



Эффективность листовых подкормок и антистрессовых препаратов в интенсивном земледелии

Павел Андреевич Горин
Управляющий ООО АПК «Поволжье»

Что такое стресс для растений?

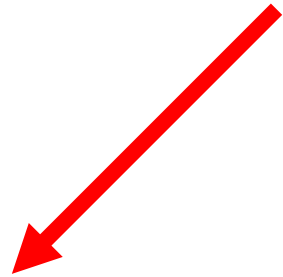
Это любое отклонение от оптимальных условий, которое переключает его из режима **«созидания»** в режим **«выживания»**.

УРОЖАЙНОСТЬ = ПОТЕНЦИАЛ - ПОТЕРИ

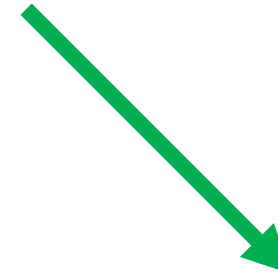
УРОЖАЙНОСТЬ = ПОТЕНЦИАЛ - ПОТЕРИ

Стресс —————> безвозвратная потеря потенциала

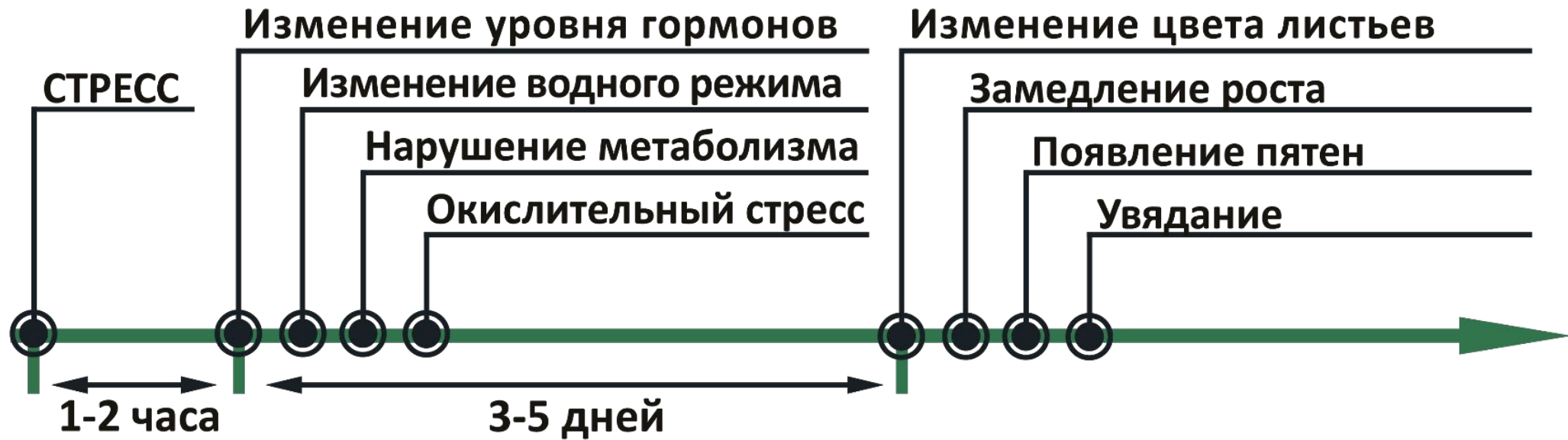
Источник роста



**Наращивание
питания**



**Управление
состоянием
растения**



**СНИЖЕНИЕ
УРОЖАЙНОСТИ:**

10-20%

**СНИЖЕНИЕ
УРОЖАЙНОСТИ:**

30-50%

Ключ к успеху – время применения!



Культура	Засуха	Жара	Заморозки	Гербицидный стресс	Комбинированный стресс
Озимая пшеница	20-40%	15-30%	15-35%	5-25%	30-55%
Подсолнечник	30-50%	25-40%	5-15%	10-30%	40-65%
Соя	20-40%	15-30%	10-20%	15-35%	30-50%
Кукуруза	35-60%	25-45%	10-20%	5-20%	45-70%
Сахарная свекла	25-45%	20-35%	15-40%	10-40%	35-60%

