ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

GraftBio SENOLYTIC

МИЦЕЛЛЯРНЫЙ КОМПЛЕКС · 20 / 20 / 15 мг

Молекулярные механизмы и функциональные эффекты

02 Три активных компонента

03 Сенесцентные клетки и SASP

04 Архитектура комплекса

05 Функциональная карта

06 Схема «Как это работает»



Продуктовая форма, 50 мл

Расширенный информационный бюллетень

Кверцетин · Физетин · Спермидин · SASP · PI3K/AKT · BCL-2 · Аутофагия

01 / МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Три компонента и клеточное обновление

GraftBio SENOLYTIC представлен как **мицеллярный комплекс из трёх активных компонентов**: кверцетин 20 мг, физетин 20 мг и спермидин 15 мг.

Компоненты воздействуют на пути выживания сенесцентных клеток, секреторный фенотип SASP, аутофагию и антиоксидантную защиту.

Основные молекулярные направления

1

Сенесцентная клетка и маркеры p16, p21

Клетка, прекратившая деление, но не погибшая, накапливает ингибиторы клеточного цикла p16^INK4a и p21, маркер повреждения ДНК γH2AX и признаки митохондриальной дисфункции.

p16^INK4a · p21 · γH2AX · митохондриальная дисфункция

2

Кверцетин и пути выживания

Сенесцентные клетки удерживаются от гибели антиапоптотическими сигналами PI3K/AKT и белками семейства BCL-2. Кверцетин изучается в связи с воздействием на эти пути и активацией каспаз.

PI3K / AKT ↓ · BCL-2 / BCL-xL ↓ · NF-κB ↓ · каспазы

3

Физетин и сенолитический ответ

Флавоноид действует на те же пути выживания в клетках, несущих маркеры p16 и p21. Направление связано со снижением числа сенесцентных клеток, уровня SASP и окислительного стресса.

$p16^{+}$ / $p21^{+}$ клетки ↓ · SASP ↓ · окислительный стресс ↓

4

Спермидин и аутофагия

Полиамин связан с активацией AMPK и ULK1 при снижении активности mTOR, а также с эпигенетической ассоциацией EP300. Это запускает образование фагофора, аутофагосомы и аутолизосомы.

AMPK ↑ · mTOR ↓ · ULK1 ↑ · EP300 ↓ · LC3-II

5

Митофагия и переработка материала

Повреждённые белки и митохондрии направляются в лизосому, где расщепляются на строительные блоки. Обновление митохондрий связано со снижением уровня активных форм кислорода.

Митофагия · лизосома · ROS ↓ · переработанные блоки ↑

02 / СЕНЕСЦЕНТНЫЕ КЛЕТКИ И SASP

Клеточное старение и обновление тканей

С возрастом в тканях накапливаются клетки, которые перестали делиться, но остались метаболически активными. Они выделяют воспалительные факторы, меняя микросреду вокруг здоровых клеток.

Контур клеточного обновления

КОНТУР СТАРЕНИЯ

p16^INK4a · p21 · γH2AX
SASP · IL-6 · IL-8 · MMP
PI3K / AKT · BCL-2
Митохондриальная дисфункция · ROS

КОНТУР ОБНОВЛЕНИЯ

Кверцетин и физетин · пути выживания
Спермидин · AMPK · ULK1
Аутофагия и митофагия
Тканевой баланс

Взаимосвязанные клеточные процессы

Состояние клетки
Сенесценция
Клеточное старение — программа остановки деления при накоплении повреждений. Она защищает от неконтролируемого роста, но накопление таких клеток меняет свойства ткани.

Секреторный фенотип
SASP
Сенесцентные клетки выделяют интерлейкины IL-6 и IL-8, матриксные металлопротеиназы и факторы роста. Этот набор поддерживает хроническое воспаление в окружающей ткани.

Пути выживания
BCL-2 и AKT
Антиапоптотические белки удерживают повреждённые клетки от программируемой гибели. Именно эта устойчивость объясняет, почему сенесцентные клетки сохраняются в ткани.

