



LAMINEX® MaxFlow 4G

НОВЫЙ ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ
ДЛЯ УЛУЧШЕННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ

Сентябрь 2013

Ольга Держаева
Руководитель направления Пивоварение и
Спиртовая промышленность

SAFI Brewing & Distilling
DuPont Nutrition & Health



Наши задачи

DuPont – научно-технологическая компания

Наша совместная работа направлена на разработку устойчивых, инновационных продуктов и услуг. Таких, которые отвечают требованиям рынка и помогают решить наиболее актуальные глобальные задачи, повысить качество жизни и сделать ее более безопасной и здоровой.

Продажи DuPont в 2012 г.

\$10.4
Сельское
ХОЗЯЙСТВО



\$3.4
Питание и
здоровье



\$2.7
Электроника и
СВЯЗЬ



\$34.8 млрд*

\$6.4
Высоко-
технологичные
материалы



\$7.2
Функциональные
химические
вещества



\$3.8
Безопасность
и защита



\$1.2
Промышленные
биотехнологии



* Consolidated net sales from continuing operations.

Потребности пивоваренного рынка

- Поддерживать постоянно высокую скорость производственных процессов
- Прекрасный ферментный препарат, подходящий для различных зерновых непостоянного качества (солод, ячмень, пшеница)
- Возможность применения на всех видах оборудования для фильтрации сусла и пива
- Высокоплотное пивоварение без отрицательного влияния на производственный процесс
- Дополнительный экстракт
- Отсутствие негативного влияния на качество пива



Наш путь к инновациям



R&D скрининг – испытания по отбору кандидатов LAMINEX® MaxFlow 4G

- **>20** β-глюканаз были протестированы в рамках лабораторных испытаний и отобраны согласно заданным критериям отбора (слайд 7)
- **>20** ксиланаз были протестированы в рамках лабораторных испытаний и отобраны согласно заданным критериям отбора (слайд 10)
- **>800** затираний проведено в лабораторных условиях на этапе скрининга, включая лабораторные испытания в исследовательском центре Meuca в Бельгии
- В дополнение проведено **>15** испытаний на пилотном заводе в St. Johann для окончательной проверки лучших кандидатов и доказательства фундаментальной гипотезы определенной в рамках проекта



Критерии отбора β -глюканазы при скрининге

■ Термостабильность фермента

- Непрерывное растворение высокомолекулярного β -глюкана во время затирания ($\sim 50^{\circ}\text{C}$ - 78°C)