*Усредненные данные

Источник: Анализ данных Росстат, Минсельхоз РФ, исследования аграрных ВУЗов РФ

Неблагоприятные факторы среды

Биотические факторы

Фитопатогены

Конкуренция между растениями

Травоядные животные

Абиотические факторы

Температура

Высокая

Низкая

Химические вещества

Питательные вещества

Недостаток

Избыток

Поллютанты

Вода

Переувлажнение

Засуха

Радиация

Освещенность

Ультрафиолетовое излучение

Ионизирующее излучение

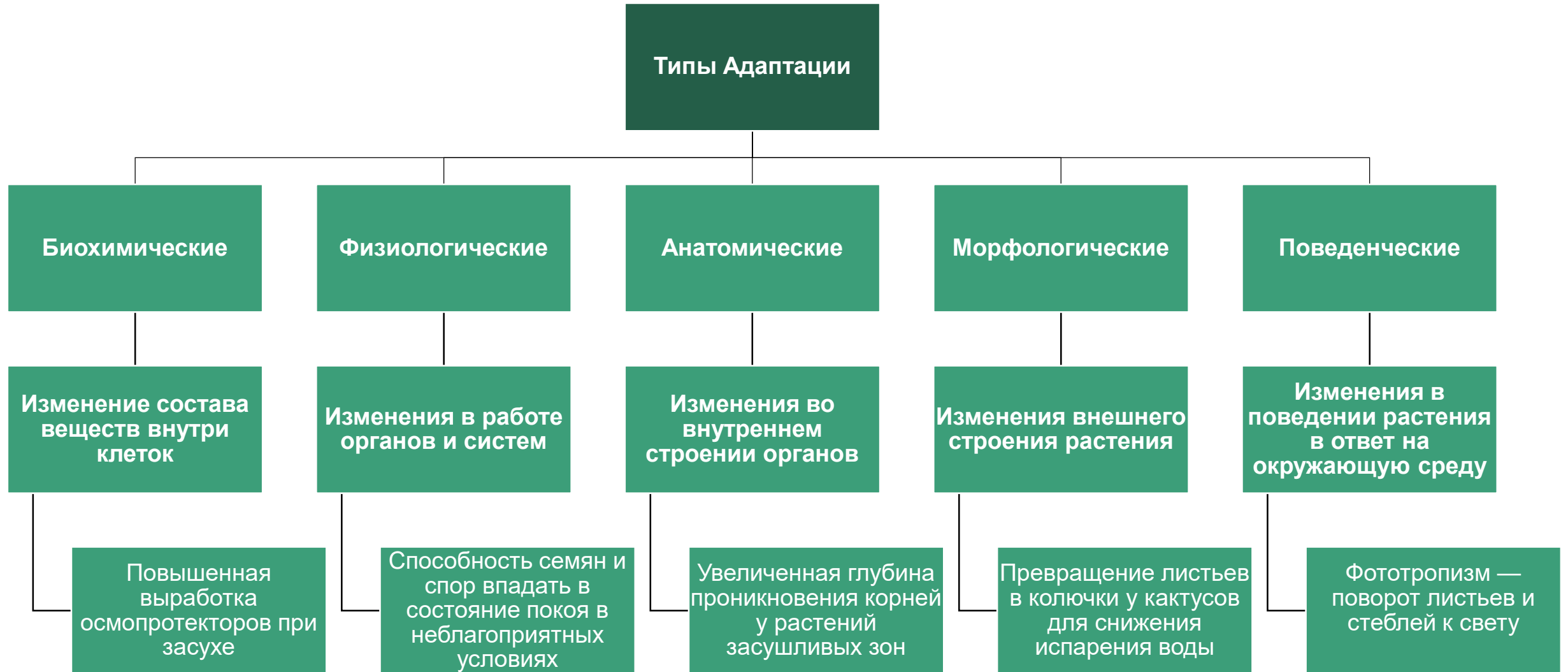
Механические факторы

Ветер

Перемещение почвы

Навалы снега, наледи

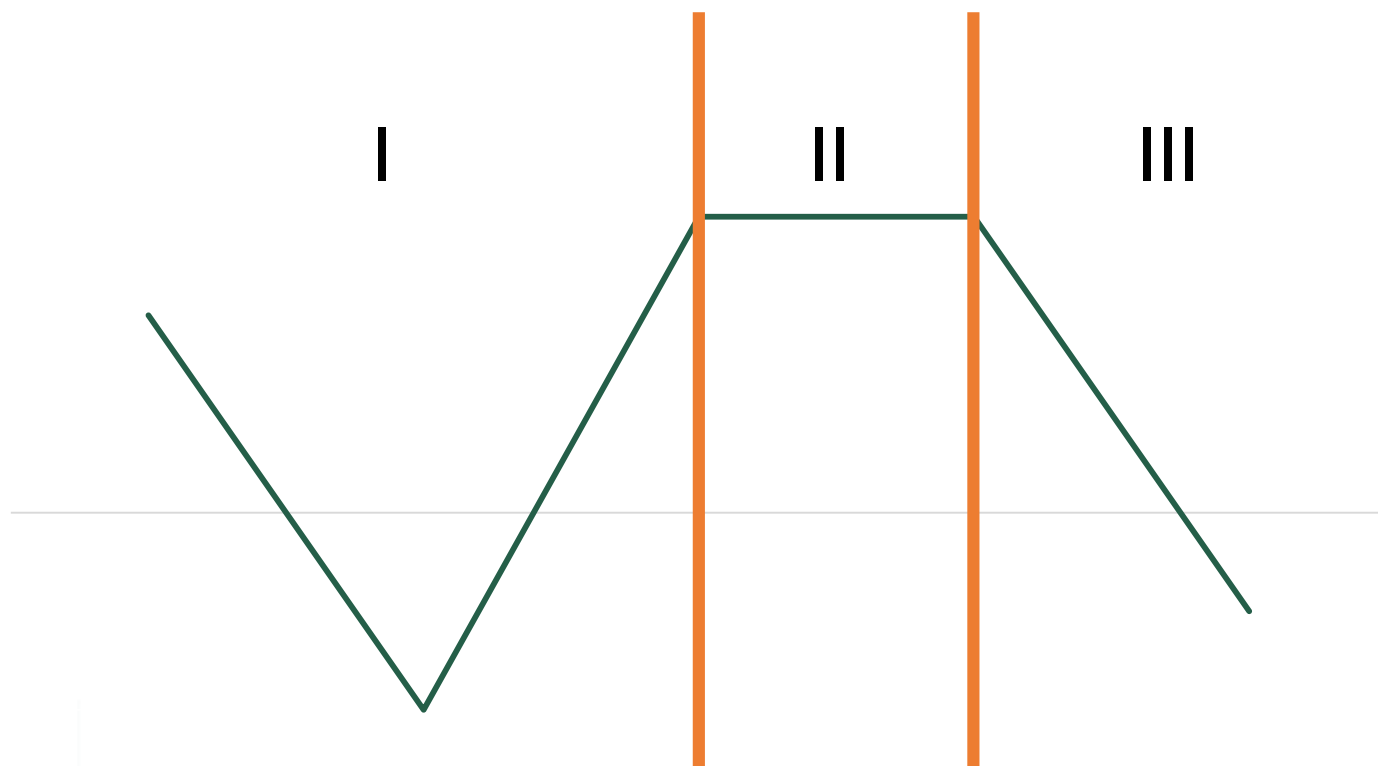
Другие факторы





Характеристика	Пассивная адаптация	Активная адаптация
Энергозатратность	Низкая	Высокая
Скорость реакции	Мгновенная (уже присутствует)	Требует времени для активации
Тип механизмов	Постоянные (конститутивные)	Индукцибельные (включаемые в ответ на стресс)
Примеры	Толстая кутикула, глубокие корни	Синтез антиоксидантов, гормональные изменения

«Триада» Селье



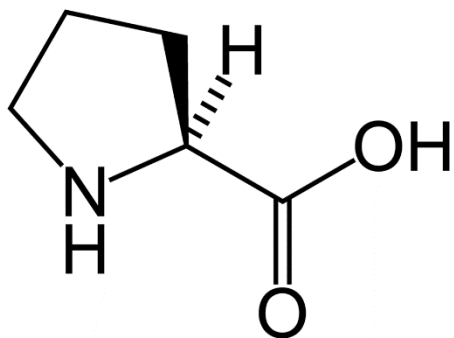
I – первичная
индуктивная
стрессовая реакция

II – фаза адаптации

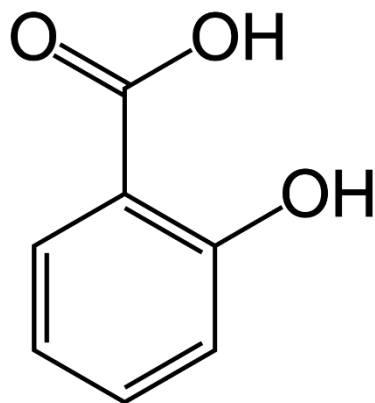
III – истощение
ресурсов надежности

I – первичная индуктивная стрессовая реакция

- Увеличивается проницаемость клеточных мембран
- Усиливаются процессы распада полимеров
- Тормозится синтез обычных белков и начинается синтез особых «стрессорных» белков
- Увеличивается вязкость цитоплазмы
- Торможение фотосинтеза
- Дыхание сначала активируется, а затем ингибируется
- Снижается уровень АТФ
- Торможение роста и деления клеток
- Увеличивается продукция гормонов стресса

