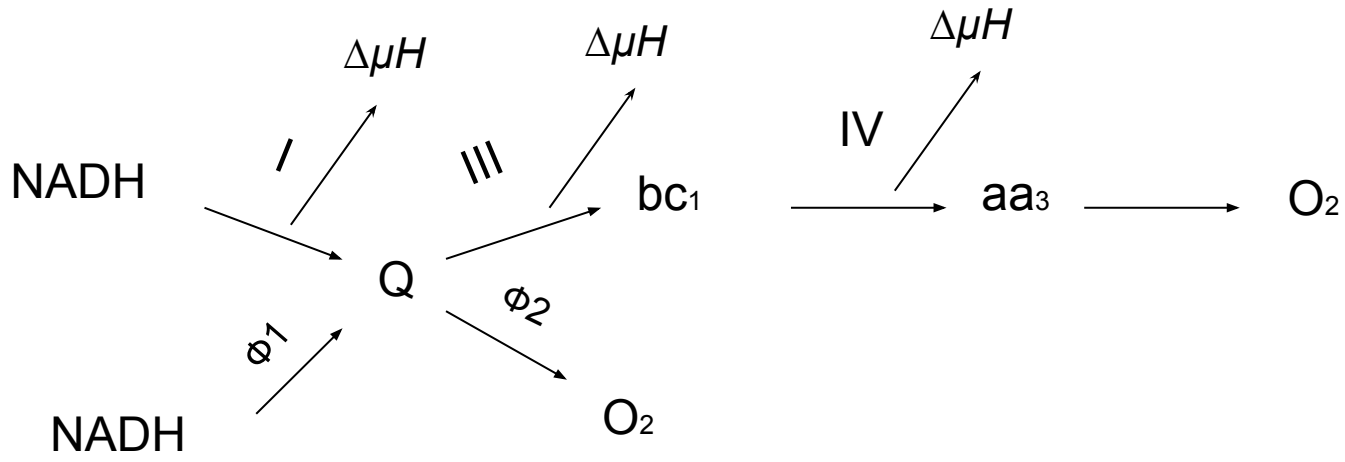


# *Особенности ЭТЦ у растений*

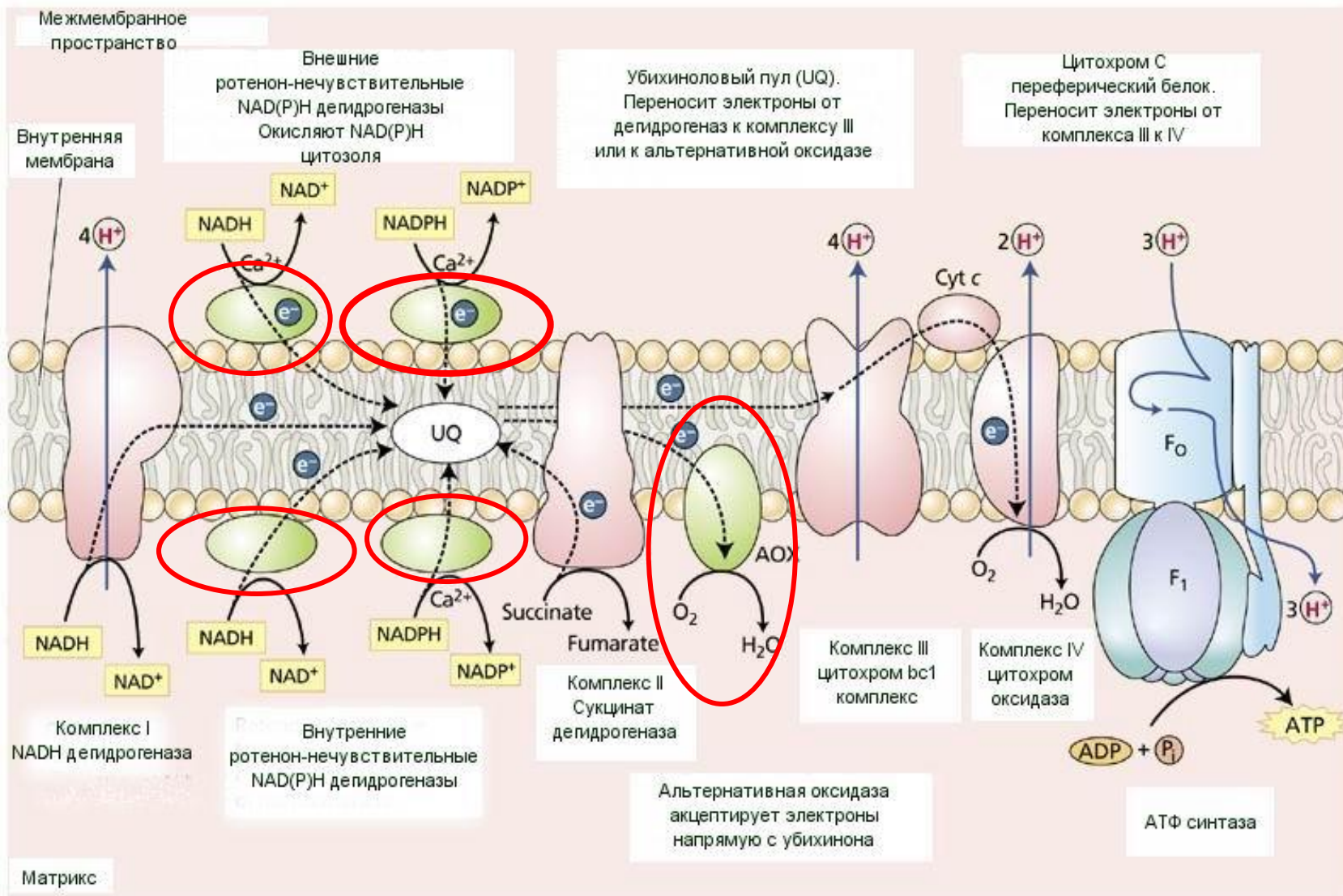
Несопряженное дыхание. Окисление дыхательных субстратов приводит к поглощению  $O_2$ , но не приводит к образованию  $\Delta\mu H$  и синтезу АТФ. Основные системы – ротеноннечувствительная NADHдегидрогеназа и альтернативная оксидаза.

Принципиальным отличием несопряженного окисления является отсутствие генерации  $\Delta\mu H$  для первого комплекса.



- $\Phi_1$  – NADHдегидрогеназа
- $\Phi_2$  – альтернативная оксидаза

# Схема электрон-транспортной цепи растительных митохондрий



	Внешняя поверхность внутренней мембраны		Внешняя поверхность внутренней мембраны	
	NADH ДГ	NADPH ДГ	NADH ДГ	NADPH ДГ
Чувствительность к ротенону	-	-	-	-
к DPI	-	+	-	+
Активация Ca <sup>2+</sup>	+	+	-	+
Окисление NADH	+	-	+	(+)
Окисление NADPH	(+)	+	-	+
Окисление DA-NADH	-	-	-	-

## Свойства ротенон- нечувствительных НАД(Ф)Н дегидрогеназ

- Семейство белков, локализованных во внутреннем митохондриальной мембране.
- Способны окислять NADH и NADPH, восстанавливая убихинол в убихинон.

## Альтернативная оксидаза.

Ферментная система, окисляющая убихинол с образованием воды.

Не дает генерации  $\Delta\mu\text{H}$  . Локализована во внутренней митохондриальной мембране.

