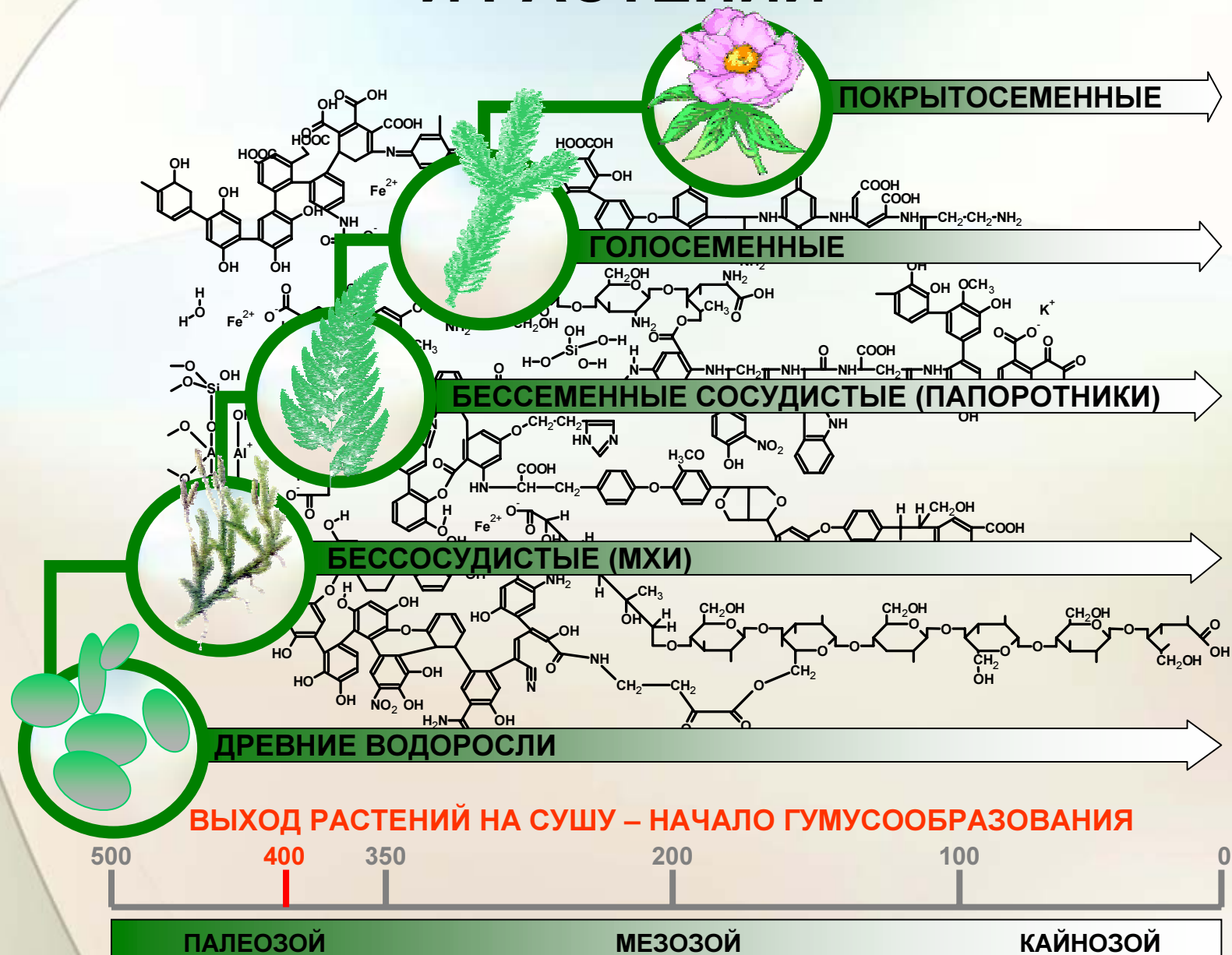


**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ
С БАКТЕРИЯМИ И РАСТЕНИЯМИ
В УСЛОВИЯХ СТРЕССА**

Куликова Н.А.

КО-ЭВОЛЮЦИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ И РАСТЕНИЙ



ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

НЕПРЯМОЕ ДЕЙСТВИЕ

**ДОСТУПНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ
МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**УЛУЧШЕНИЕ
СОЛЕВОГО БАЛАНСА**

**АКТИВИЗАЦИЯ
МИКРОФЛОРЫ**

**ОБРАЗОВАНИЕ
КОМПЛЕКСОВ С ЭНЗИМАМИ**

**УЛУЧШЕНИЕ
СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ И ДР.**

ПРЯМОЕ ДЕЙСТВИЕ

**СТИМУЛЯЦИЯ
ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН**

**СТИМУЛЯЦИЯ
ПРОЦЕССОВ БИОИНТЕЗА**

**МЕМБРАНОТРОПНАЯ
АКТИВНОСТЬ**

**СТИМУЛЯЦИЯ
ДЫХАНИЯ И ФОТОСИНТЕЗА**

**АДАПТОГЕННАЯ
АКТИВНОСТЬ И ДР.**

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

1. ДЕЙСТВИЕ БОЛЕЕ ВЫРАЖЕНО В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ