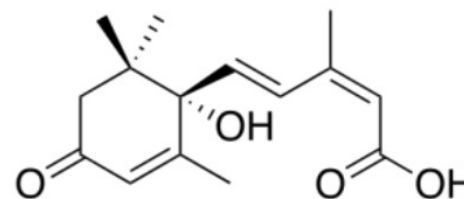


ПРОЛИН

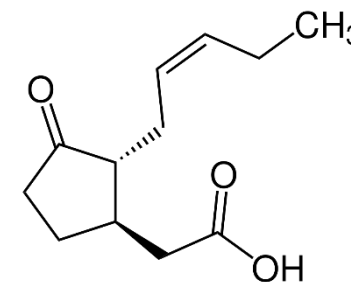


САЛИЦИЛОВАЯ КИСЛОТА

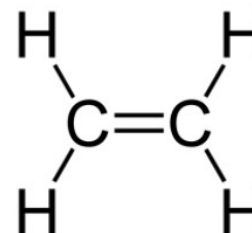
**АБСЦИЗОВАЯ
КИСЛОТА**



**ЖАСМОНОВАЯ
КИСЛОТА**



ЭТИЛЕН



II – фаза адаптации

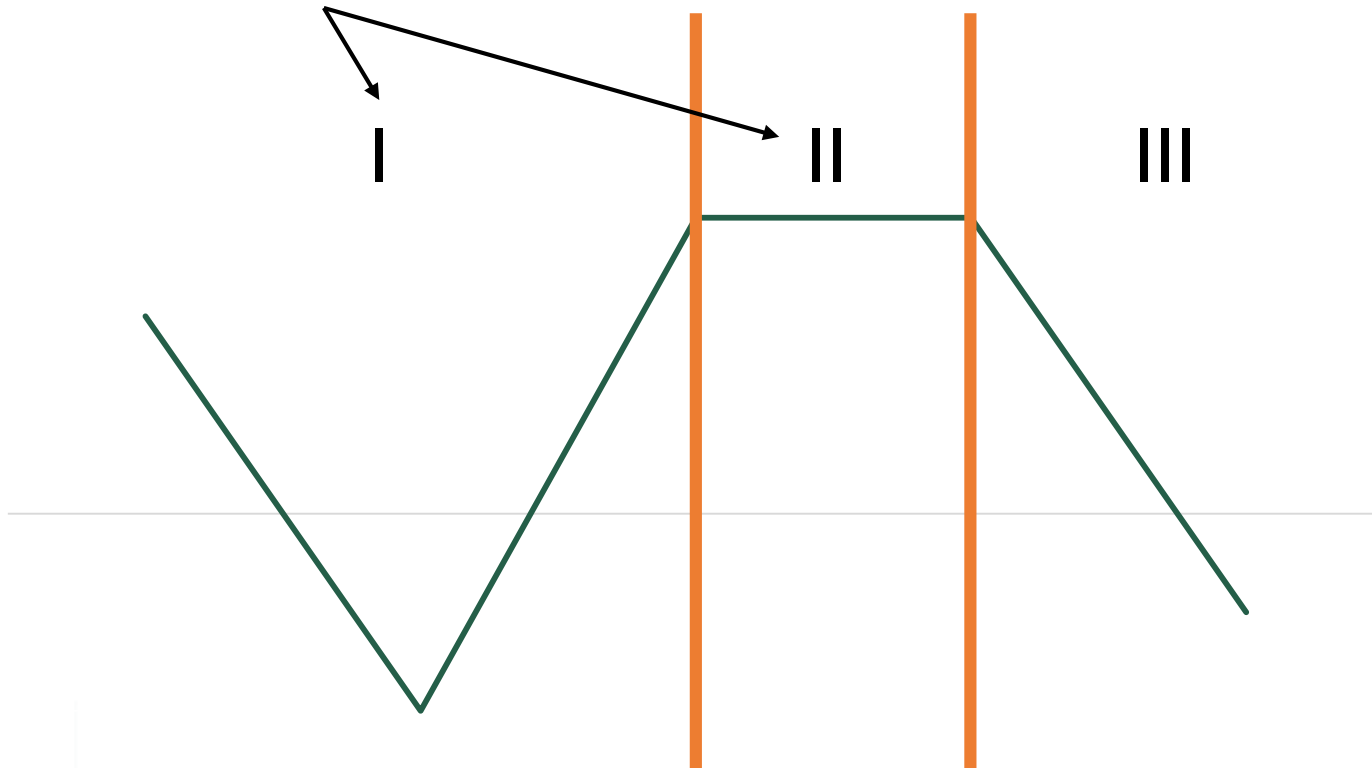
- Снижается активность гидролитических и катаболических реакций и усиление процесса синтеза
- Клетки начинают удерживать больше воды, что повышает жизнеспособность растений в условиях засухи, засоления, высокой температуры;
- При распаде образуются полиамины, способствующие снижению проницаемости мембран, ингибированию протеазной активности, снижению процессов перекисного окисления липидов, регуляции pH;
- Стабилизируются мембраны, в результате чего восстанавливается ионный транспорт;
- Повышаются активность функционирования митохондрий, хлоропластов и уровень энергообеспечения;
- Снижается генерация активных форм кислорода;

III – истощение ресурсов надежности

- Разрушаются клеточные структуры наблюдается деструкция ядра
- Происходит распад гранул в хлоропластах
- Уменьшается количество крист в митохондриях
- Появляются дополнительные вакуоли, где обезвреживаются токсические вещества, образующиеся в результате изменений обмена в стрессовых условиях.

«Триада» Селье

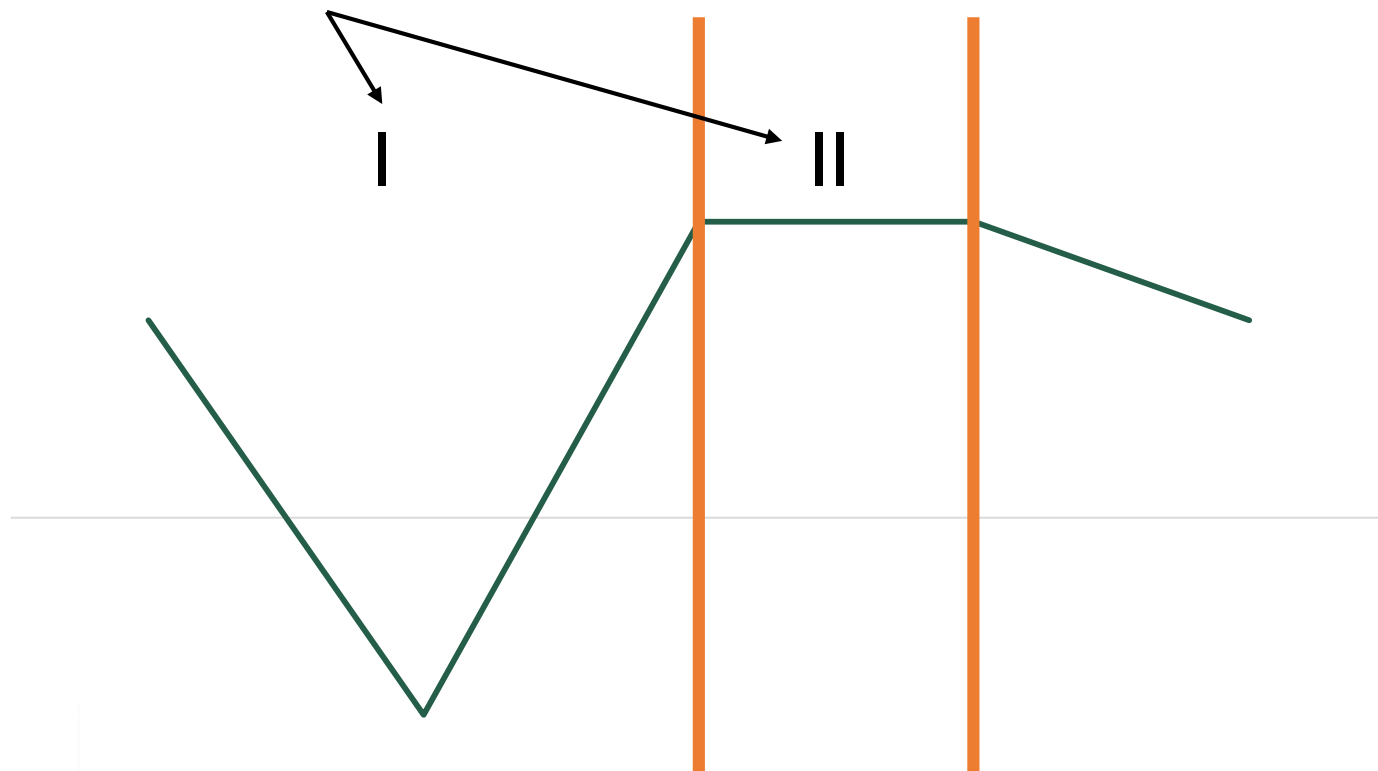
БИОСТИМУЛЯТОРЫ



I – первичная
индуктивная
стрессовая реакция
II – фаза адаптации
III – истощение
ресурсов надежности

