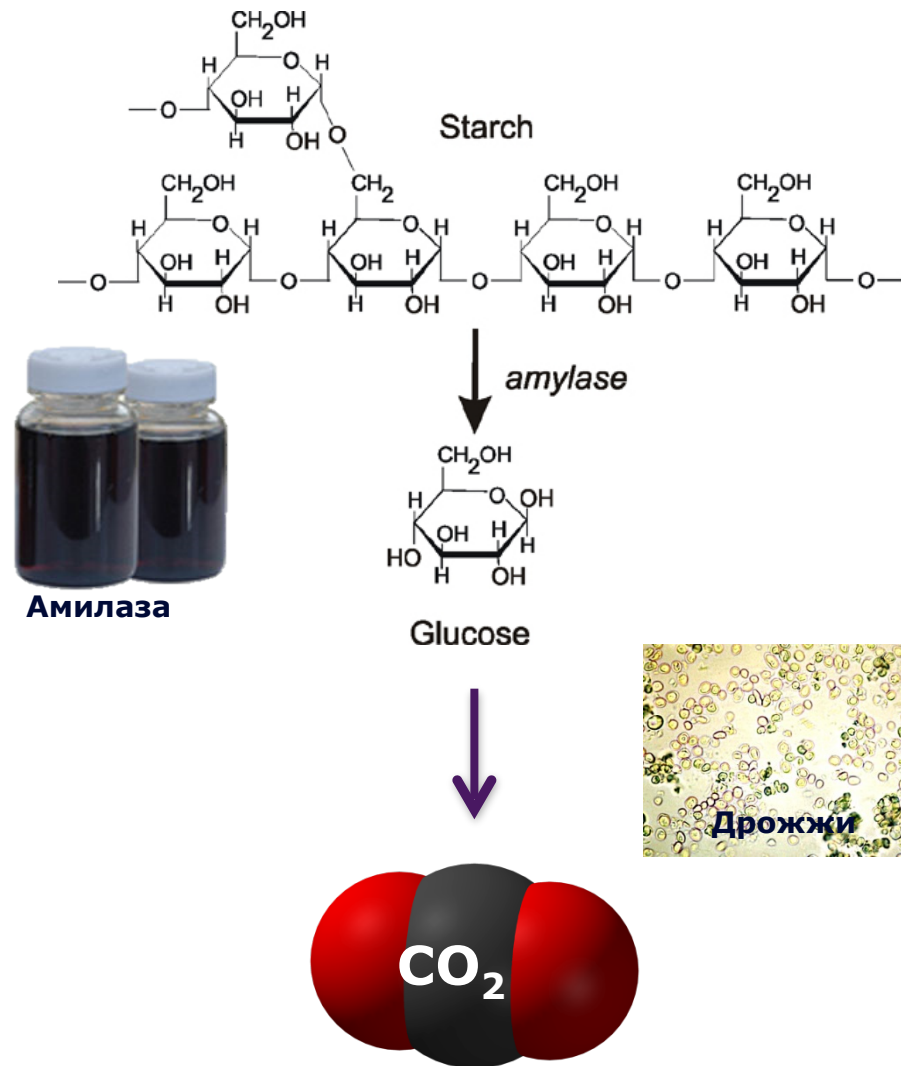
- Выработка углекислого газа в процессе работы дрожжей
- Поднятие и формирование структуры заготовки

## 3- Выпечка

- Тесто доходит в печи
- Клейстеризация крахмала
- Действие амилазы
- Ретроградация крахмала



# Брожение - основной этап в процессе хлебопечения



От крахмала к диоксиду углерода

# Брожение – основной технологический этап

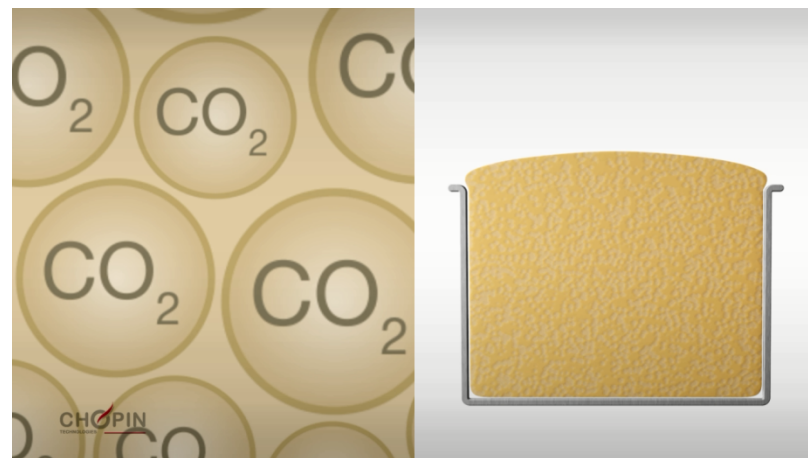
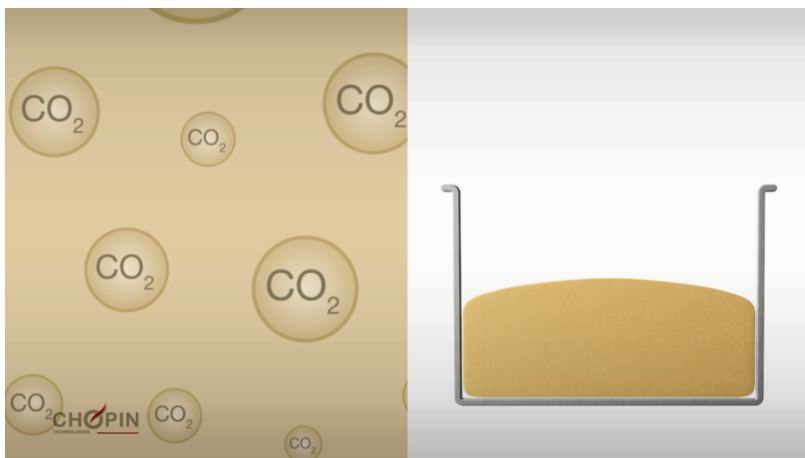
Газообразующая  $\text{CO}_2$

+

Газоудерживающая  $\text{CO}_2$



Поднятие теста



# Брожение – основной технологический этап

Общие характеристики теста в процессе брожения зависят от **качества муки, качества дрожжей** и их активности, интенсивности замеса теста, других ингредиентов и **улучшителей**.

Газообразующая способность будет зависеть от :

- **Дрожжей**
- **Повреждённого крахмала**
- **Сахаров, энзимных комплексов и.т.д.**

Газоудерживающая способность от :