2. ДЕЙСТВИЕ БОЛЕЕ ВЫРАЖЕНО ПО ОТНОШЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫМ ЧАСТЯМ (ОРГАНЕЛЛАМ-ТКАНЯМ-ОРГАНАМ), ЧЕМ К ЦЕЛОМУ ОРГАНИЗМУ



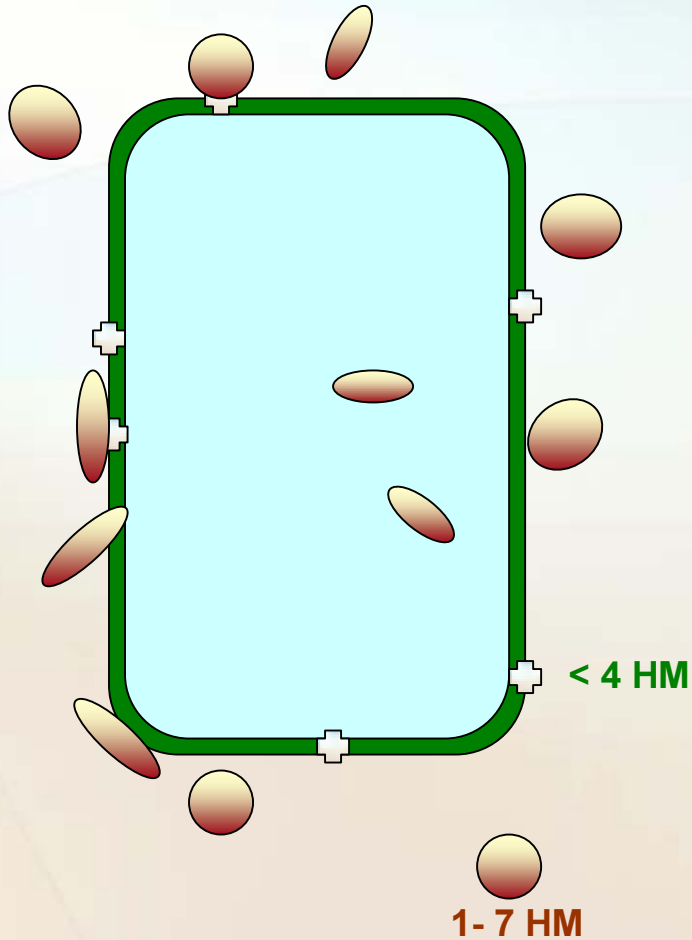
ДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ
ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ИХ УЧАСТИЕМ
В МЕТАБОЛИЗМЕ



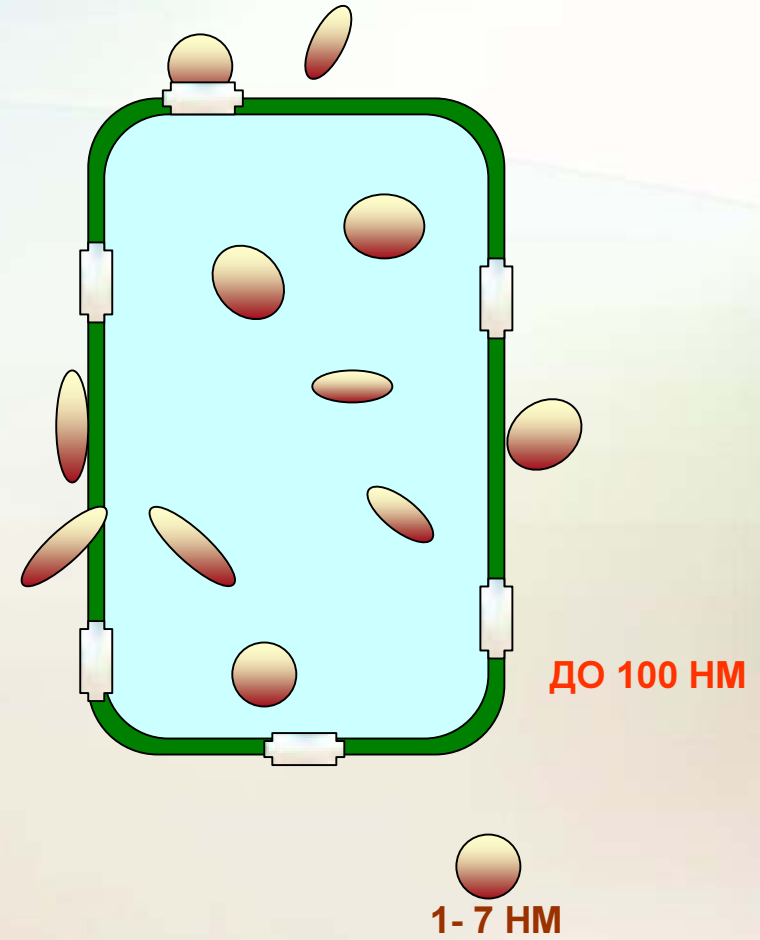
ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА ПОСТУПАЮТ
В ОРГАНИЗМЫ БОЛЕЕ ИНТЕНСИВНО
В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

ПРОНИКНОВЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНЫ

ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ



СТРЕССОВЫЕ УСЛОВИЯ



ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЫ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕЧЕНЫХ ПРЕПАРАТОВ

ВЫДЕЛЕНИЕ
ИЗ МЕЧЕНОГО
СУБСТРАТА

СИНТЕЗ ИЗ
МОНОМЕРОВ



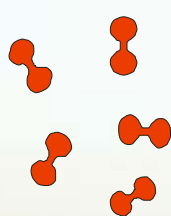
^{14}C ИЛИ ^{15}N АНАЛОГИ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЫ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕЧЕНЫХ ПРЕПАРАТОВ

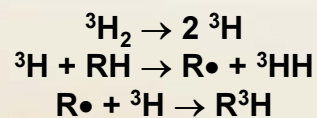
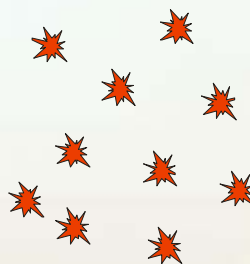
ВВЕДЕНИЕ МЕТКИ

ТРИТИЙ

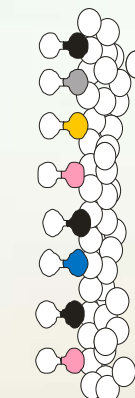


ВОЛЬФРАМОВАЯ
НИТЬ, 2000К

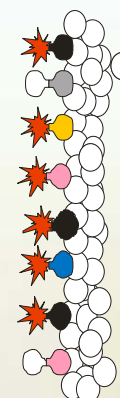
АТОМАРНЫЙ
ТРИТИЙ



ДИАЛИЗ,
ПОЛУЧЕНИЕ
ГВ



МИШЕНЬ,
77К



³H ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ
С БАКТЕРИЯМИ И РАСТЕНИЯМИ
В УСЛОВИЯХ СТРЕССА**

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С БАКТЕРИЯМИ *E. coli*

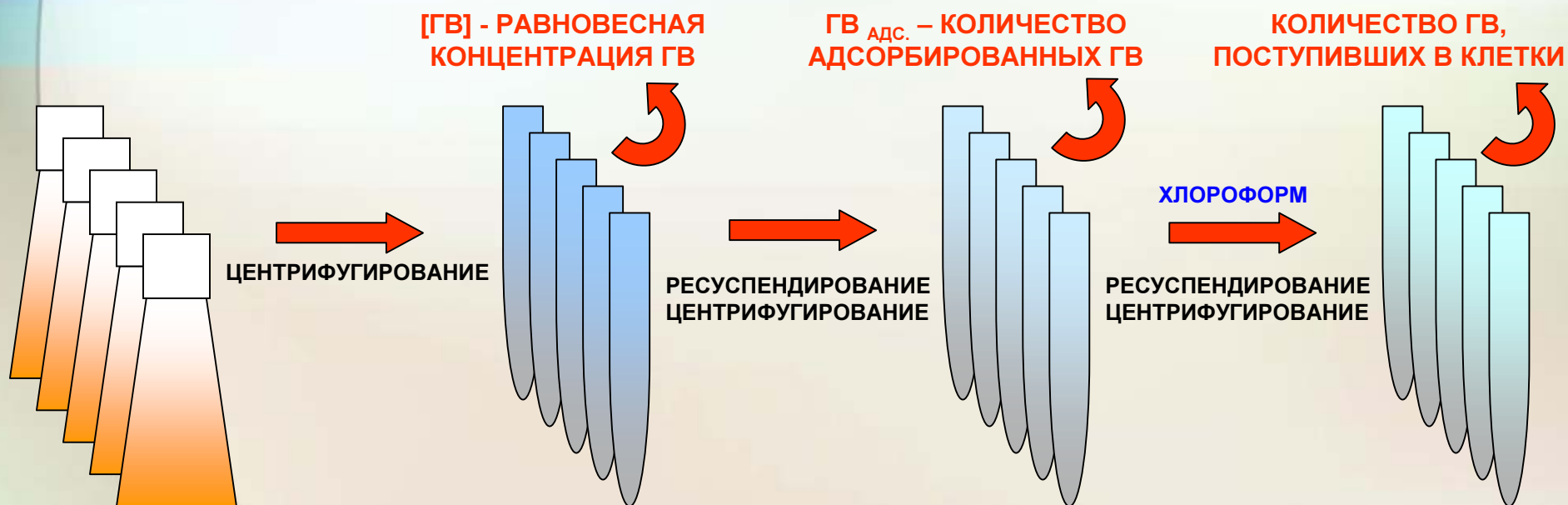
ТЕСТ-ОБЪЕКТ: *Escherichia coli* XL1 (Tc-res)