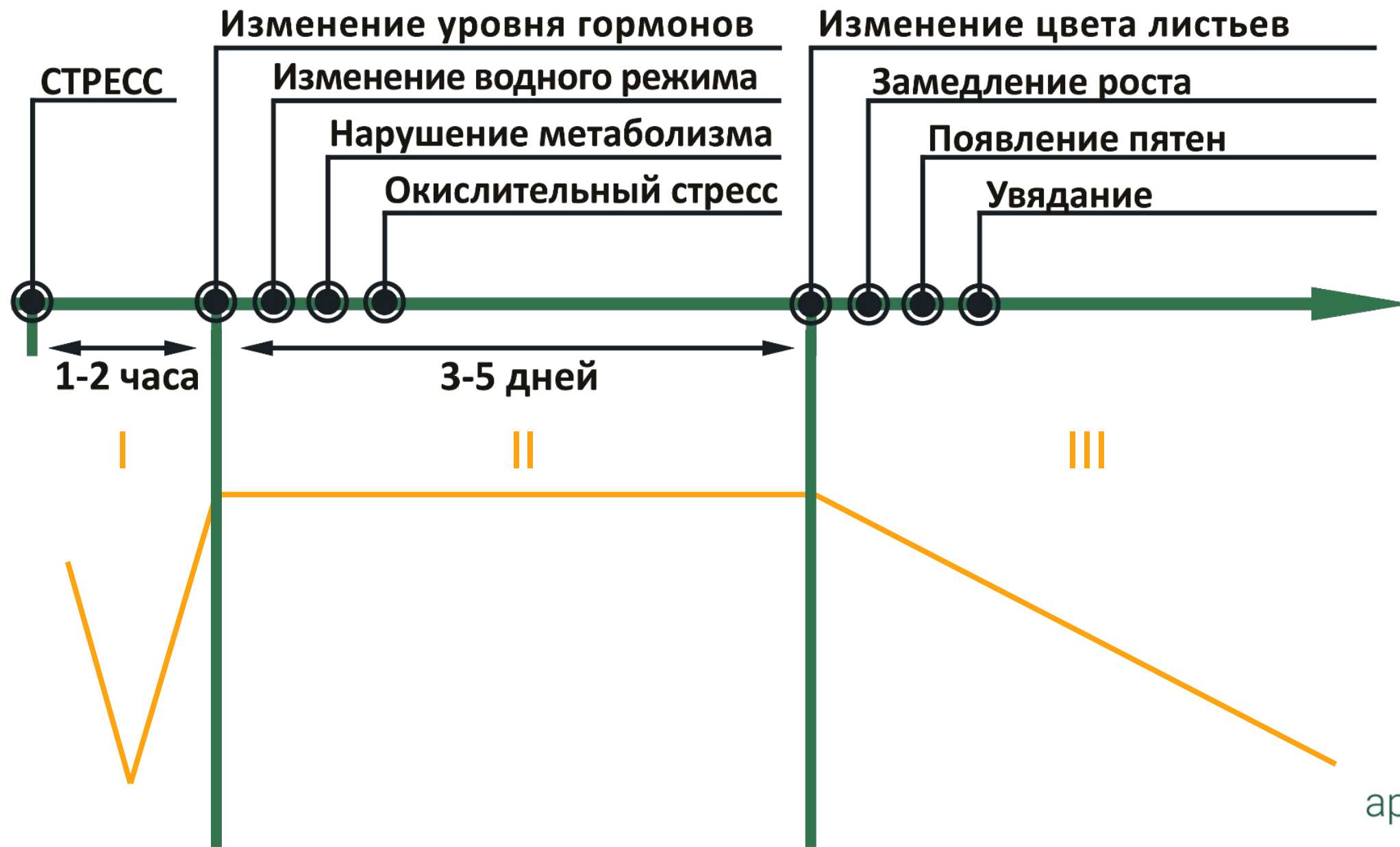
«Триада» Селье

БИОСТИМУЛЯТОРЫ



I – первичная
индуктивная
стрессовая реакция

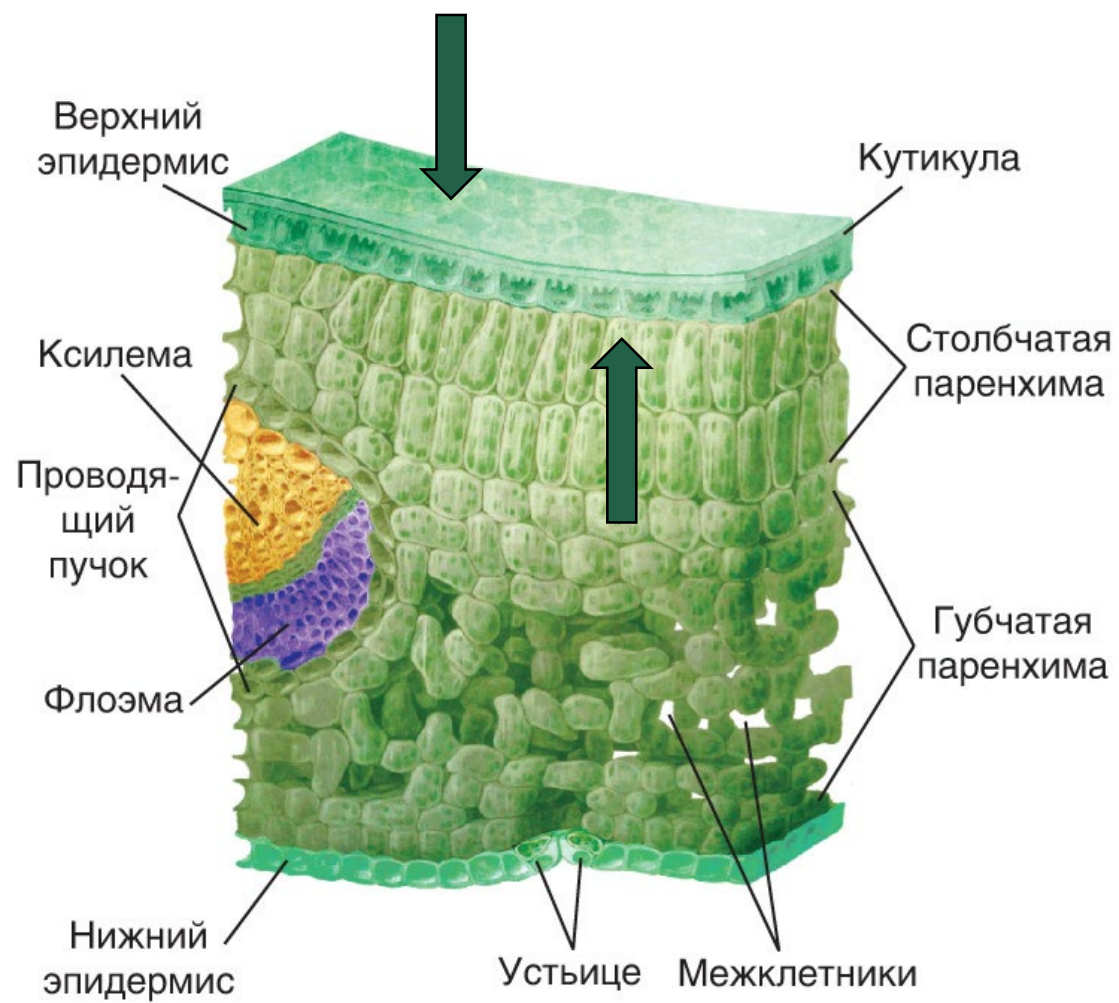
II – фаза адаптации

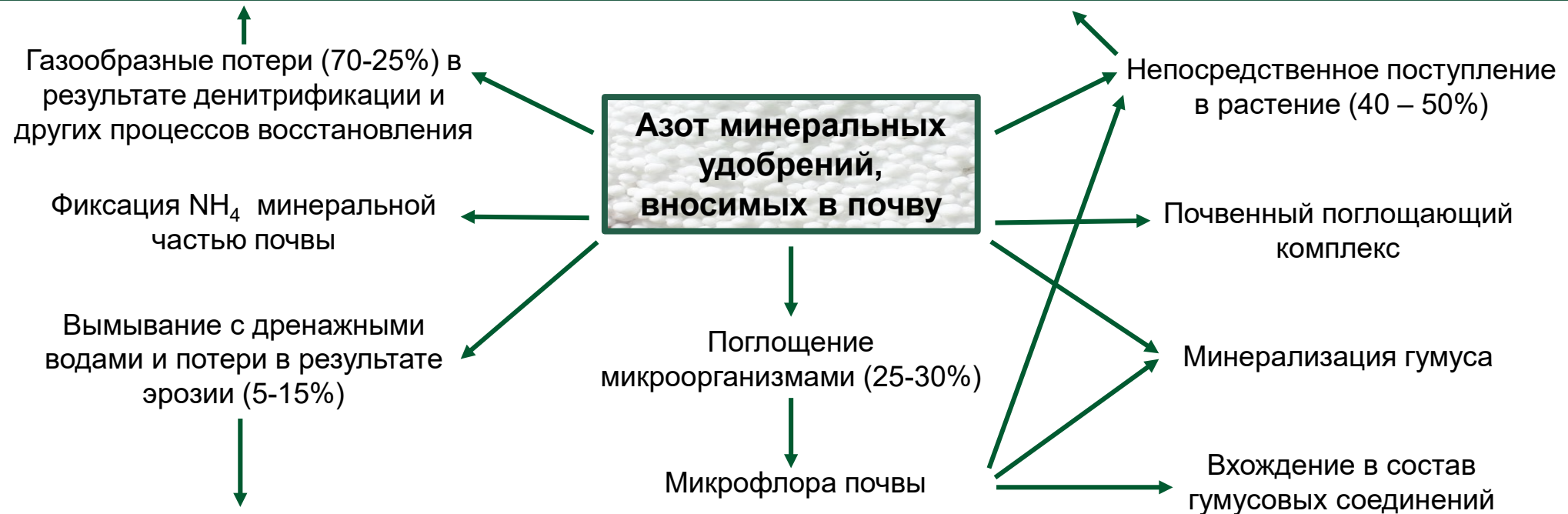


Лист – основное окно для спасения урожая.

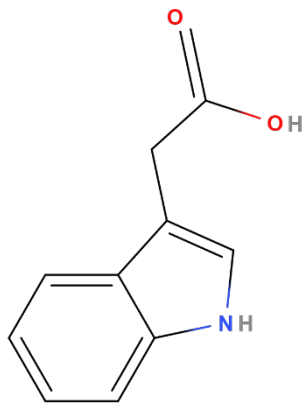
Поскольку в стрессовый период корни часто «молчат».

Совмещение листовых подкормок с антистрессовыми препаратами лучший ответ на «форс-мажор».

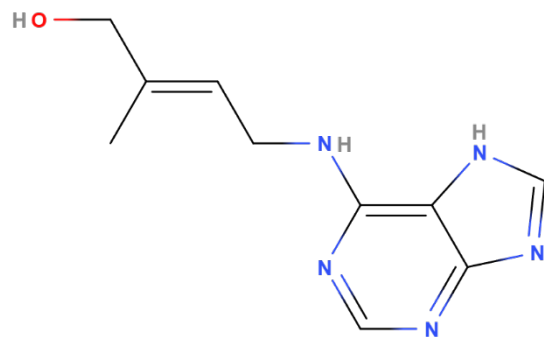