- **Качества клейковинного каркаса (его упругости и растяжимости)**

# От Zymotachygraphe до Rheo F4

1973 Zymotachygraphe

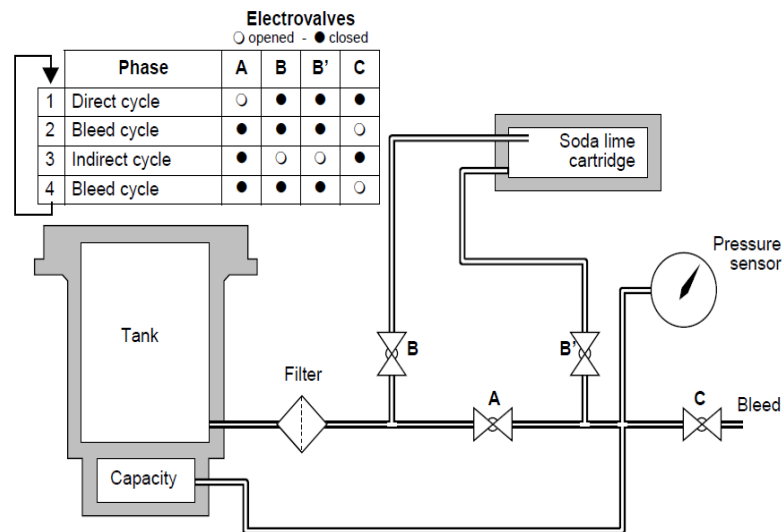
1980's Rheofermentometer

1995 Rheofermentometer F3

2013 Rheo F4

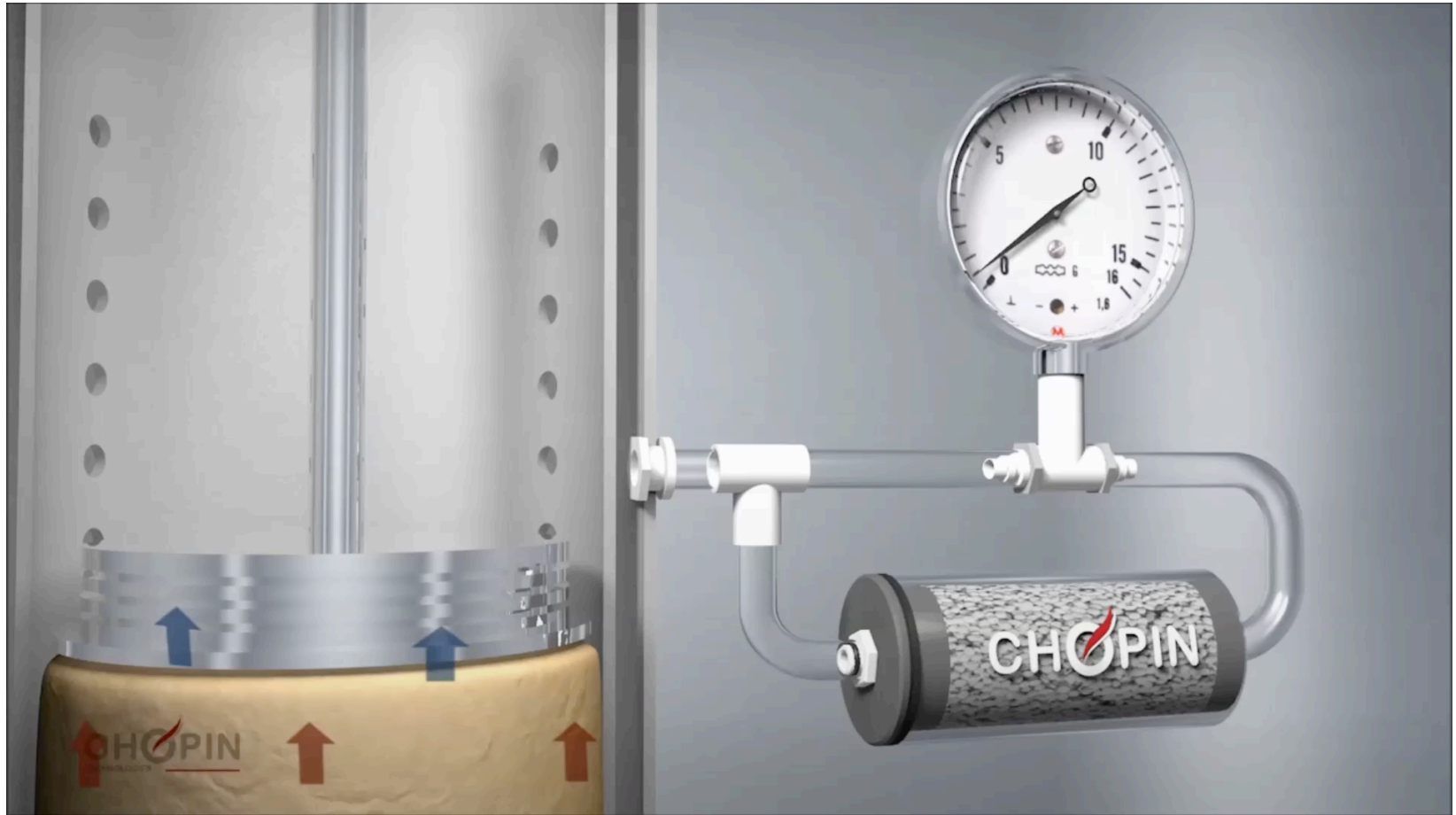


# Принцип работы Rheo F4



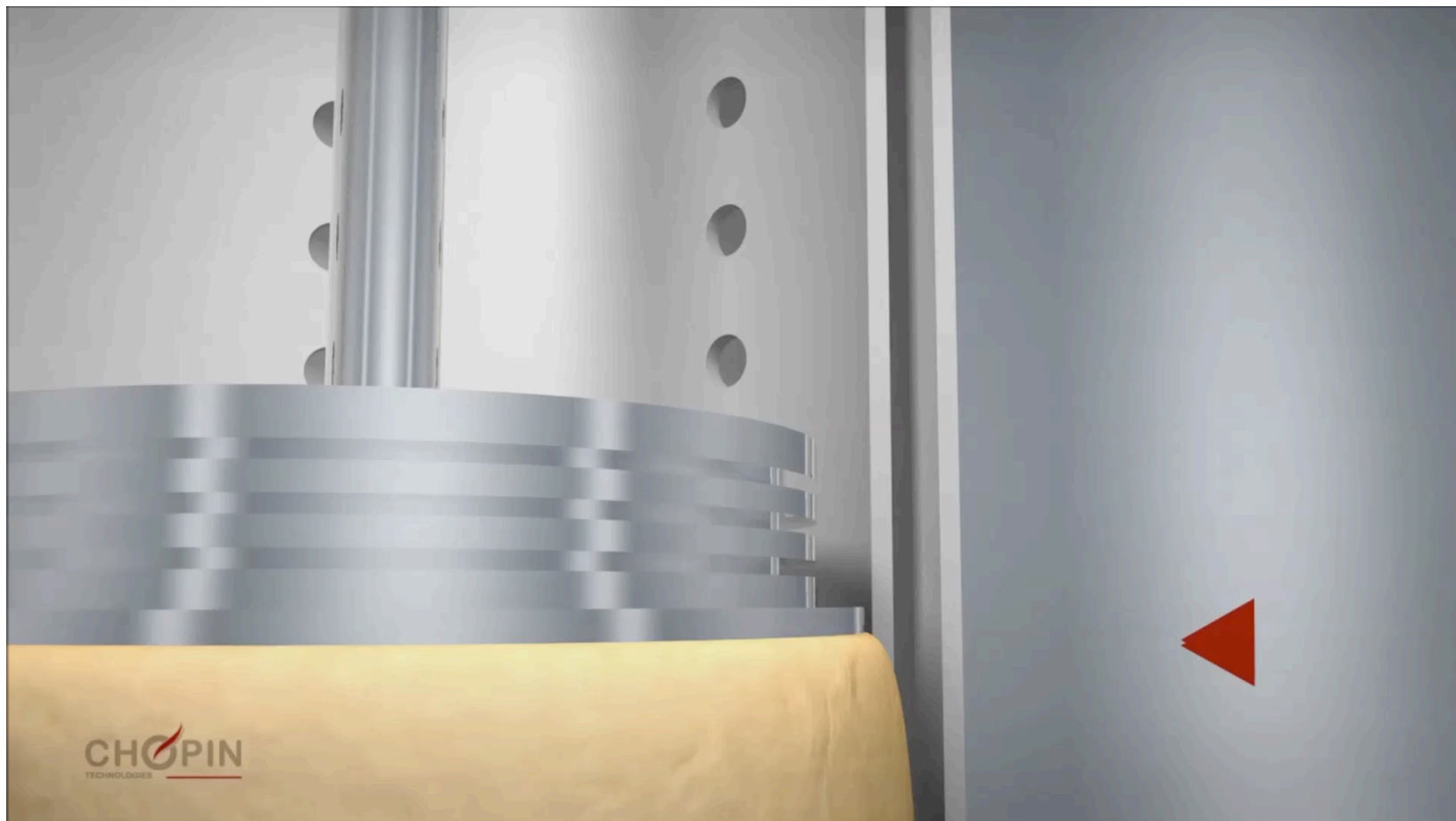


# Rheo F4 – Газообразующая и газодерживающая способности

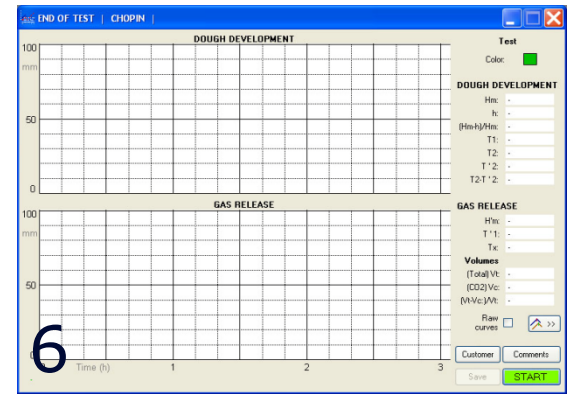
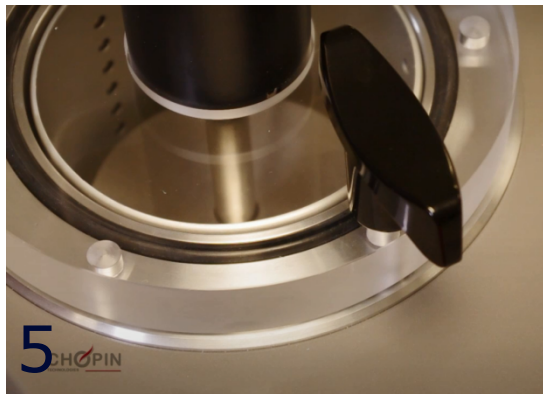




# Rheo F4 – Динамика поднятия теста



# Rheo F4 – Проведение анализа





# Rheo F4 – Проведение анализа

## Замес теста :

Замес производится в тестомесилке с контролируемой температурой. Идеально подходит тестомесилка Альвеографа. Для анализа используется навеска теста в 315 г.

Основная задача – замесить тесто одинаковой консистенции, чтобы результаты можно было сравнивать между собой.

## 2 возможных протокола :

1. С коррекцией кол-ва воды в зависимости от  $P$  (упругости) теста. Для этого необходимо сделать Альвеографический анализ перед началом испытания. Коррекция воды делается в соответствии с табличкой из руководства.
2. С использованием Консистографа. Замешивается тесто с консистенцией 2200mb. Перед испытанием необходимо сделать тест Consisto CH. Протокол доступен только на Альвеографах оснащённых Консистографом (модели Alveo-Consistograph и ALVEOLAB).