■ Оптимум pH

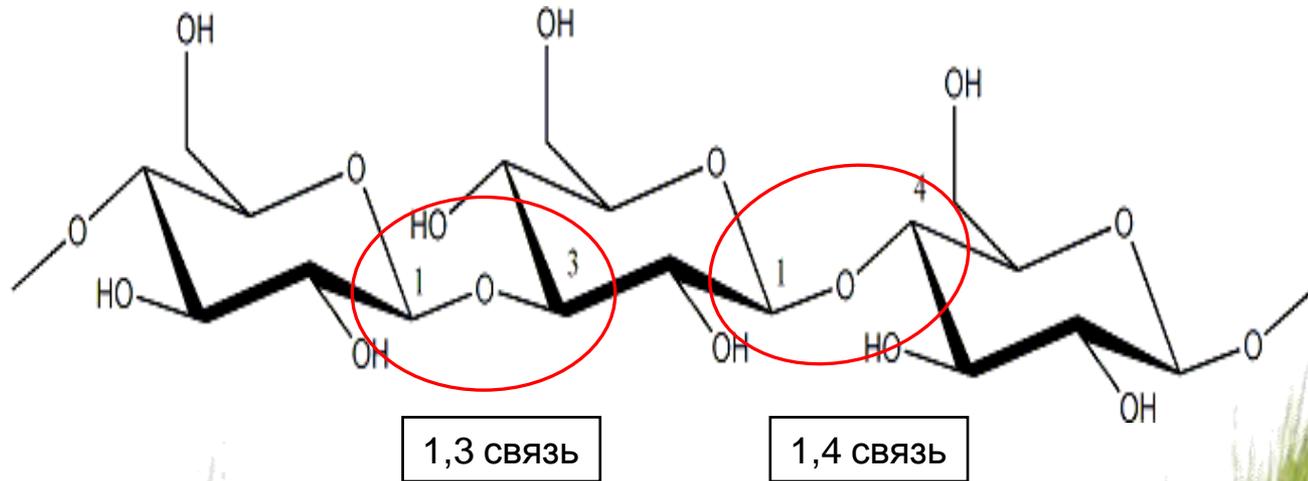
- pH 5.4 - 5.6

■ Специфичность субстрата

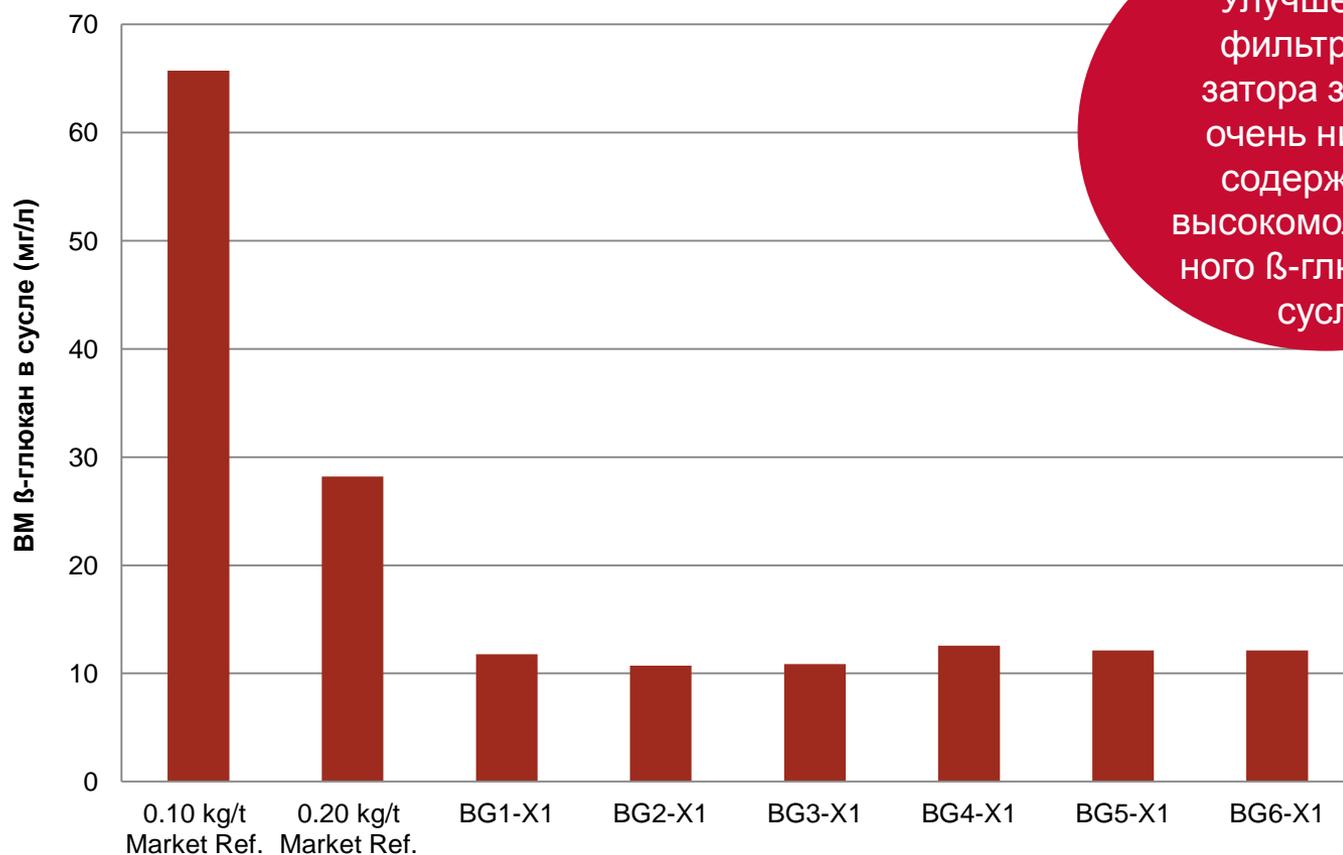
- Снижение содержания высокомолекулярного β -глюкана ведет к снижению вязкости. Высокая специфичность по отношению к β -1,3 -1,4 глюканам (смешанные связи)



Структура ячменного/ солодового β -глюкана



Снижение высокомолекулярного β -глюкана в 100% солодовом сусле



Выгоды:
 Улучшенная фильтрация затора за счет очень низкого содержания высокомолекулярного β -глюкана в сусле

Скрининг параметров при выборе ксиланазы

■ Термостабильность фермента

- Постоянное растворение АХ во время затирания ~ 65-78С

■ Оптимум рН (рН 5.4 - 5.6)

■ Ингибиторы ферментов

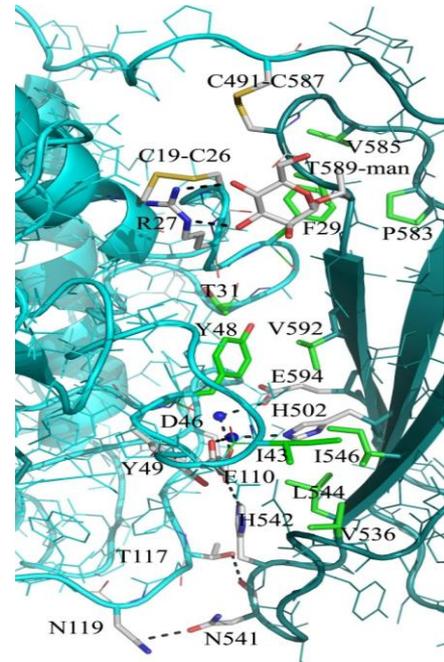
- Ингибирование известный ключевой фактор ксиланаз

■ Селективность субстрата

- Соотношение между стабильностью и проницаемостью фильтрующего слоя, а также субстратной специфичности фермента