СРЕДА М9: $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$ (15.1 г/л), KH_2PO_4 (3.0 г/л), NaCl (0.5 г/л), NH_4Cl (1.0 г/л), $\text{MgSO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$ (0.5 г/л), CaCl_2 (5.6 мг/л), ГЛЮКОЗА (0.25 г/л), pH 5.5

ВРЕМЯ: 12 ЧАСОВ

КОНЦЕНТРАЦИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ: 5-50 МГ/Л

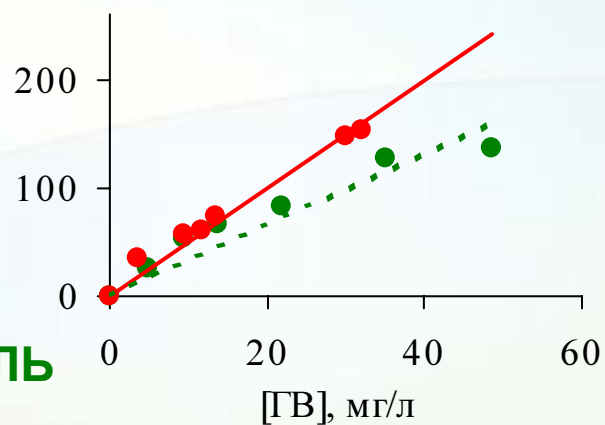
СОЛЕВОЙ СТРЕСС: 0.6M NaCl



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С БАКТЕРИЯМИ *E. coli*

СОРБЦИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ БАКТЕРИЯМИ *E. coli*

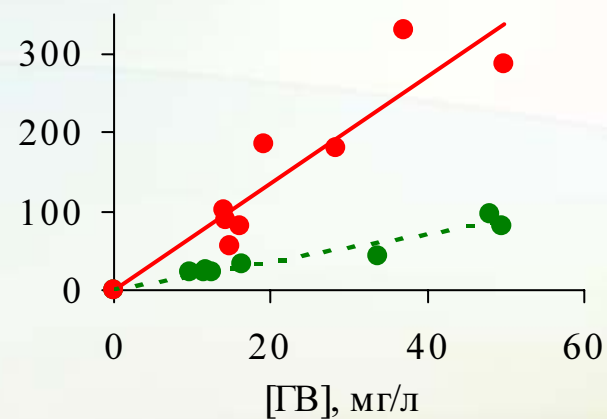
ГВ адс., мг/кг **угольные ГК**



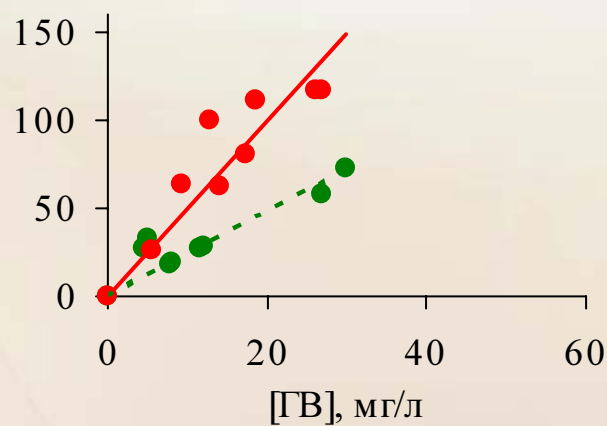
- **КОНТРОЛЬ**

- **0.6M NaCl**

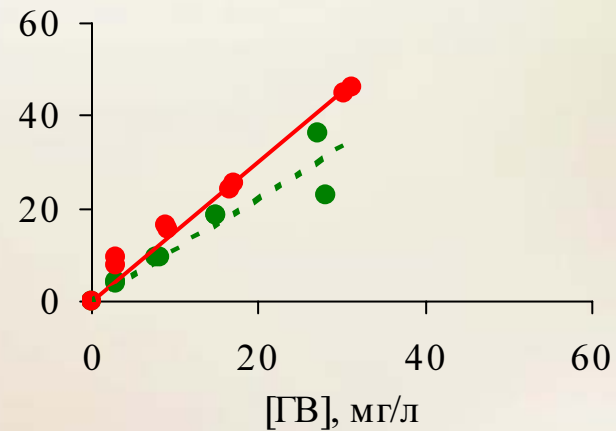
ГВ адс., мг/кг **торфяные ФК**



ГВ адс., мг/кг **почвенные ГК**



ГВ адс., мг/кг **почвенные ФК**



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С БАКТЕРИЯМИ *E. coli*

ФАКТОРЫ БИОНАКОПЛЕНИЯ (Л/КГ)
ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ БАКТЕРИЯМИ *E. coli*