# Rheo F4 – Проведение анализа

## О консистенции :

При использовании протокола Консистографа, мы также получаем ВПС муки :

HydHA = ВПС на 2200 mb (=650 UF или 1,42 Nm)

WA = ВПС на 1700 mb (=500 UF или 1,1 Nm)

Данный протокол быстрее чем протокол с коррекцией по P.

При использовании Альвеолаба, нет необходимости в коррекции воды. При выборе протокола аппарат сам рассчитывает необходимый объём. Меняется лишь навеска муки.

Можно также изменить целевую консистенцию на оптимальную, определённую опытным путём. Например, для лабораторной выпечки ГОСТ оптимальной является консистенция

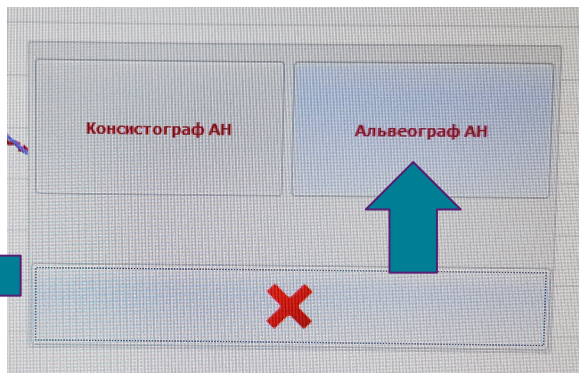
**1,55Nm (Миксолаб) = 2400 mb (Консистограф) = 700 UF (Фаринограф)**

Результаты

Стандартные    Персонализированные    Комм

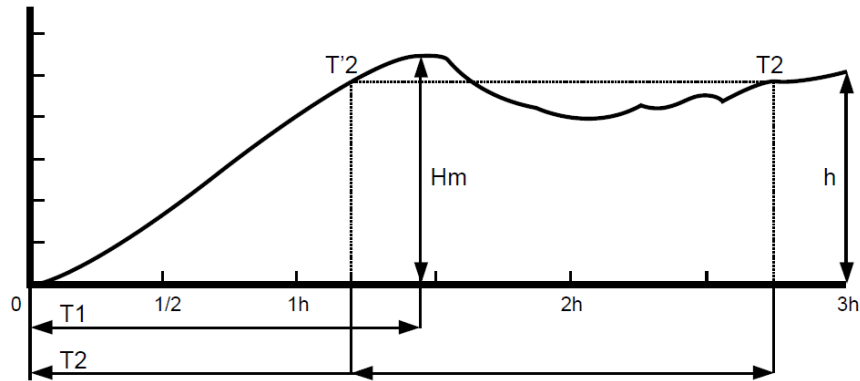
Consistograph

Имя	Значение	Единица
PrMax	3135	mb
HydHA	55,4	%
WA	57,9	%



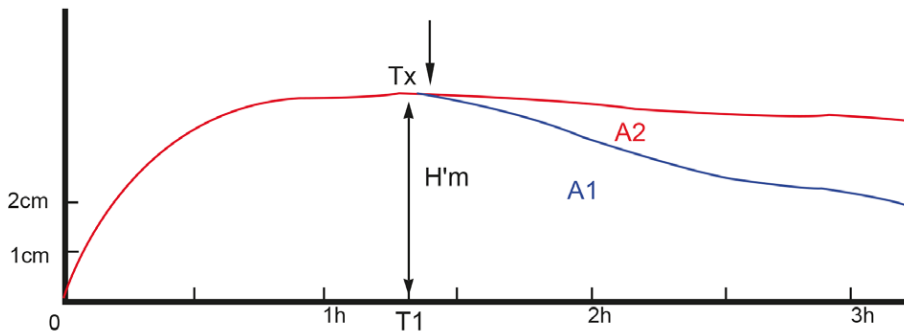
Влажность :	14,23 %
Гидратация :	55,4 %
Базисная влажность :	В15% H2O
Масса муки :	240,42 г
Кол-во воды :	136,58 мл

# Получаемые результаты на Rheo F4



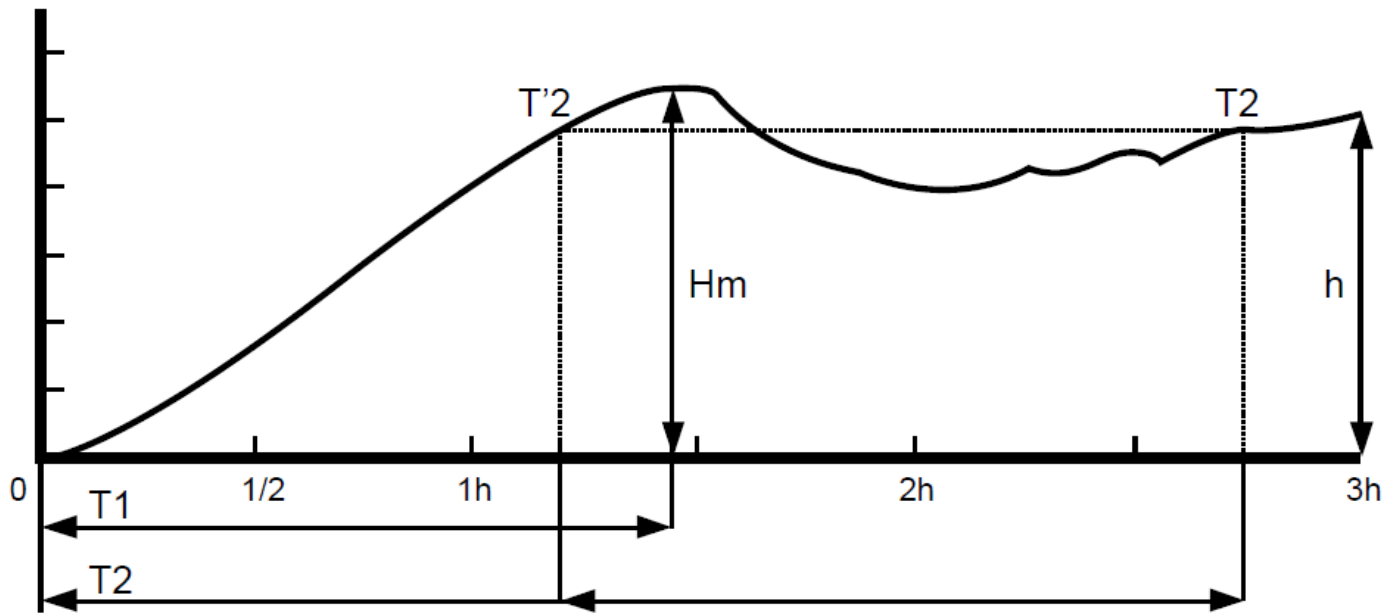
## 3 кривых на 2 графиках:

- Кривая динамики поднятия теста
- Кривая газообразующей + газодерживающей способности



Для получения полной информации и принятия решения необходимо рассматривать все три кривые.

# Rheo F4 – Кривая динамики поднятия теста



**T1**: время для достижения макс. высоты поднятия теста (в мин.)

**Hm**: макс. высота поднятия теста в мм.

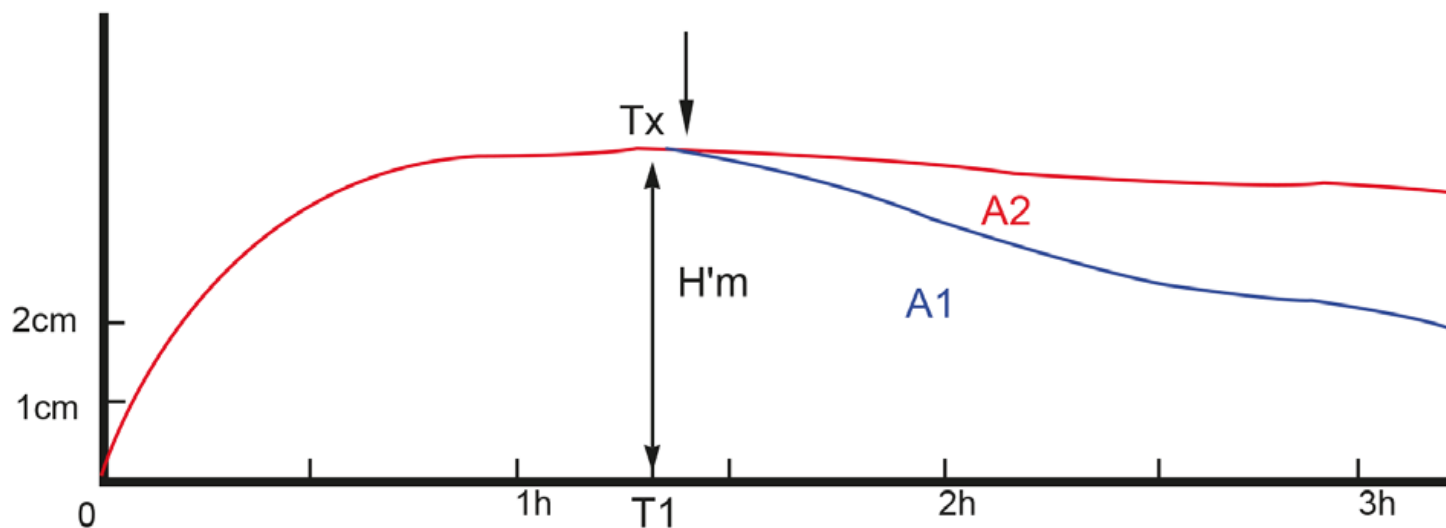
**T2 и T'2**: относительная стабильность объема ( $=0.88Hm$ ) но не менее  $Hm-6mm$ .

**$\Delta T2 = T2 - T'2$**  = стабильность теста (в мин)

**h**: высота поднятия теста в конце исследования

**$(Hm - h) / Hm$** : % опадание теста после 3ч брожения

## Rheo F4 – Кривая газообразующей и газодерживающей способности



**H'm**: макс величина газодерживающей способности

**T1**: время для достижения H'm

**Tx**: точка начала потери CO<sub>2</sub>.

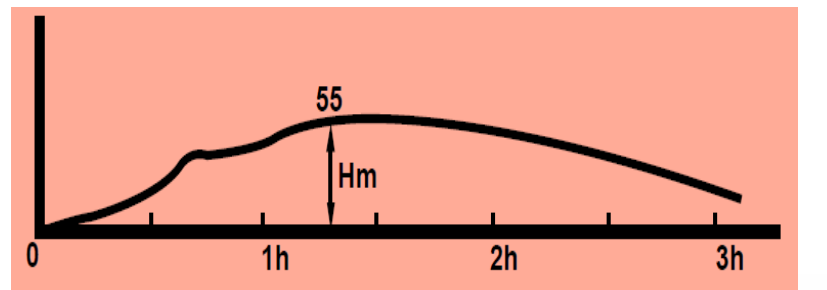
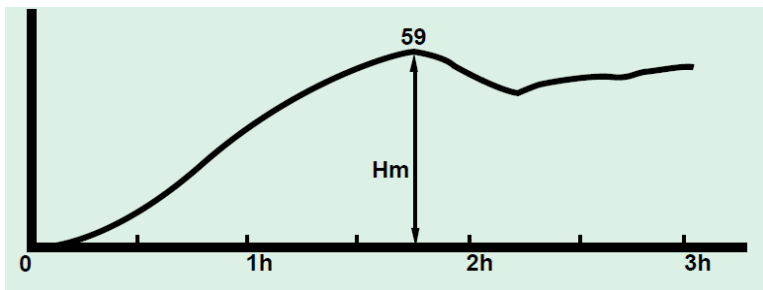
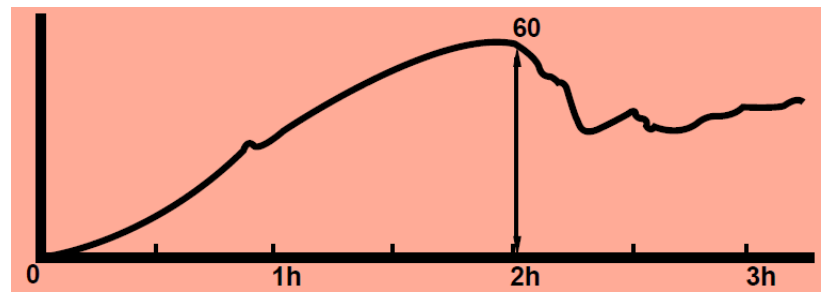
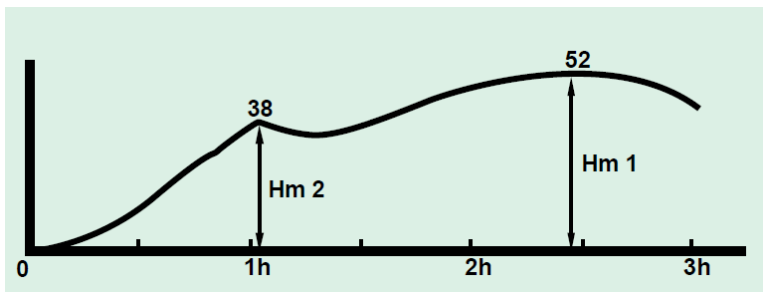
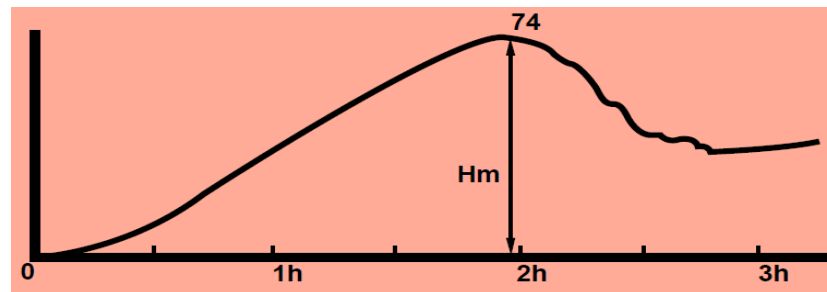
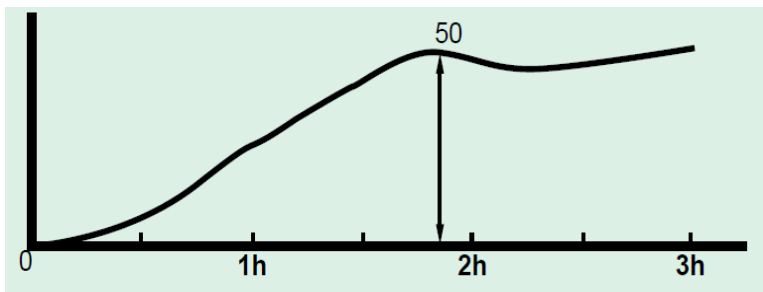
**Общий объём**: общий объём произведённого CO<sub>2</sub> в мл (**A1+A2**).