Внутриклеточная уборка
Аутофагия
Клетка формирует двумембранный пузырёк вокруг повреждённого материала и направляет его в лизосому. Продукты расщепления возвращаются в обмен как строительные блоки.

03 / АРХИТЕКТУРА КОМПЛЕКСА

Три компонента в мицеллярной форме

В архитектуре композиции объединены два флавоноида и полиамин в фиксированном соотношении, собранные в мицеллярной платформе NaDES.

КВЕРЦЕТИН + ФИЗЕТИН + СПЕРМИДИН
20 мг + 20 мг + 15 мг · на флакон 50 мл

Мицеллярный комплекс клеточного обновления

Состав комплекса

Кверцетин Пути выживания · 20 мг	**Кверцетин** Флавоноид · изучается в связи с воздействием на антиапоптотические пути PI3K/AKT и BCL-2 в сенесцентных клетках
Физетин Сенолитический ответ · 20 мг	**Физетин** Флавоноид · действует на те же пути выживания; направление связано со снижением числа клеток с маркерами p16 и p21 и уровня SASP
Спермидин Аутофагия · 15 мг	**Спермидин** Полиамин · связан с активацией AMPK и ULK1, снижением активности mTOR и запуском аутофагического процесса

Платформа и форма выпуска

NaDES-мицелла. Мицеллярная платформа объединяет кверцетин, физетин и спермидин в единой композиции.

Растворимость флавоноидов. Кверцетин и физетин плохо растворимы в воде; мицеллярная форма решает задачу их совместного распределения.

Два механизма в одной формуле. Флавоноиды работают с путями выживания сенесцентных клеток, спермидин — с внутриклеточной уборкой.

Форма выпуска. Флакон 50 мл с дозатором.

04 / ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КАРТА

Обновление. Витальность. Долголетие.

Три компонента покрывают два разных механизма клеточного обновления: воздействие на устойчивость сенесцентных клеток и активацию внутриклеточной системы переработки.