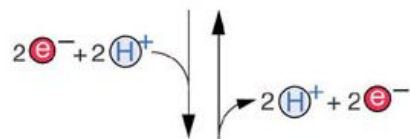
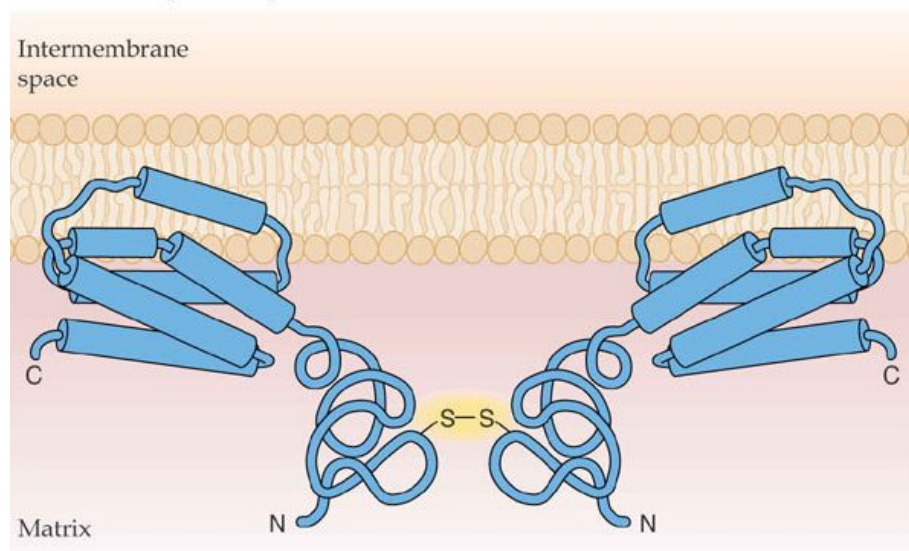
В активном центре содержит железо.

Кодируется семейством генов (соя – *aox1*, *aox2*, *aox3*)

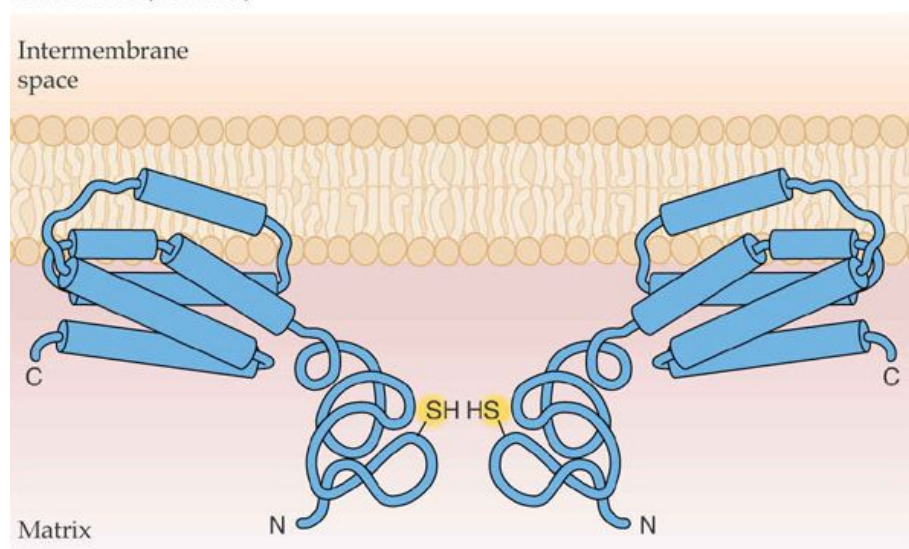
На уровне экспрессии регулируется АФК.

Супероксидный радикал является вторичным мессенджером при синтезе этого фермента.

Inactive form (oxidized)



Active form (reduced)



# Регуляция альтернативной оксидазы

- Соотношение убинона и убинола
- Концентрация пирувата

Физиологическое значение альтернативной оксидазы:

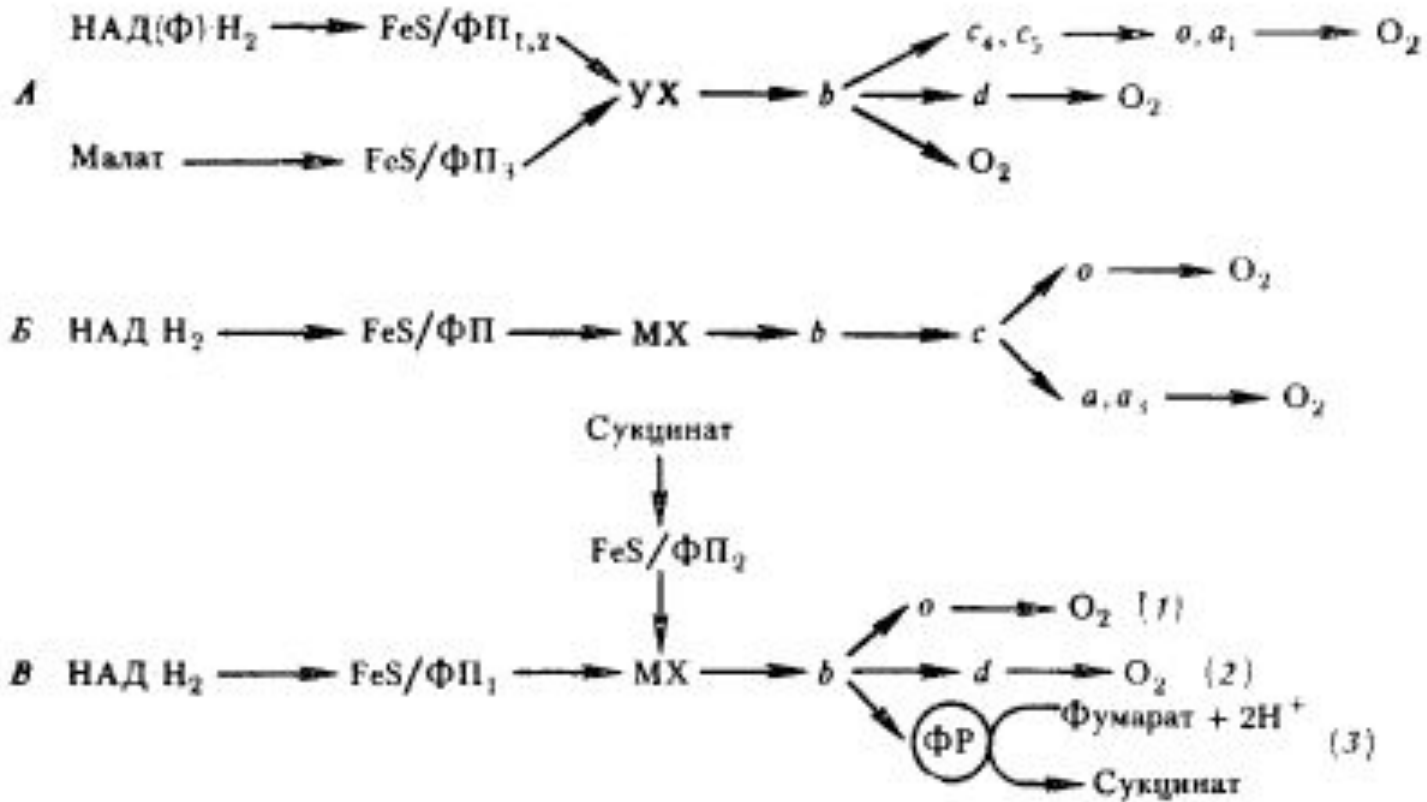
- ✓ Термогенез при цветении. Коэкспрессируется с NADHдегидрогеназой.
- ✓ Преобладание ситуации overflow.(ситуация перевосстановления компонентов этц).
- ✓ Защита от АФК.
- ✓ Участие в обеспечении фотодыхания за счет быстрого окисления глицина.

*Особенности ЭТЦ  
у микроорганизмов*



## Особенности ЭТЦ бактерий:

- ✓ Разнообразие компонентов ЭТЦ
- ✓ Разнообразие доноров и акцептеров электронов, приводящих к укорачиванию цепи
- ✓ Эффективность окисления дыхательных субстратов, как и у растений, зависит от пути электронного транспорта и всегда ниже эффективности у животных



Дыхательные цепи *Azotobacter vinelandii* (А).

*Micrococcus lysodeikticus* (Б) и *Escherichia coli* (В) в аэробных (1), микроаэробных (2) и анаэробных (3) условиях: ФП — флавопротеин; FeS — железосероцентр; УХ — убихинон; МХ — менахинон; ФР — фумаратредуктаза; *b*, *c*, *c*<sub>1</sub>, *a*, *a*<sub>3</sub> — цитохромы