**A2**: Общий объём потеряннного CO<sub>2</sub>.

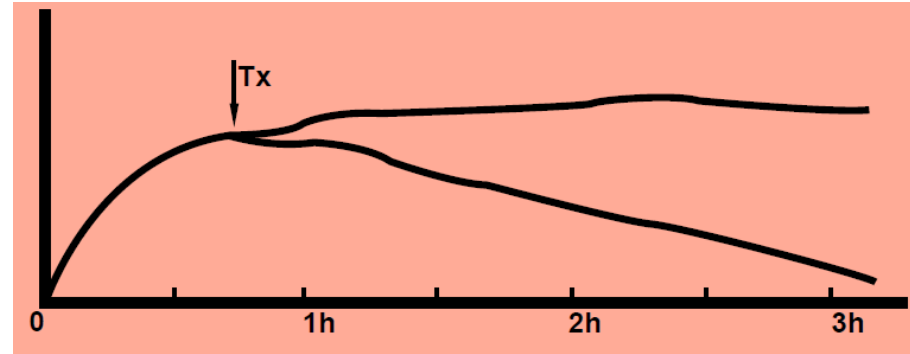
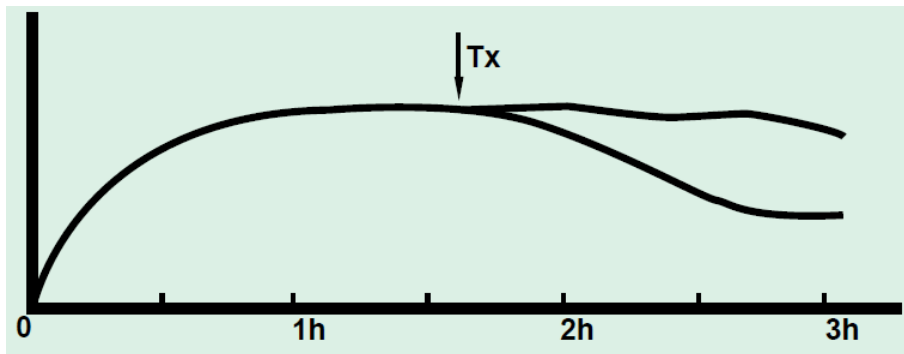
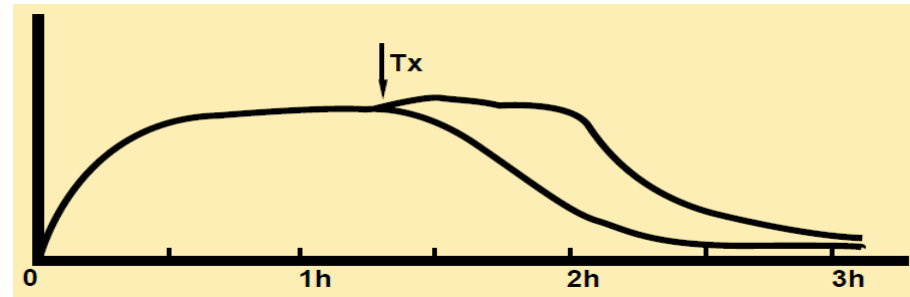
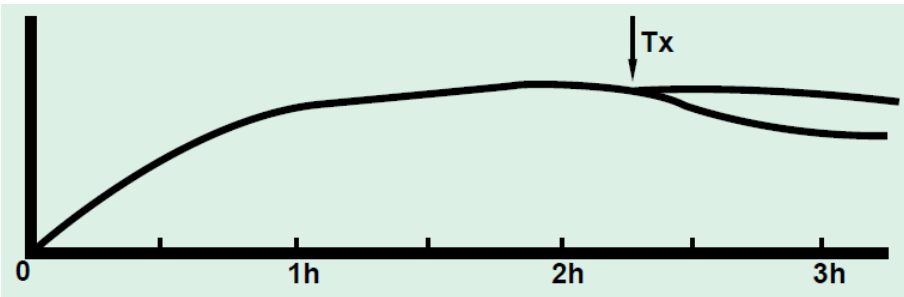
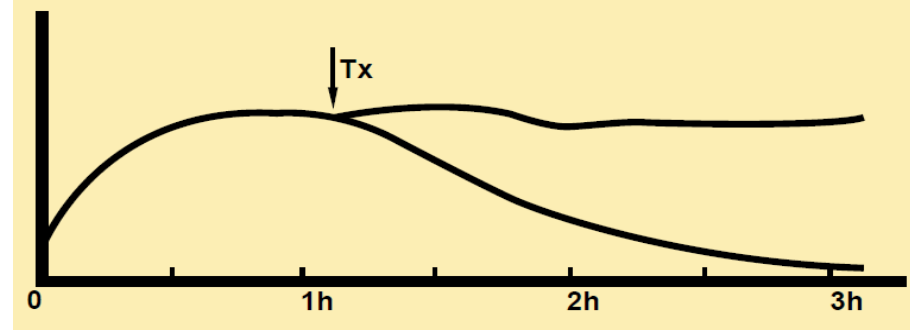
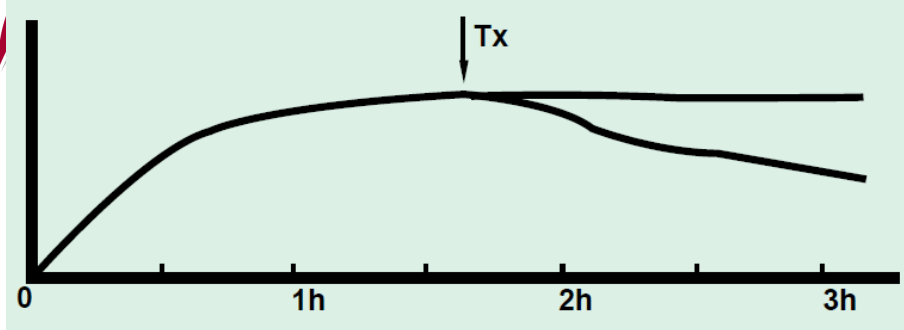
**A1**: Объём удержанного CO<sub>2</sub>.