ПРЕПАРАТ	КОНТРОЛЬ	0.6М NaCl
ГК угля	3.2±0.7	5.0±0.1
ГК торфа	13±1	88±5
ФК торфа	1.8±0.6	6.9±0.5
ГК чернозема	2.3±0.8	5.3±0.2
ФК чернозема	0.9±0.5	1.5±0.3
ФК ПД почвы	0.9±0.5	1.2±0.3

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С БАКТЕРИЯМИ *E. coli*

ПОСТУПЛЕНИЕ (НГ/МЛН. КЛЕТОК)
ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В БАКТЕРИИ *E. coli*

ПРЕПАРАТ	КОНТРОЛЬ	0.6М NaCl
ГК угля	2.6±0.3	5.1±0.6
ГК торфа	5.5±0.2	21.5±0.5
ФК торфа	4.1±0.8	11.7±0.5
ГК чернозема	2.7±0.5	3.1±0.2
ФК чернозема	1.2±0.2	1.1±0.1
ФК ПД почвы	0.9±0.4	1.2±0.4

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С БАКТЕРИЯМИ *E. coli*

**В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА
ПОГЛОЩЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ
БАКТЕРИЯМИ ВОЗРАСТАЕТ
ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО В 2 РАЗА**

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ

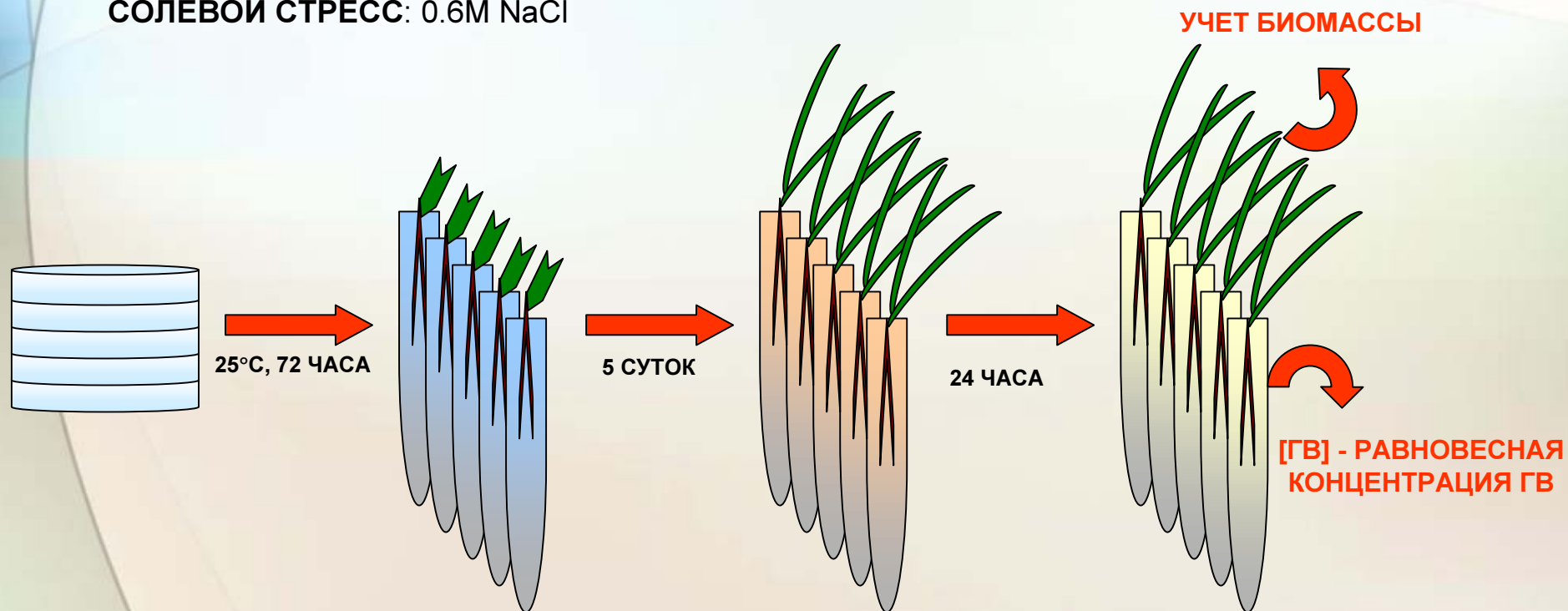
ТЕСТ-ОБЪЕКТ: *Triticum aestivum* L.