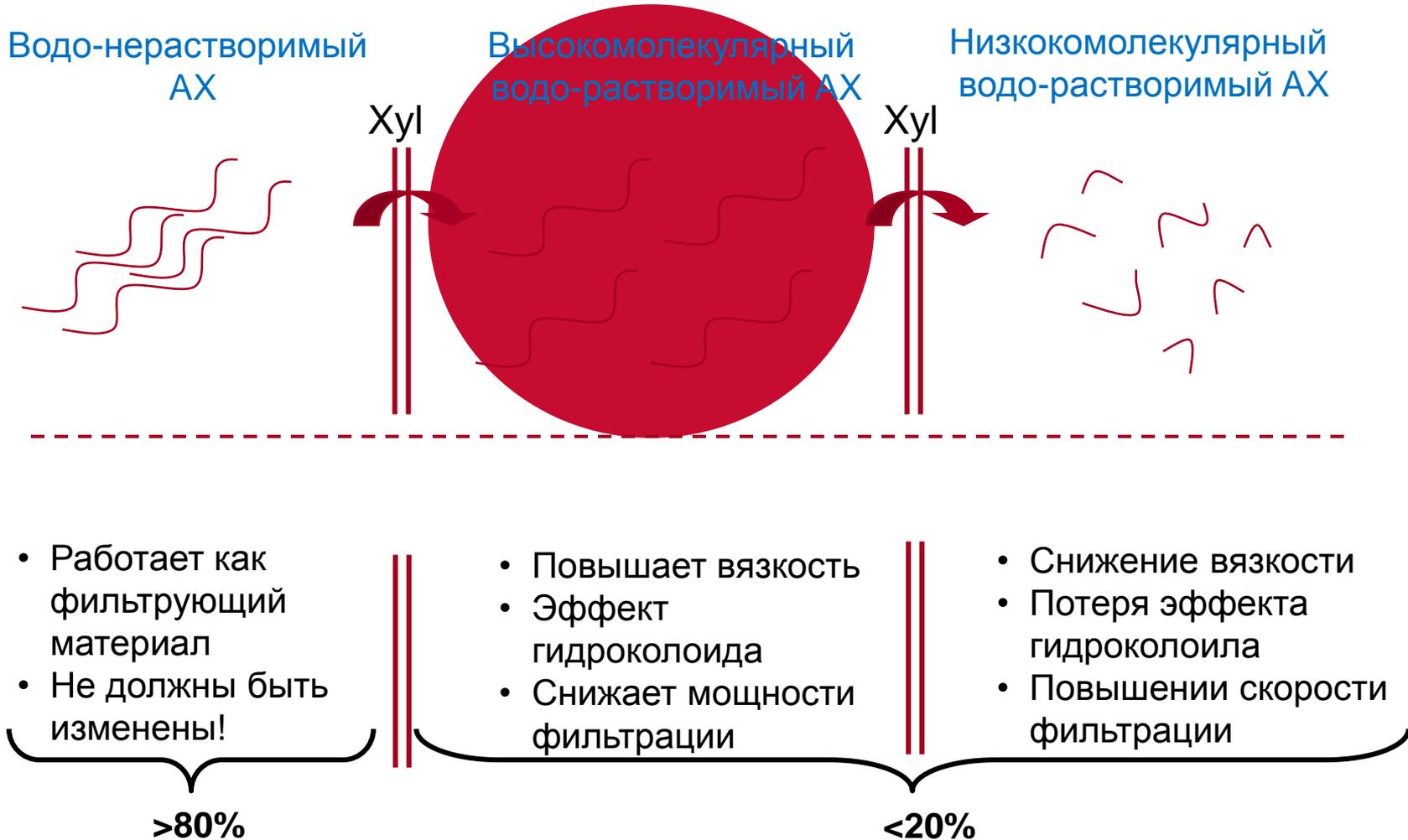
■ Специфичность субстрата

- Снижение содержания высокомолекулярного АХ и β -глюкана снижает вязкость. На сколько близко к месту разветвления фермент разрушит связи, на столько будет заметен эффект снижения вязкости.