# Rheo F4 – Примеры кривых объёма



# Rheo F4 – Примеры газодерживающей и газообразующей способности





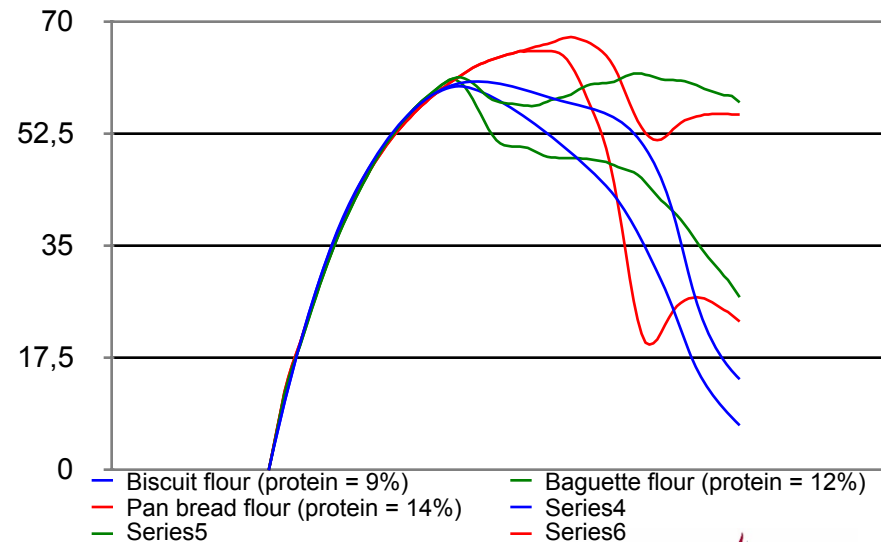
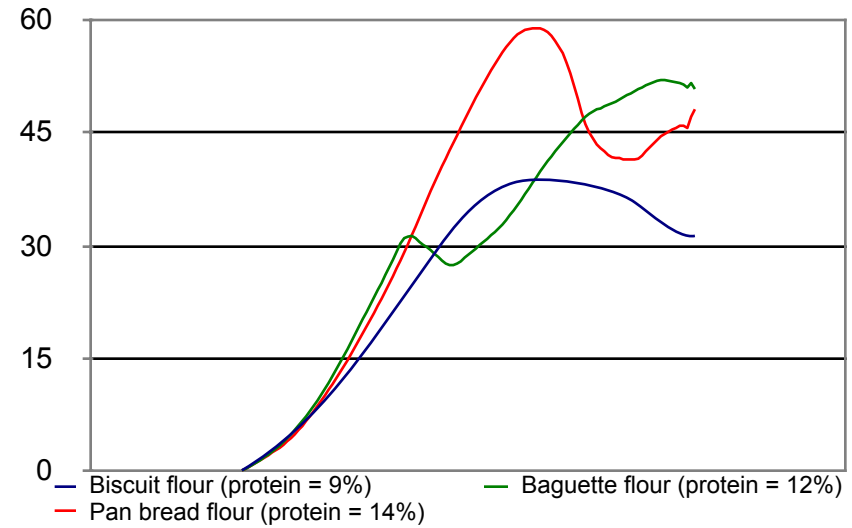
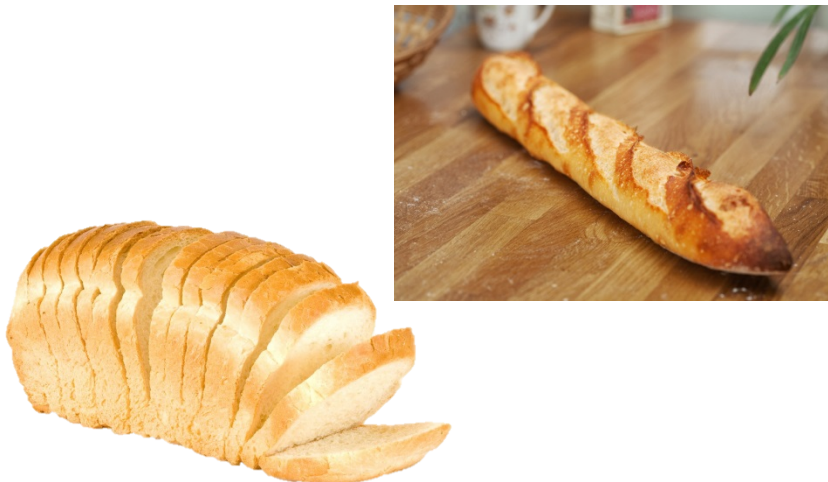
# Прикладные применения

- Мука для бисквитов и печенья, багетов и формового хлеба
- Мука с одинаковым ЧП, но разным поведением в процессе брожения
- Анализ качества дрожжей (тип и активность дрожжей, длительность их действия)
- При добавлении сухой клейковины (кол-во и качество)
- При добавлении аскорбиновой кислоты (для увеличения упругости теста)
- При добавлении амилаз
- При разработке рецептур с меньшим содержанием соли или её заменителями
- При производстве муки с добавлением отрубей или муки из цельносмолотого зерна
- Анализ замороженного теста
- Ржаные сорта муки
- Продукты не содержащие клейковины

# Прикладные применения Мука функционального назначения

В зависимости от содержания белка в муке, тесто ведёт себя по-разному в процессе брожения.

Rheo F4 определяет оптимальные требования для любого типа изделий.

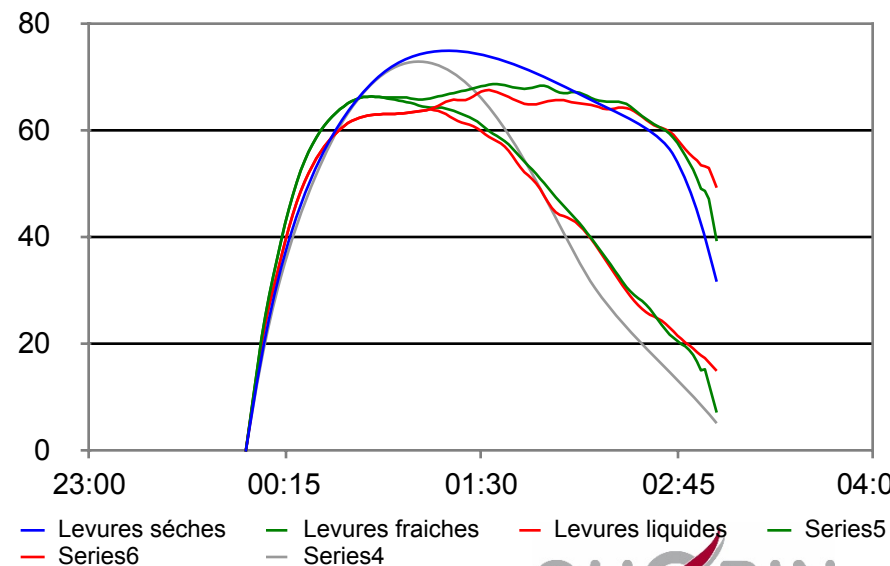
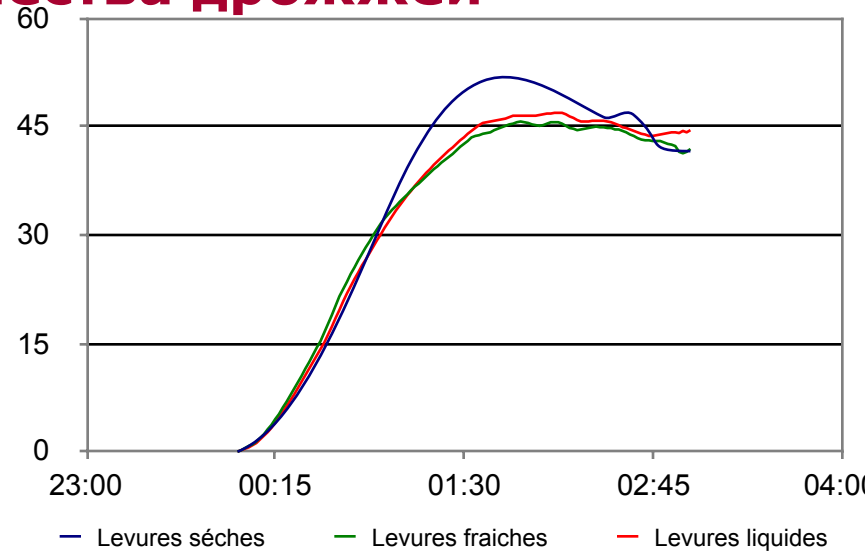
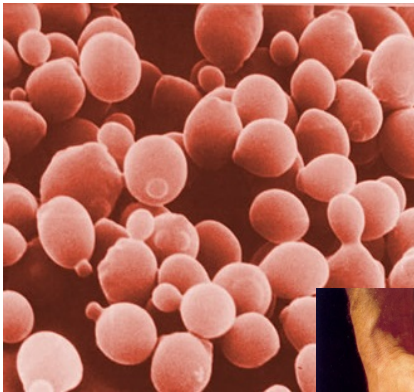


# Прикладные применения

## Анализ качества дрожжей

В зависимости от качества дрожжей, их поведение и эффект отличаются.