СРЕДА КНОПКА: KH_2PO_4 0.14 г/л, KCl 0.1 г/л, KNO_3 0.14 г/л, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 1.42 г/л, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \times 12\text{H}_2\text{O}$ 4.88 г/л, $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$ 0.05 г/л, pH 5.5

ВРЕМЯ: 24 ЧАСА

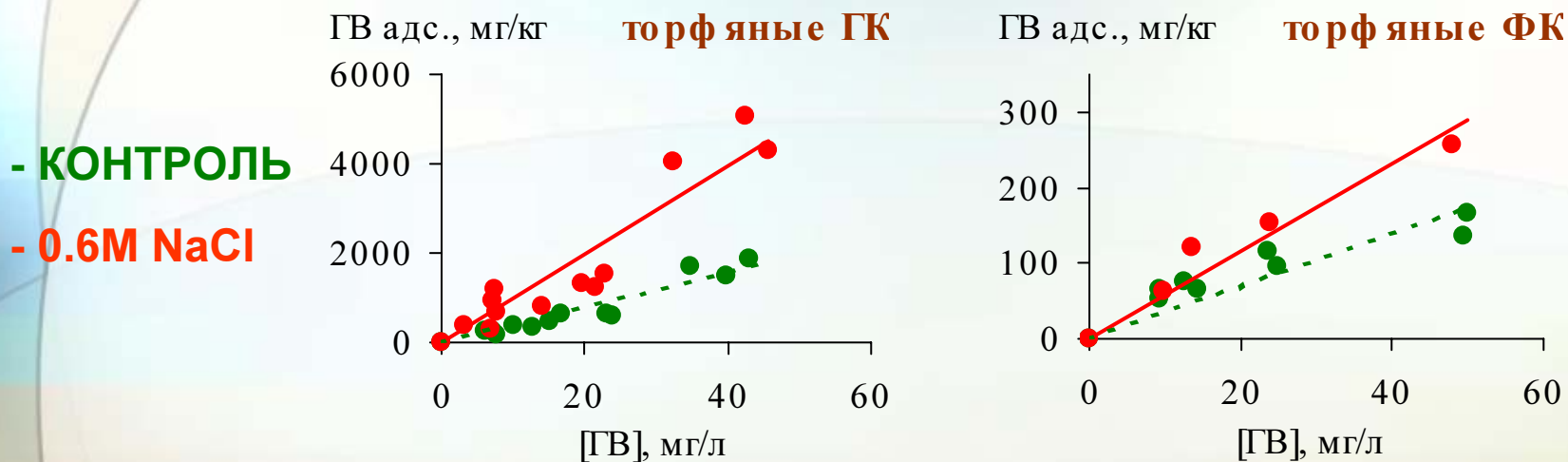
КОНЦЕНТРАЦИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ: 10-50 МГ/Л