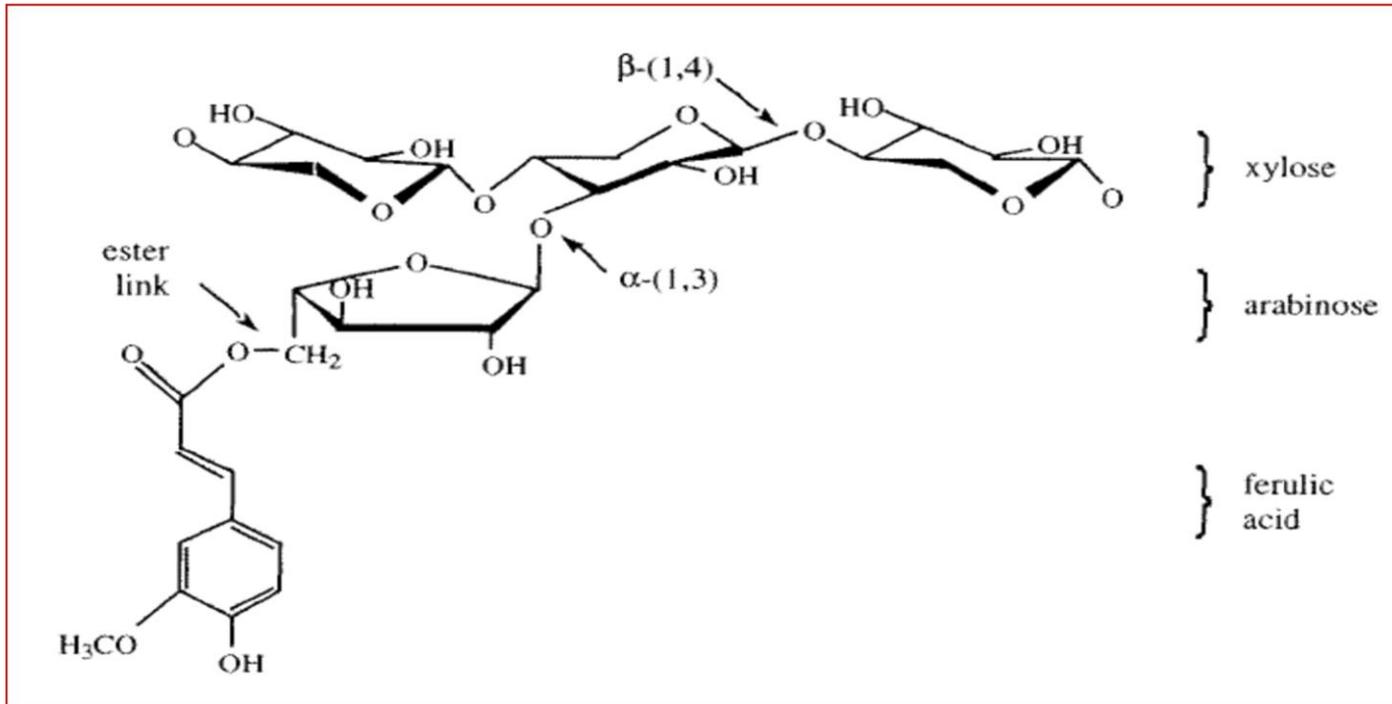


Функциональность ксиланаз в пивоварении

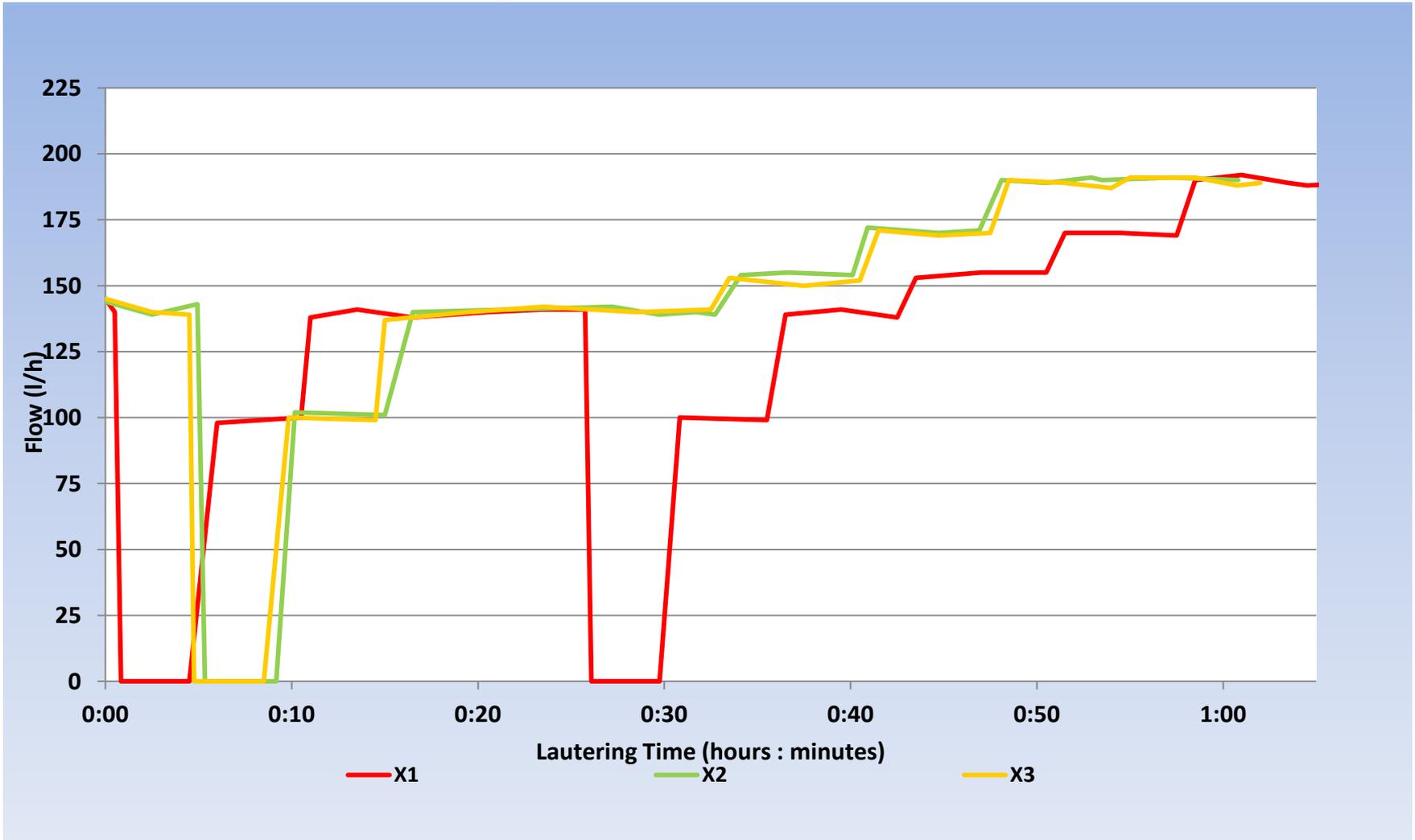
Семейство арабиноксиланов (АХ)