Rheo F4 измеряет поведение дрожжей в их естественной среде.

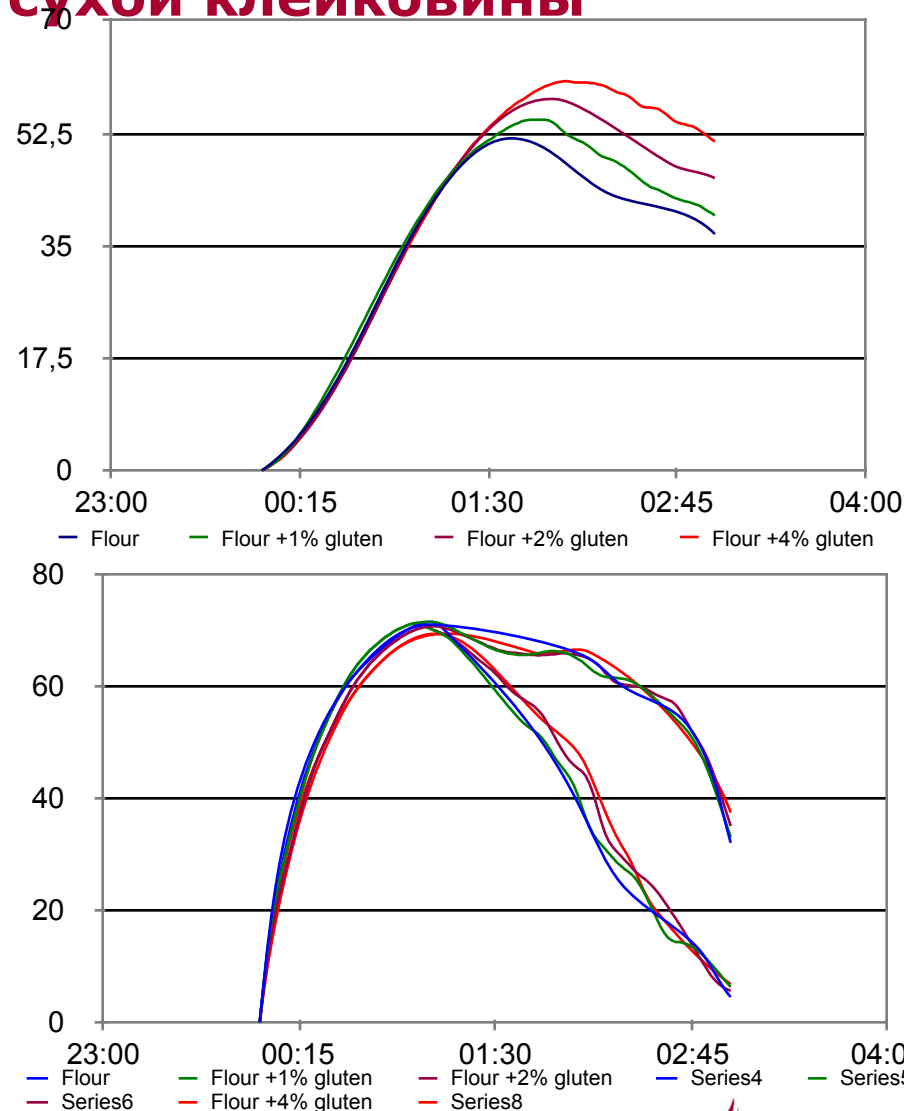


# Прикладные применения

## Добавление сухой клейковины

Чем больше в муке клейковины, тем лучше будет газодерживающая способность и сложнее процесс поднятия.

Rheo F4 позволяет точно оптимизировать дозировку клейковины.

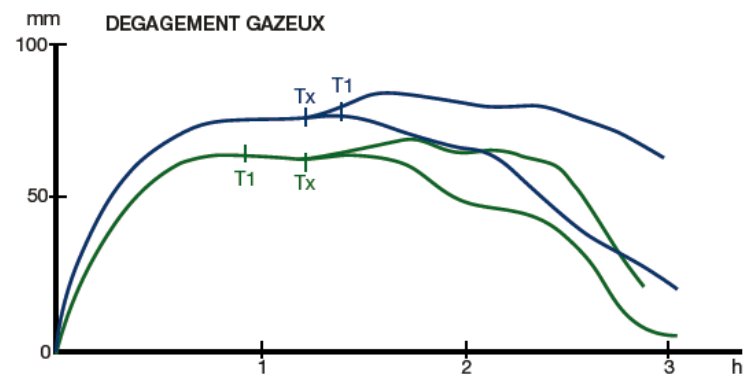
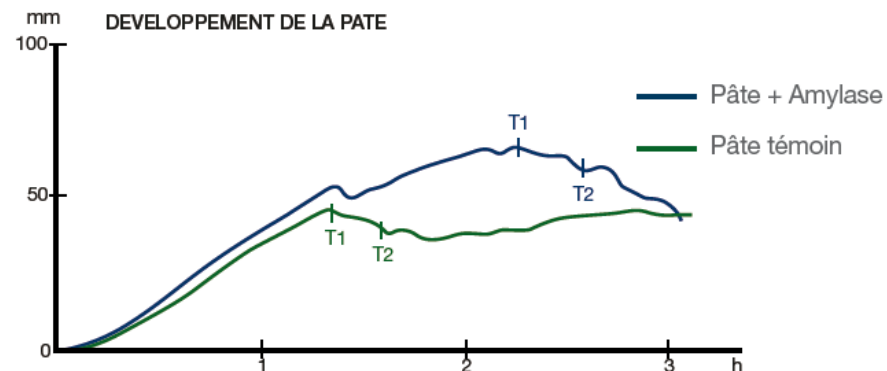


# Прикладные применения

## Добавление амилазы

Излишняя альфа амилаза увеличивает гидролиз крахмала, тем самым усиливая процесс брожения : более интенсивное поднятие и газообразующая способность.

С Rheo F4, вы точно определите верную дозировку амилазных комплексов.