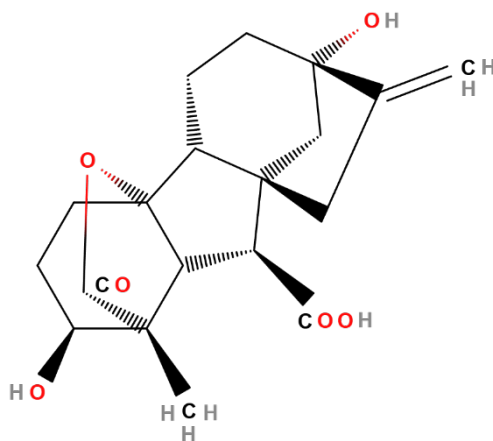
ГОРМОНЫ РОСТА



АУКСИН

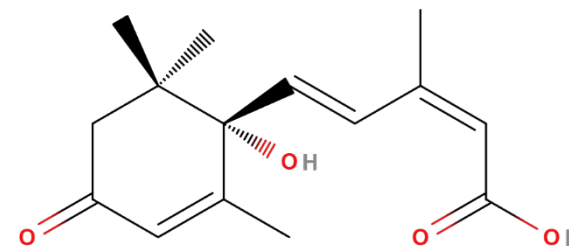


ЦИТОКИНИН

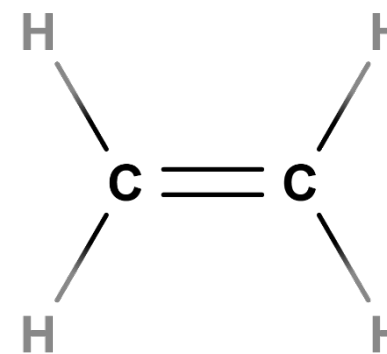


ГИББЕРЕЛЛИН

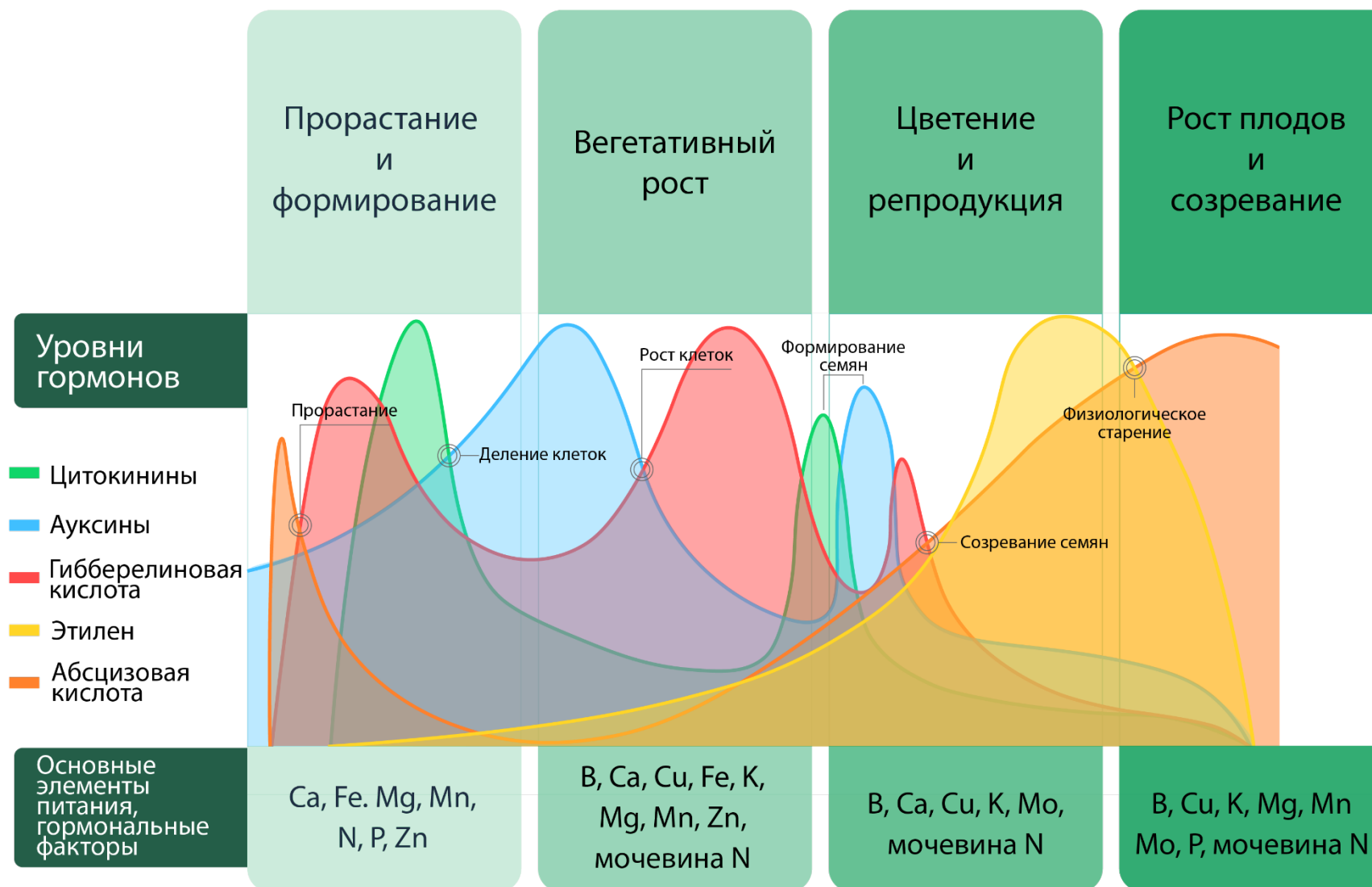
ГОРМОНЫ СТРЕССА



АБСЦИЗОВАЯ КИСЛОТА



ЭТИЛЕН



© Stoller
© Corteva Agriscience

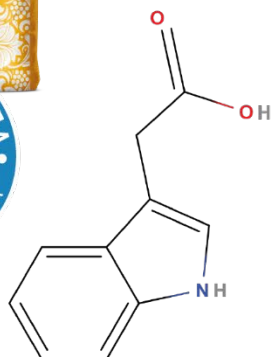
apk-volga.ru

Буйский химический завод АКВАРИН® ПЛЮС

ИННОВАЦИОННАЯ ФОРМУЛА УПРАВЛЕНИЯ РОСТОМ РАСТЕНИЙ



АКВАРИН® 13
13-41-13+МЭ



Ауксины (AUX)
стимулируют:

- рост клеток,
- корнеобразование,
- метаболизм растения,
- синтез АТФ,
- энергию роста.



АКВАРИН® 14
20-20-20+Mg+S+МЭ



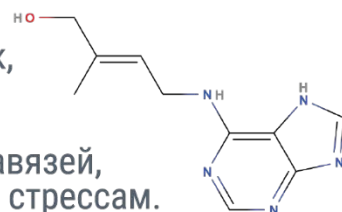
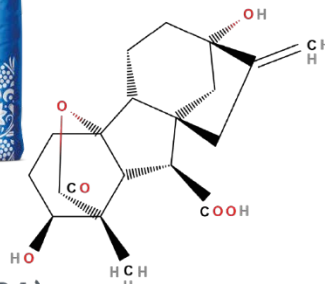
АКВАРИН® 10
20-5-10+Mg+S+МЭ



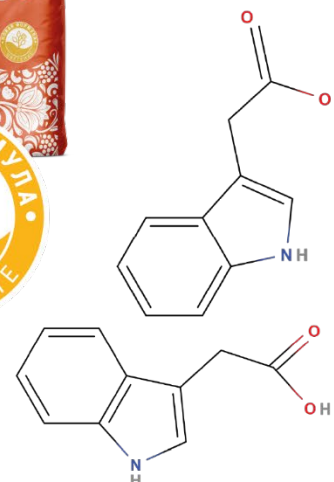
АКВАРИН® 5
18-18-18+Mg+S+МЭ

**Гиббереллины (GA),
Цитокинины (СК)**
стимулируют:

- деление клеток,
- рост побегов,
- фотосинтез,
- образование завязей,
- устойчивость к стрессам.



АКВАРИН® 8
19-6-20+Mg+S+МЭ



**Ауксины (AUX),
Гетероауксины (IAA)**
стимулируют:

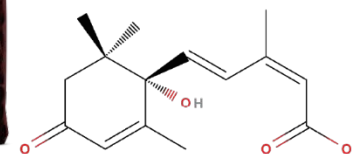
- ростовые процессы,
- корнеобразование,
- цветение,
- формирование
пыльцевой трубки.



АКВАРИН® 15
3-11-38+Mg+S+МЭ

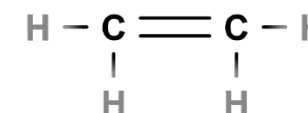


АКВАРИН® 12
12-12-35+Mg+S+МЭ



**Абсцизовая кислота (ABA),
Этилен (Eth):**

- замедляет рост,
- повышает устойчивость
к стрессам,
- ускоряет процесс созревания
и плодоношения ,
- улучшает вкусовые качества
плодов.





ПОДСОЛНЕЧНИК Колышлейский район

Окупаемость схемы 0,03 ц/га
Рентабельность 13 650%
схемы

Опыт 26,2 ц/га
Контроль 22,9 ц/га

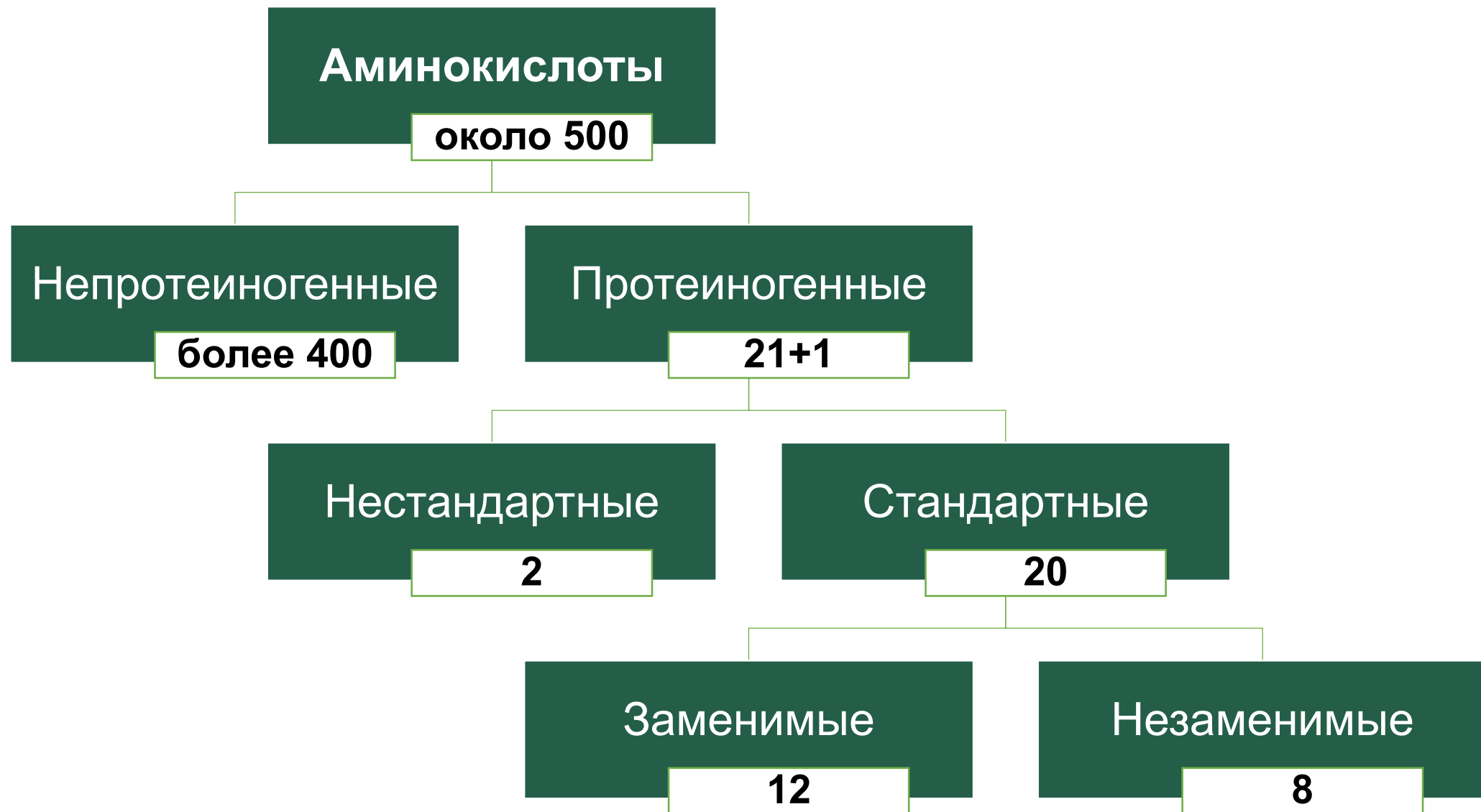
1 рубль = 0,007 руб.