Структура арабиноксилана



Фильтрация затора на пилотном заводе – влияние ксиланазной специфичности

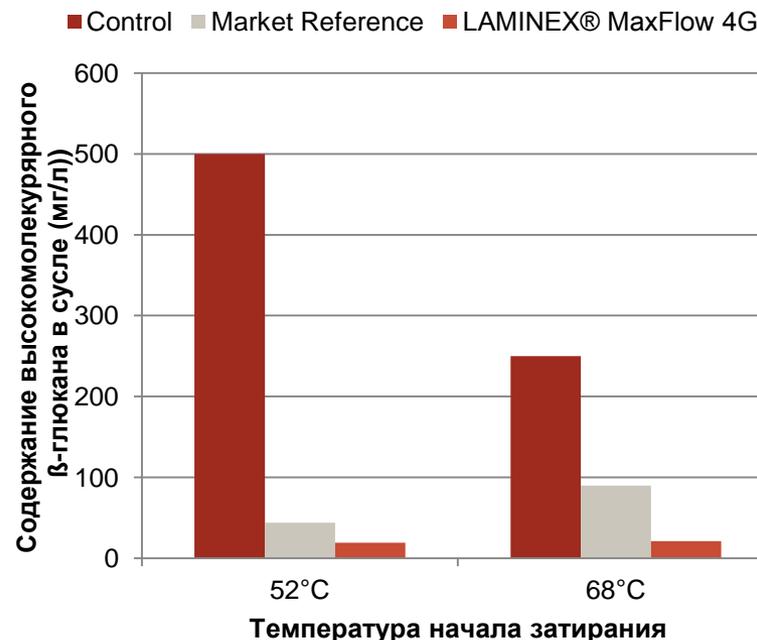
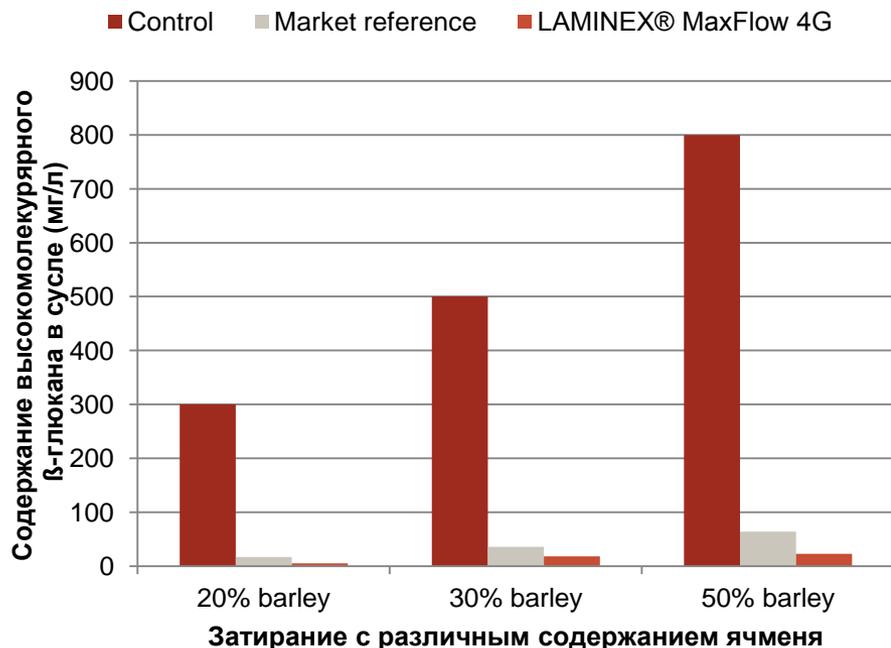


Лабораторные испытания отобранных кандидатов фермента LAMINEX® MaxFlow 4G

- > **500** затираций было проведено с целью:
 - установить оптимальное соотношение активностей ксиланаза/ β -глюканаза в смеси
 - апробировать производительность при масштабировании процесса
 - наработать лабораторные данные по применению комплексного ферментного препарата
- > **25** испытаний проведено на пилотном заводе с целью:
 - гарантировать номинальную производительность при масштабировании процесса
 - контрольные тесты в сравнении с рыночными образцами
- Производственные испытания проведены на Европейских пивоварнях, применяющих различные виды фильтрации пива: и фильтр-чан, и фильтр-пресс, а также использующие кизельгуровую фильтрацию и мембранные фильтры.



Снижение высокомолекулярного β -глюкана (лабораторные испытания)



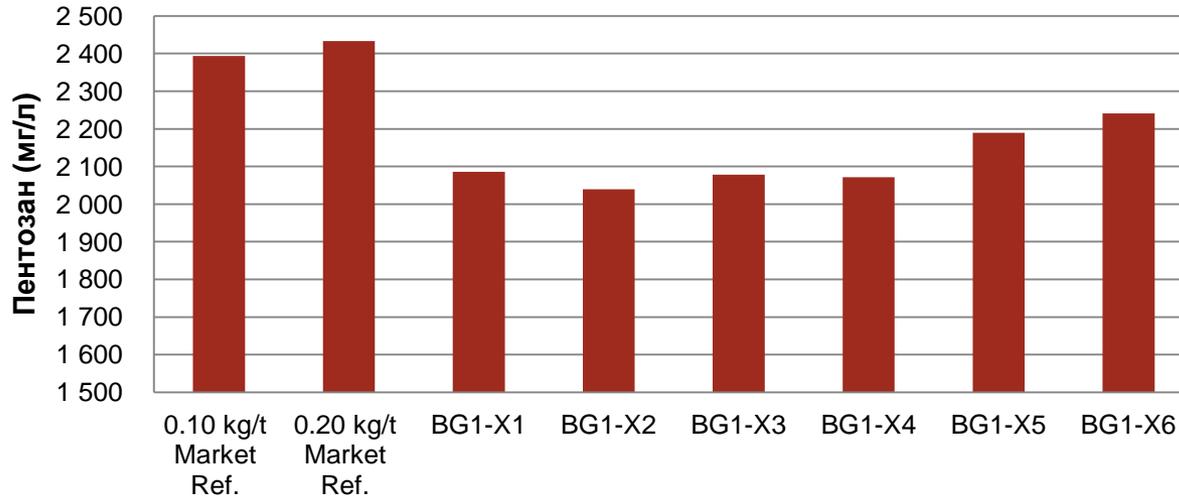
Выгоды:

Очень низкое содержание высокомолекулярного β -глюкана при разном % содержании ячменя – низкое нарастание давления при фильтрации затора

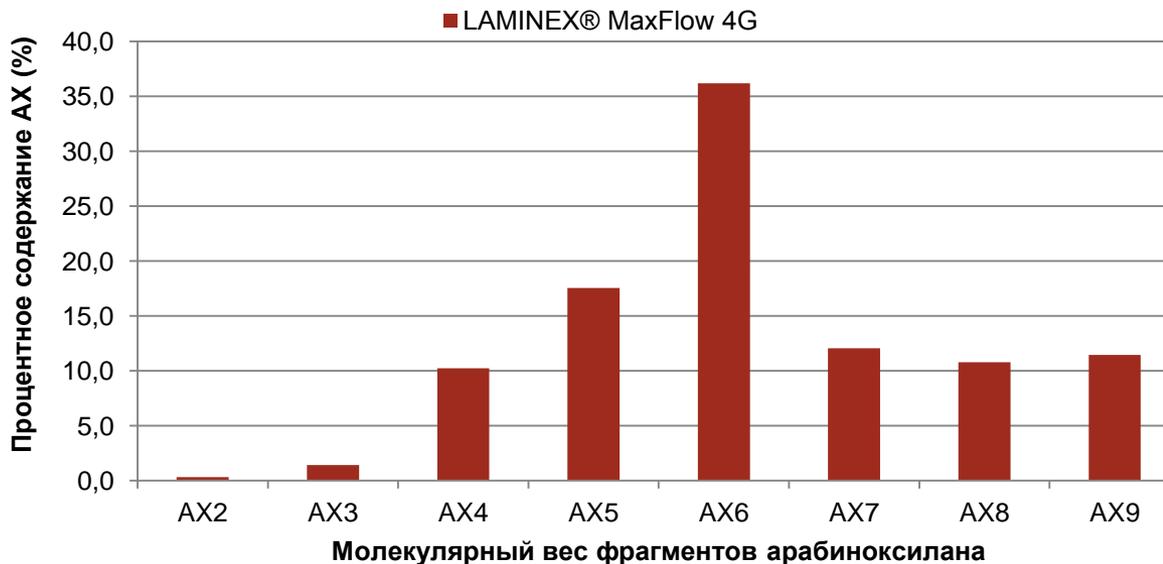
Выгоды:

Эффективное разрушение высокомолекулярного β -глюкана даже при высоких температурах в начале затираания