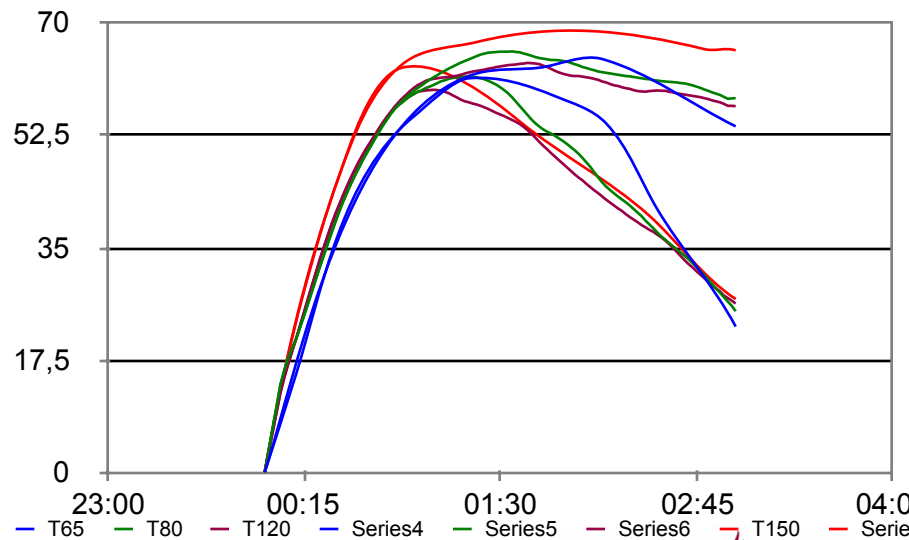
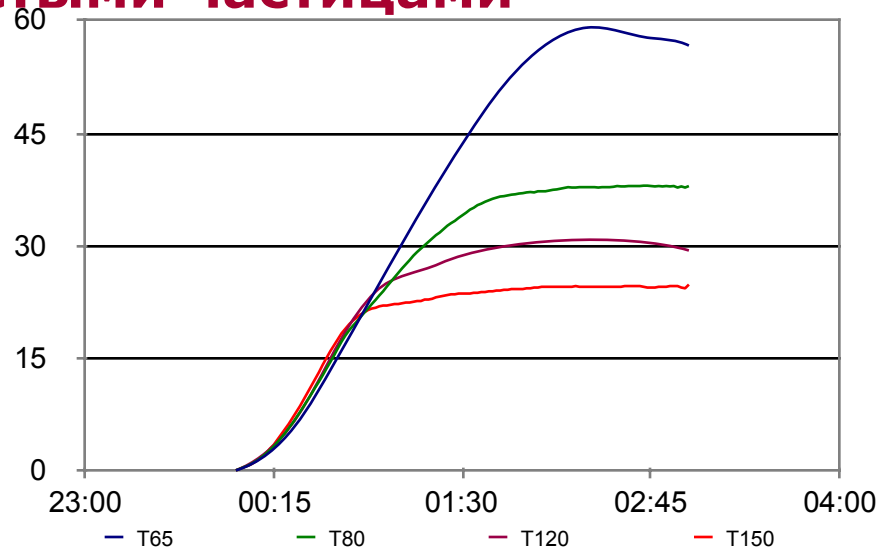


# Прикладные применения

## Мука с отрубистыми частицами

Мука с более высоким содержанием отрубистых частиц (зольностью) имеет худшее поднятие теста и газоудерживающую способность, более раннее высвобождение CO<sub>2</sub>.

С Rheo F4 вы можете анализировать любые типы муки.

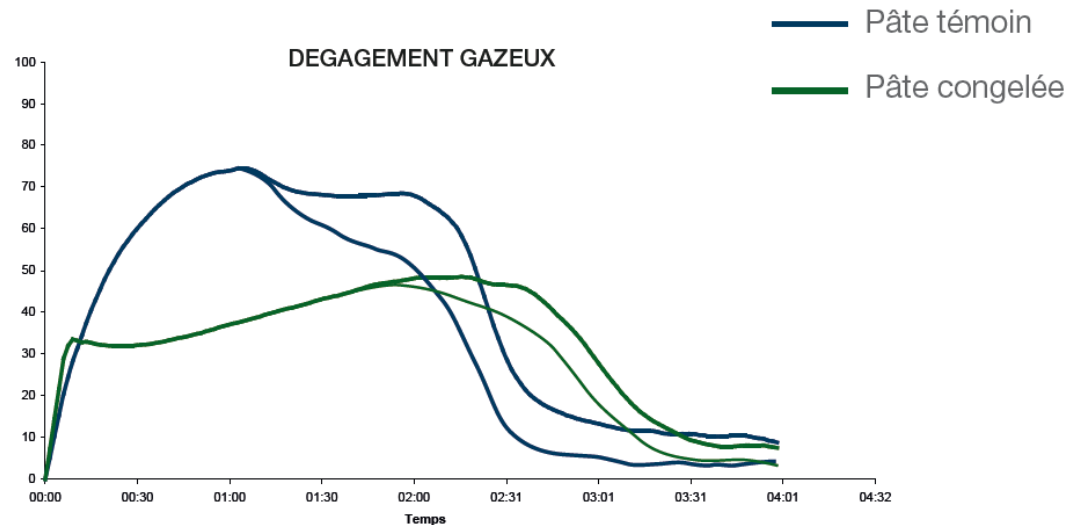




# Прикладные применения

## Замороженные продукты

Тесто прошедшее заморозку имеет более слабый газообразующий потенциал, чем свежее. Добавление некоторых улучшителей может помочь с данной проблемой.

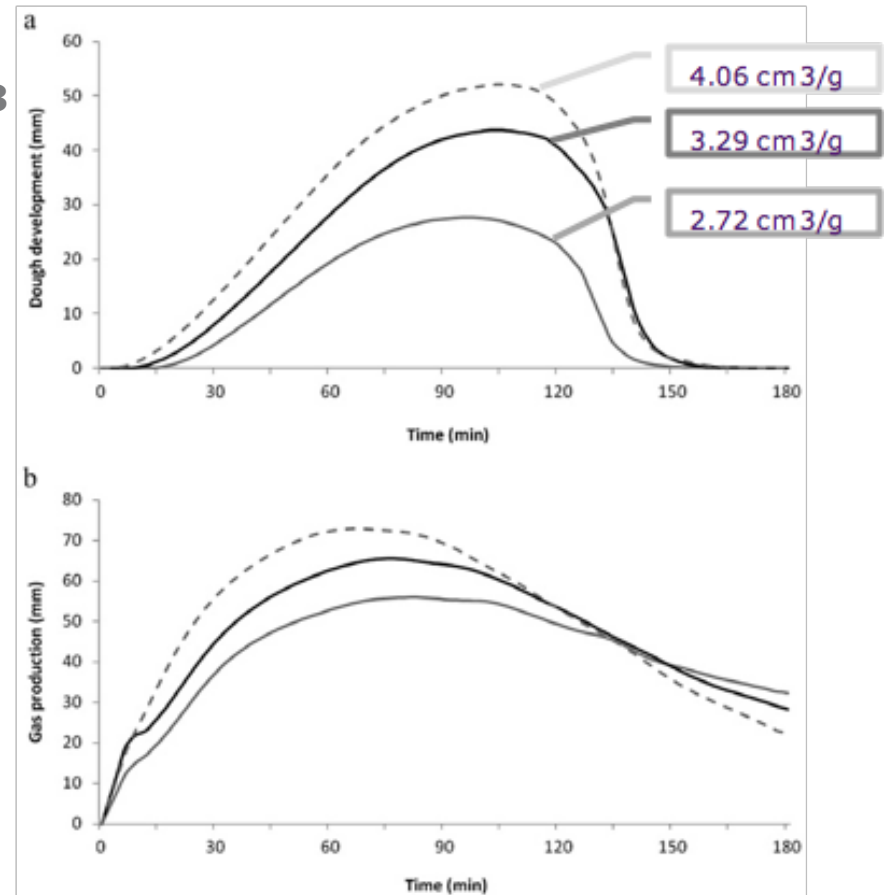


# Прикладные применения

## Продукты без клейковины

Rheo F4 может использоваться для оптимизации замеса теста из рисовой муки.

→ Чем меньше время замеса, тем лучше объём





## Заключение о RHEO F4

- **Это уникальный и незаменимый прибор**
  - Поднятие и устойчивость объёма теста
  - Обширь объём выработанных газов
  - Газообразующая / Газоудерживающая / Расслоение графиков
  - Оптимизация времени расстойки
  - Имитация производственных условий
- **Прост в использовании**
  - Автоматизирован
  - Управляется с ПК
  - Программа руссифицирована
- **Множество прикладных применений**

**Rheo F4 – лучший способ контроля  
газообразующей и газоудерживающей  
способностей муки !**