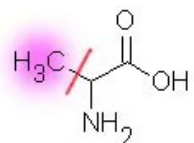
Стоимость схемы 60 руб./га
Подтвержденная 3,3 ц/га
прибавка 14, 4%

**Себестоимость дополнительно
полученной прибавки:**

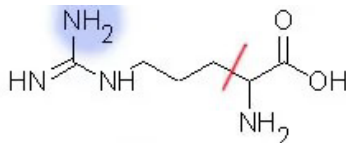
Цена реализации 25,0 руб./кг
Доп. доход 8 250 руб./га
Доп. прибыль 8 190 руб./га
Отдача 135,7 рублей на 1 вложенный рубль

0,18 руб./кг

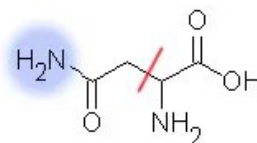




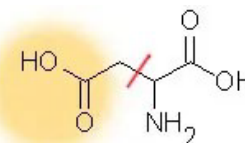
Аланин (Ala)



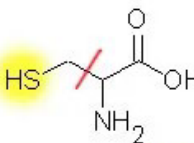
Аргинин (Arg)



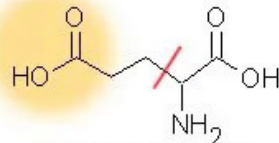
Аспарагин (Asn)



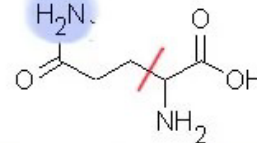
Аспарагиновая кислота (Asp)



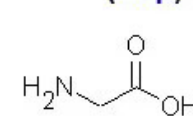
Цистеин (Cys)



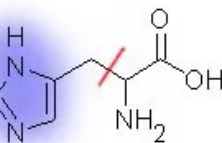
Глутаминовая кислота (Glu)



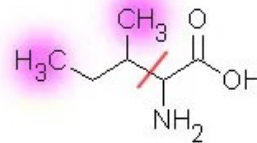
Глутамин (Gln)



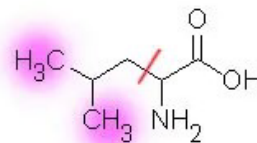
Глицин (Gly)



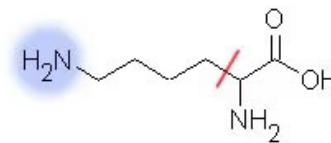
Гистидин (His)



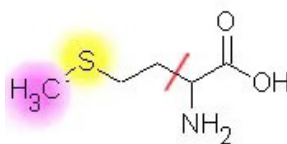
Изолейцин (Ile)



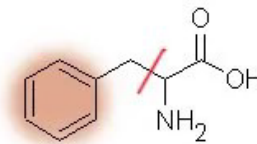
Лейцин (Leu)



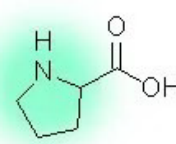
Лизин (Lys)



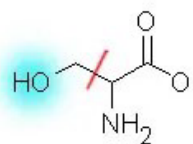
Метионин (Met)



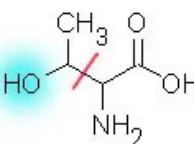
Фенилаланин (Phe)



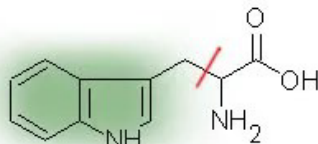
Пролин (Pro)



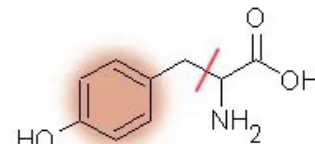
Серин (Ser)



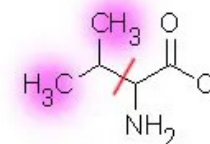
Треонин (Thr)



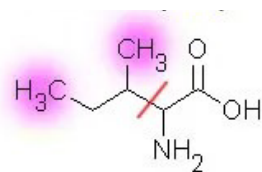
Триптофан (Trp)



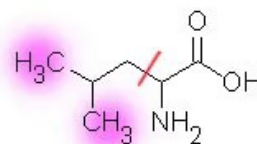
Тирозин (Tyr)



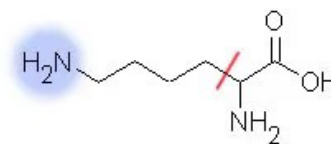
Валин (Val)



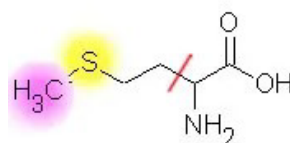
Изолейцин (Ile)



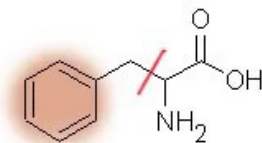
Лейцин (Leu)



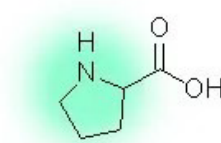
Лизин (Lys)



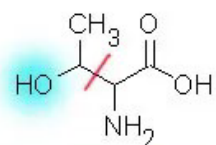
Метионин (Met)



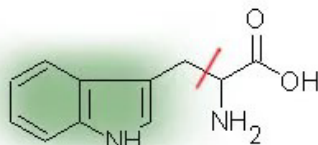
Фенилаланин (Phe)



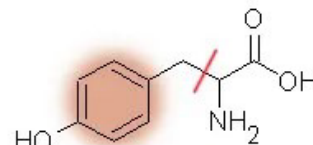
Пролин (Pro)



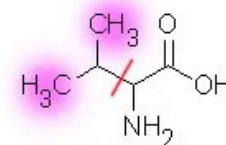
Треонин (Thr)



Триптофан (Trp)



Тирозин (Tyr)



Валин (Val)

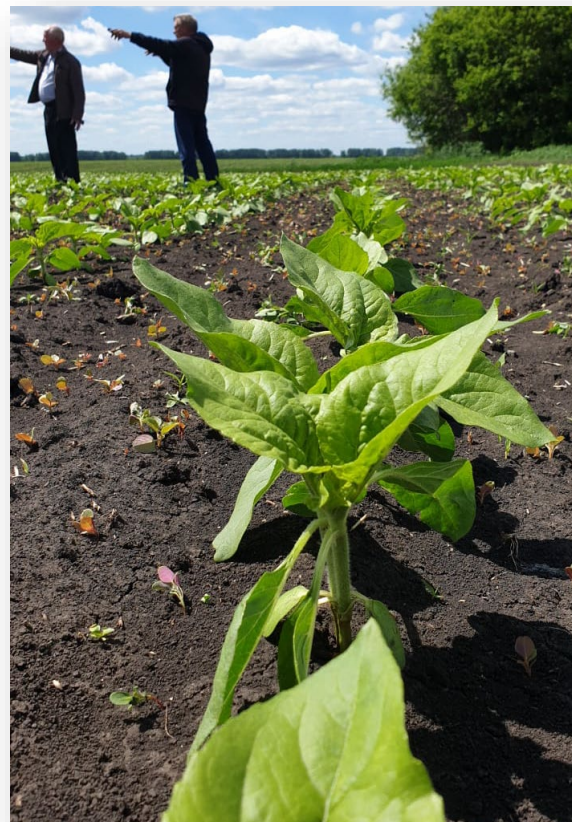


Пензенская область
Белинский район



Гербицид **Евро-Лайтнинг** на
подсолнечнике.