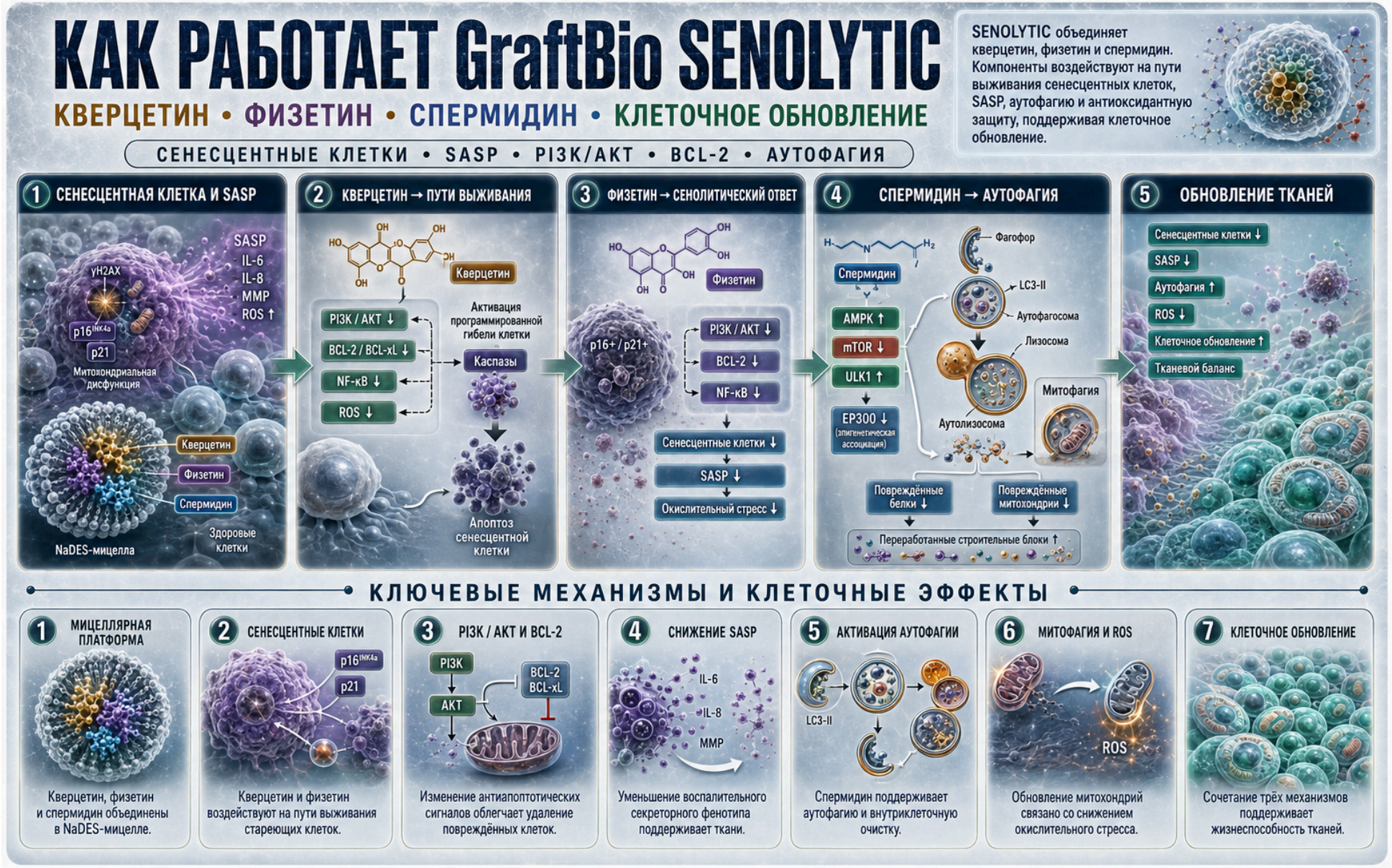
Соответствие модулей и направлений

КОМПОНЕНТ	МОЛЕКУЛЯРНАЯ МИШЕНЬ	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
Кверцетин	**PI3K / AKT · BCL-2**	Антиапоптотические пути сенесцентных клеток
Физетин	**p16⁺ / p21⁺ клетки**	Сенолитический ответ и снижение SASP
Спермидин	**AMPK · mTOR · ULK1**	Активация аутофагии и внутриклеточной уборки
Митофагия	**Повреждённые митохондрии**	Обновление органелл и снижение уровня ROS
NaDES-мицелла	**Растворимость компонентов**	Объединение трёх компонентов в одной композиции

Последовательность механизма

1. **Мицеллярная платформа.** Кверцетин, физетин и спермидин объединены в NaDES-мицелле.
2. **Сенесцентные клетки.** Клетки с маркерами p16^INK4a и p21 выделяют факторы SASP — IL-6, IL-8 и матриксные металлопротеиназы.
3. **Пути выживания.** Кверцетин и физетин воздействуют на антиапоптотические сигналы PI3K/AKT и BCL-2, удерживающие такие клетки.
4. **Снижение SASP.** Уменьшается воспалительный секреторный фенотип, что поддерживает состояние окружающих тканей.
5. **Активация аутофагии.** Спермидин связан с ростом активности AMPK и ULK1 при снижении mTOR, запускающим образование аутофагосомы.
6. **Митофагия и ROS.** Повреждённые митохондрии направляются в лизосому, обновление органелл связано со снижением окислительного стресса.
7. **Клеточное обновление.** Сочетание трёх механизмов поддерживает тканевой баланс и жизнеспособность клеточной популяции.

05 / СХЕМА «КАК ЭТО РАБОТАЕТ»



Кверцетин · физетин · спермидин · сенесцентные клетки · SASP · PI3K/AKT · BCL-2 · аутофагия · клеточное обновление