Растворение пентозанов и распределение фрагментов арабиноксилана

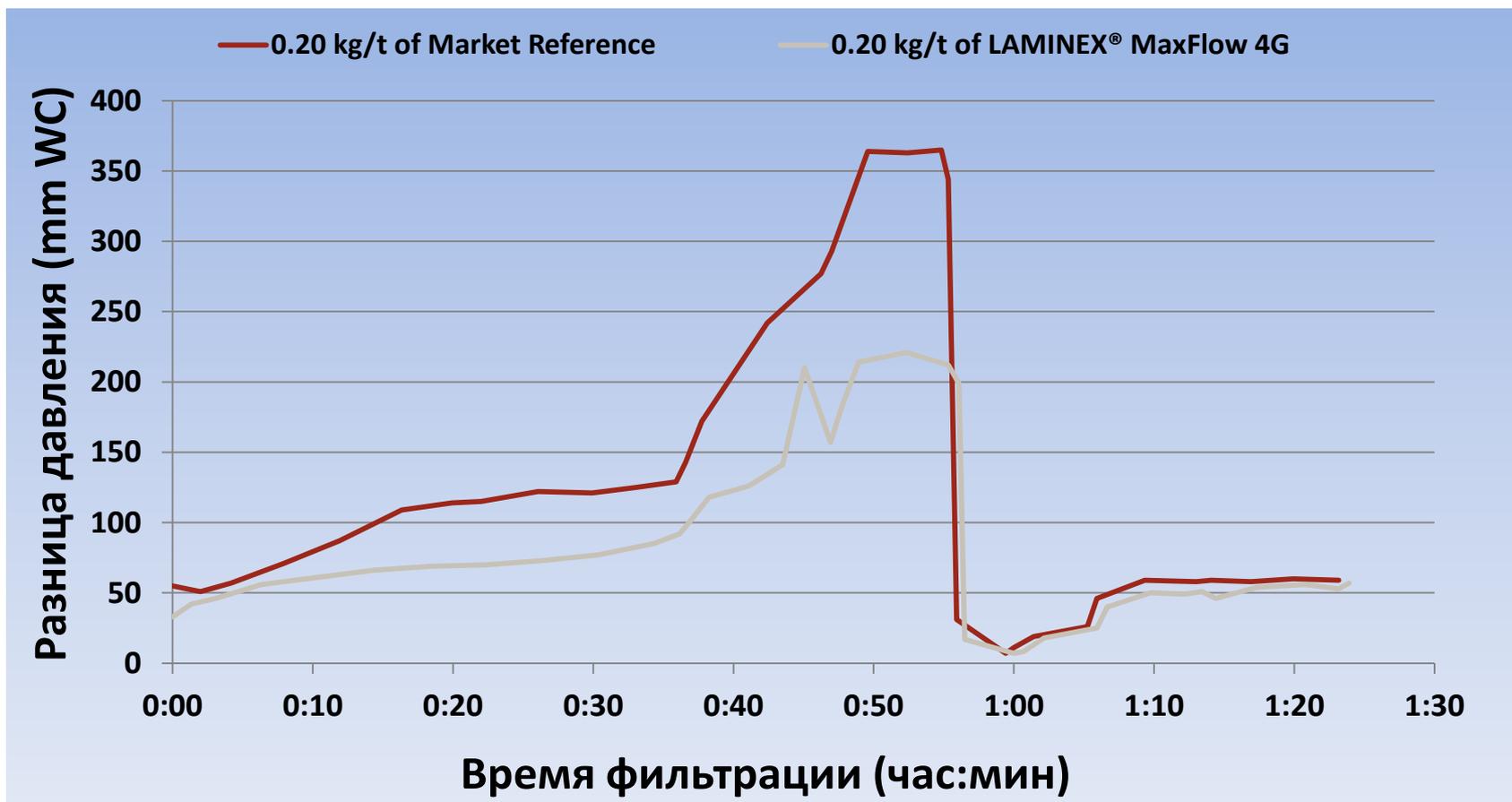


Выгоды:
ограниченный гидролиз водонерастворимого АХ минимизирует риск разрушения фильтрующего слоя



Выгоды:
специфично гидролизует АХ обеспечивая эффективную фильтрацию пива

Фильтрация сусла (испытания на пилотном заводе)



Выгоды:

Низкое нарастание давления при фильтрации затора обеспечивает меньшее число дополнительных рыхлений затора

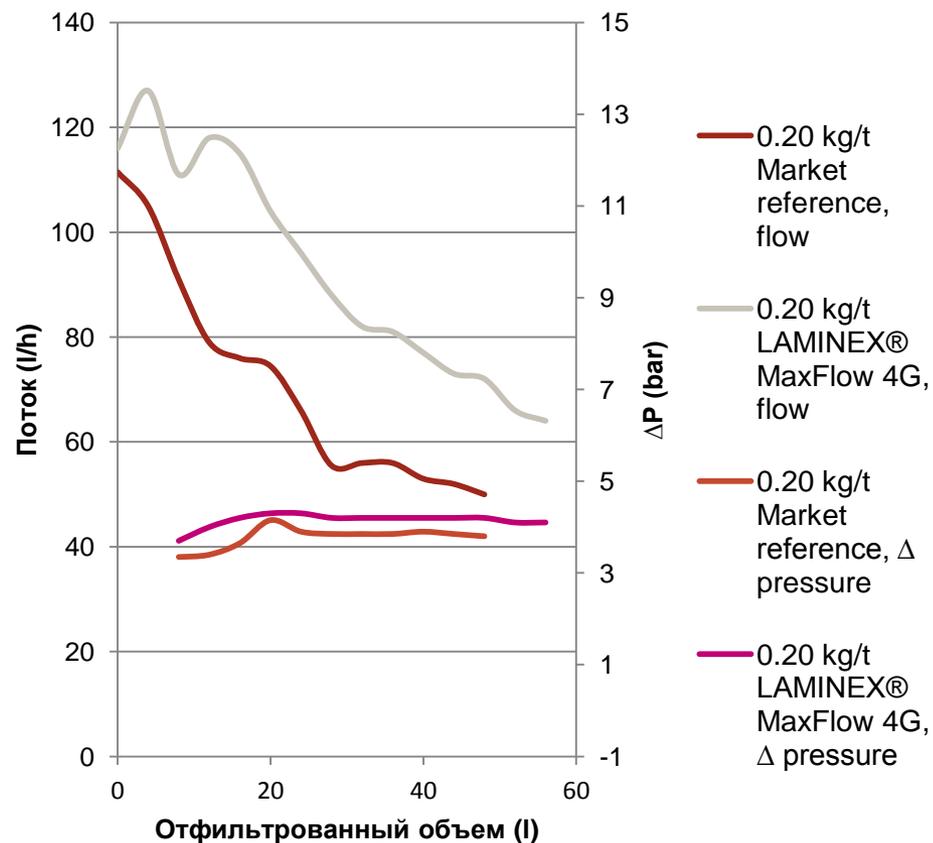
Результаты испытаний LAMINEX® MaxFlow 4G (пилотный завод)