СОЛЕВОЙ СТРЕСС: 0.6M NaCl



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ

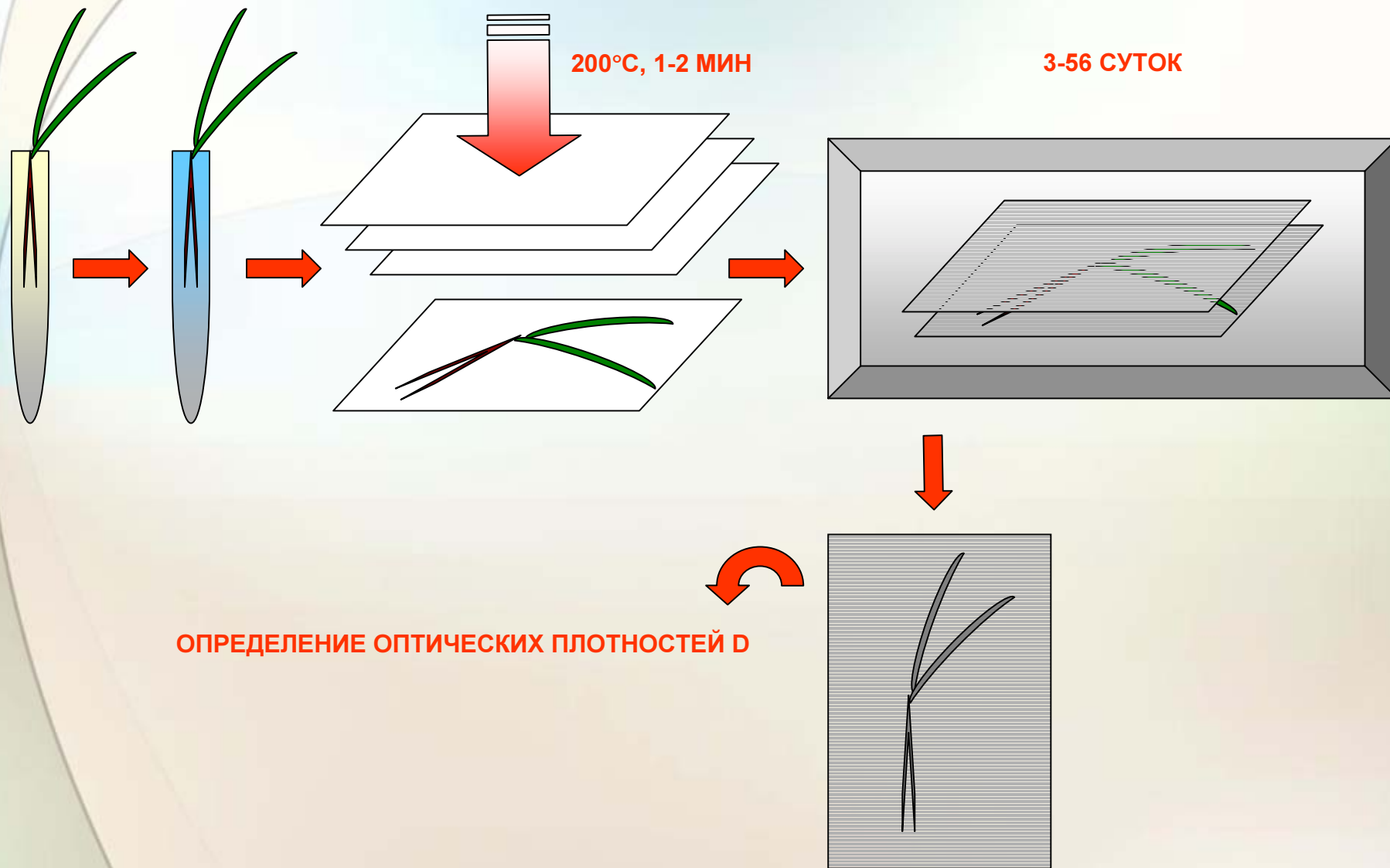
СОРБЦИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ



ФАКТОРЫ БИОНАКОПЛЕНИЯ (Л/КГ) ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ

ПРЕПАРАТ	КОНТРОЛЬ	0.6M NaCl
ГК торфа	38±9	99±11
ФК торфа	3.5±0.9	5.8±0.9

АВТОРАДИОГРАФИЯ



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ

ИСХОДНЫЕ ОБРАЗЦЫ, КОРНИ



АВТОРАДИОГРАФИЯ, КОРНИ



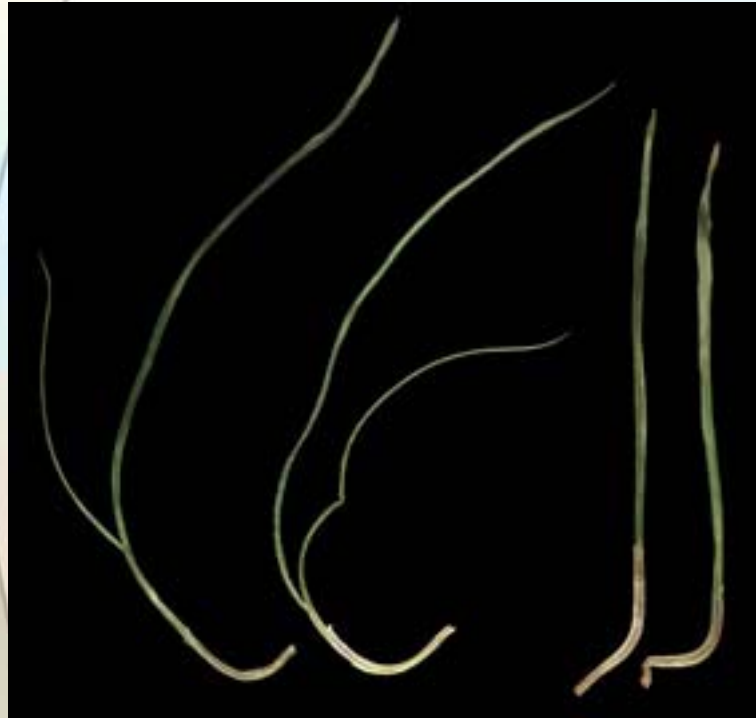
КОНТРОЛЬ

0.6M NaCl

$$D_{\text{КОРНИ}} / D_{\text{КОРНИ}} = 1.8$$

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ

ИСХОДНЫЕ ОБРАЗЦЫ, ПОБЕГИ



КОНТРОЛЬ

0.6M NaCl

АВТОРАДИОГРАФИЯ, ПОБЕГИ



КОНТРОЛЬ

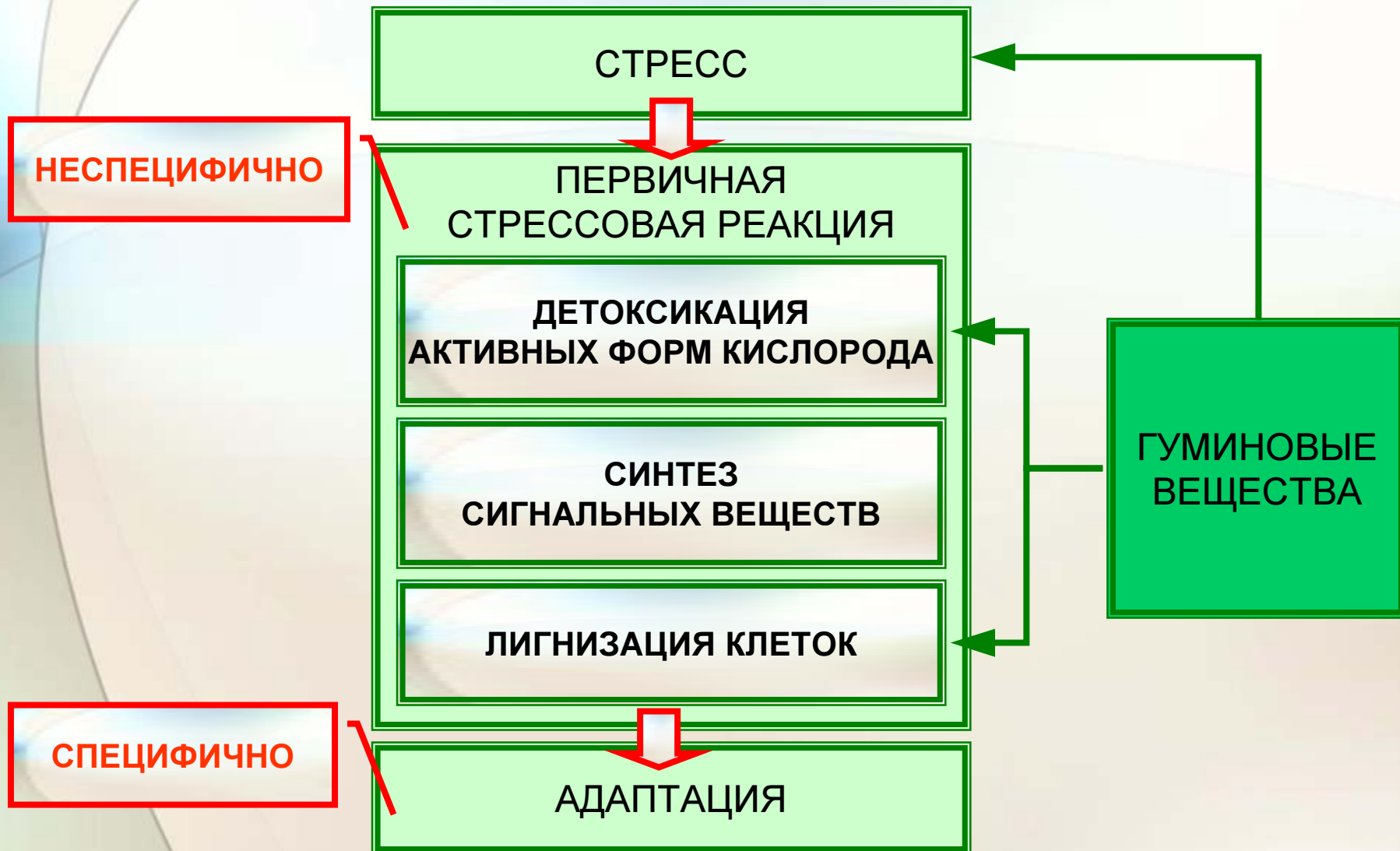
0.6M NaCl

$$D_{\text{ПОБЕГИ}} / D_{\text{ПОБЕГИ}} = 2.1$$

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ С РАСТЕНИЯМИ ПШЕНИЦЫ

**В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА
ПОГЛОЩЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ
РАСТЕНИЯМИ ВОЗРАСТАЕТ
ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО В 2 РАЗА**

УЧАСТИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ



СПАСИБО ВСЕМ, КТО ПОМОГАЛ:

- *Г.А. БАДУН, к.х.н., химфак МГУ*
- *В.И. КОРОБКОВ, к.х.н., химфак МГУ*
- *И.В. ПЕРМИНОВА, д.х.н. химфак МГУ*
- *О.В. КОРОЛЕВА, к.б.н., ИНБИ РАН*