Анализы сусла

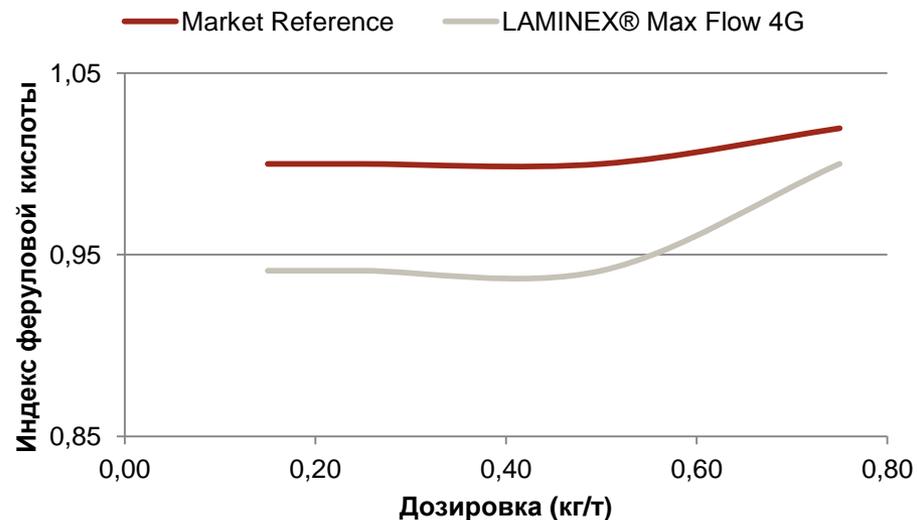
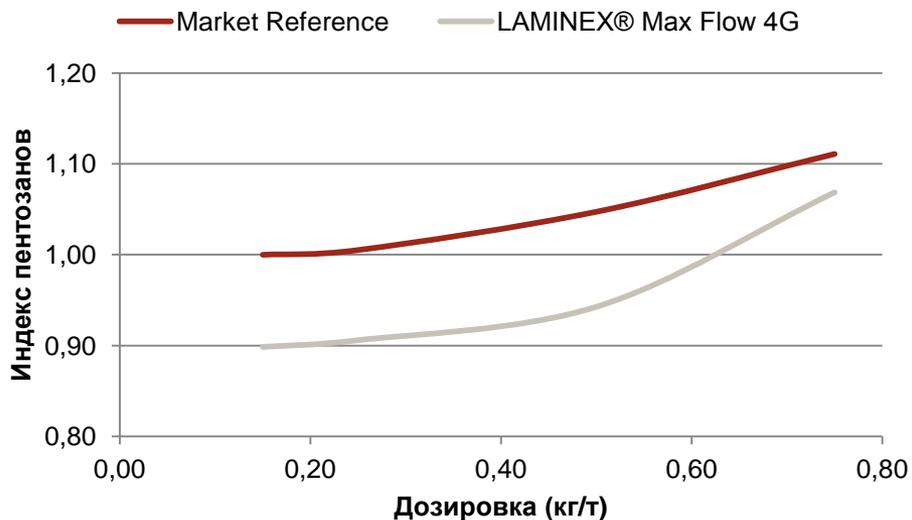
	Рыночный ферментный препарат	LAMINEX® MaxFlow 4G
Экстракт (°P)	14.5	14.8
НМW β-глюкан (мг/л)	54	48
Вязкость 12°P (мPa.s)	1.64	1.69
Пентоназан общий (мг/л)	2470	1910

Выгоды:
Постоянно высокая скорость фильтрации пива минимизирующая потери пива и потребления энергии

Фильтрация пива



Возможное послевкусие (лабораторные и пилотные испытания)



Маркеры старения	Ед	Рыночный ферментный препарат	LAMINEX® MaxFlow 4G	LAMINEX® MaxFlow 4G + xylanase
2-Me-Pr	ppb	25	24	22
2-Me-Bu	ppb	3	2	3
3-Me-Bu	ppb	9	7	8
Furfural	ppb	113	85	93
Methional	ppb	6	5	6
PheAcal	ppb	10	9	10
T2N	ppb	0.022	0.022	0.022

Выгоды:

Нет негативного влияния на качество.
Снижается риск возникновения послевкусия обусловленного растворенным арабиноксиланом

Рекомендуемые дозировки

- LAMINEX® MaxFlow 4G рекомендуется вносить в начале затирания в основной затор.
- LAMINEX® MaxFlow 4G рекомендуется для солода и ячменя (не нужен для кукурузы и риса)

Сырье	Рекомендуемая дозировка
Солод хорошо модифицированный	0.03-0.08 кг/ т засыпи
Солод недостаточно модифицированный / 10% ячменя	0.08-0.13 кг/ т засыпи
10-20% ячменя + 80-90% солода	0.13-0.17 кг/ т засыпи
20-30% ячменя + 70-80% солода	0.17-0.20 кг/ т засыпи
50% ячменя + 50% солода	0.20-0.30 кг/ т засыпи



Эффективность LAMINEX® MaxFlow 4G

β-глюканаза:

- Высокая специфичность по отношению к β-1,3 -1,4 глюканам (смешанные связи), снижающая уровень β-глюканов ячменного и солодового затора до очень низкого уровня
- Как правило, обеспечивает уровень β-глюканов < 50 мг/л
- Обеспечивает эффективную фильтрацию затора

Ксиланаза:

- Имеет высокую специфичность к водорастворимому арабиноксилану.
- Снижает риск возникновения послевкусия обусловленного арабиноксиланом и снижает риск разрушения фильтрующего слоя во время фильтрации затора.
- Имеет высокую специфичность по гидролизу связей ксилозы, находящейся близко к арабинозе, что обеспечивает эффективную фильтрацию пива
- Эффективна при высокоплотном пивоварении
- Делает возможным применение разных партий солода и ячменя, которые сложно переработать без внесения ферментных препаратов



Потенциальные преимущества LAMINEX® MaxFlow 4G

- Отлично подходит для солода и ячменя различного качества
- Постоянство процессов (очень надежное решение)
 - Улучшенная фильтрация затора
 - Высокая производительность при фильтрации пива
- Надежное решение
 - Очень высоко плотное пивоварение
 - Различные типы технологического оборудования
- Снижение продолжительности затираания из-за более высоких температур начала затираания
- Позволяет достичь чрезвычайно низкий уровень β -глюкана в сусле
- Снижает риск возникновения послевкусия и риск разрушения фильтрующего слоя при передозировании
- Высокий выход экстракта
- Устойчивое решение



Приглашаем посетить наш стенд на выставке
Дринктек 2013, г. Мюнхен
Стенд 336, Холл В1

Спасибо!



The miracles of science™

Даниско Россия

121614, Россия, Москва

ул. Крылатская, 17 стр.3

тел: +7 495 935 7950

факс +7 495 935 7951

olga.derzhaeva@dupont.com

www.danisco.com