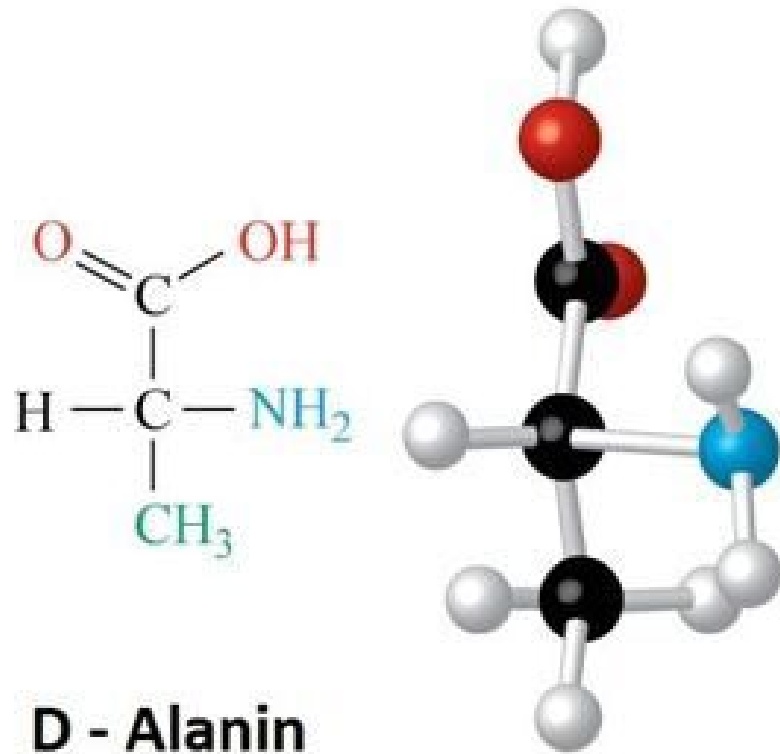
Снижен тургор, замедлен рост,
растение находится в стрессе



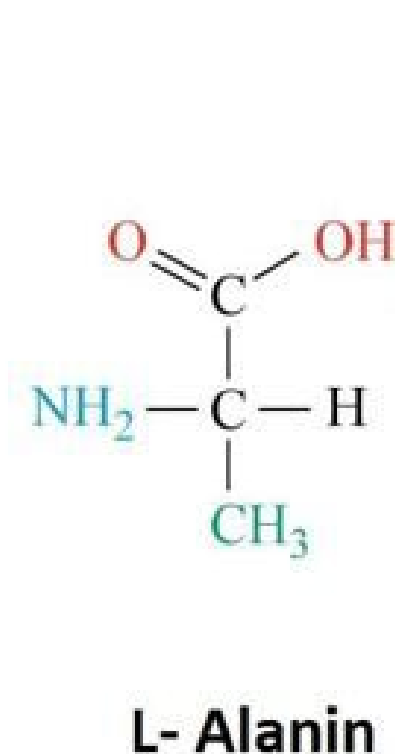
Гербицид **Евро-Лайтнинг** +
препарат с **L-аминокислотами**
на подсолнечнике.

Растение выглядит более
здоровым, нет задержки роста
и развития

Аминокислоты животного происхождения

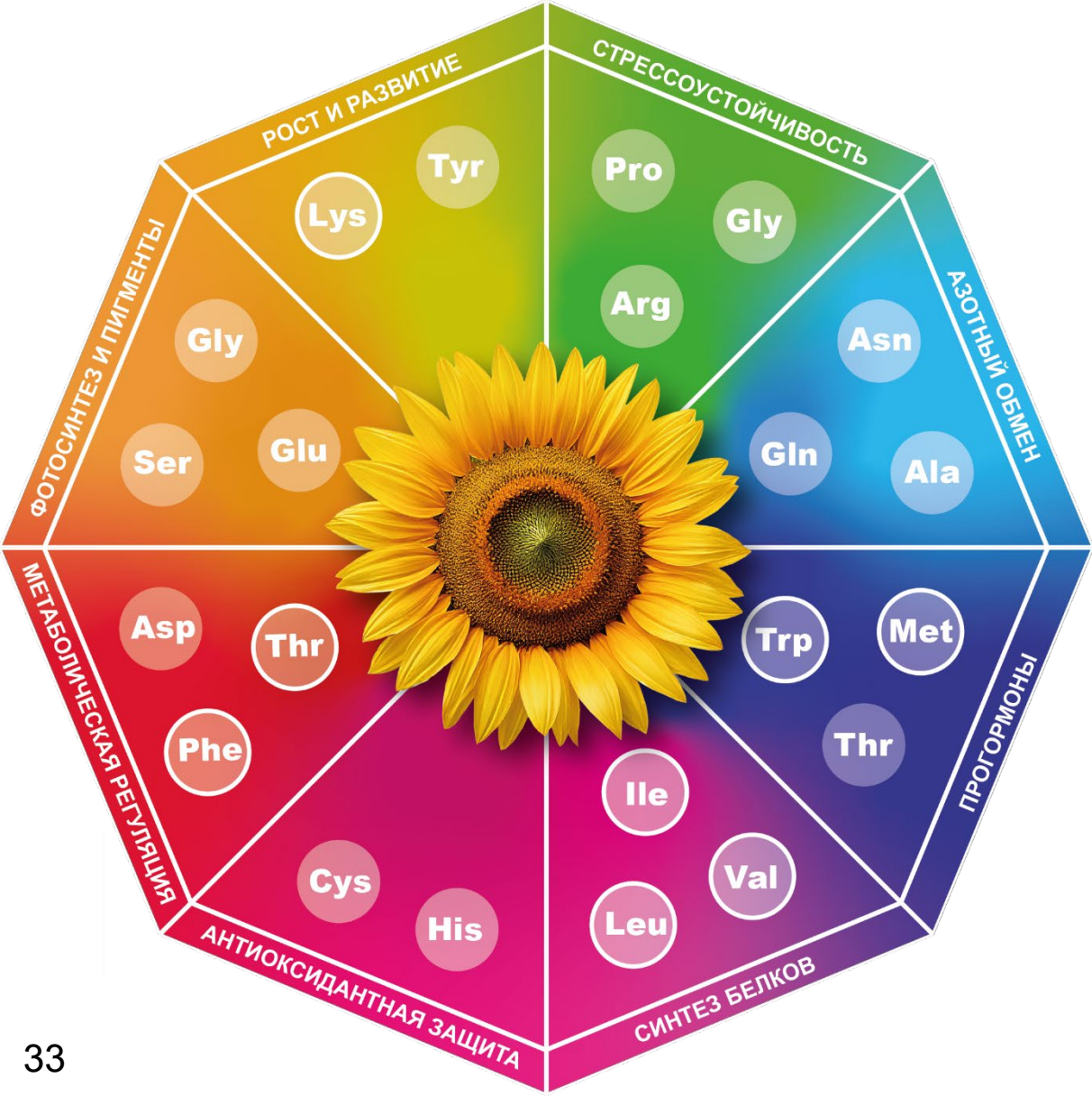


Аминокислоты растительного происхождения

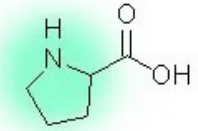
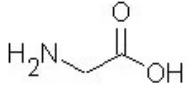
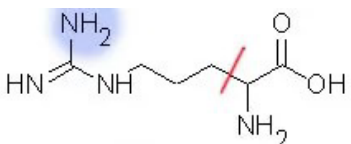


Важно: Синтетические препараты часто содержат рацемическую смесь (50% L + 50% D), что снижает эффективность на 30-40%.

	D-аминокислоты	L-аминокислоты
Устойчивость к ферментативному распаду	Более устойчивы	Менее устойчивы
Роль в метаболизме растений	Не используются в метаболизме	Синтез белков, гормонов, ферментов
Усвоение	Плохо, не распознаются транспортными системами растений.	Легко, используя специфические транспортные системы.
Синтез белков	Не используются	Используются рибосомами
Синтез фитогормонов	Не участвуют	Являются предшественниками
Энергетический обмен	Не используются	Могут использоваться в качестве источника энергии через цикл Кребса.
Биостимулирующий эффект	Не оказывают, могут быть токсичными в высоких дозах.	Улучшают рост, устойчивость к стрессам и усвоение питательных веществ.



Группа	Аминокислоты
Стрессоустойчивость	Пролин, Глицин, Аргинин
Азотный обмен	Глутамин, Аспарагин, Аланин
Предшественники гормонов	Триптофан, Метионин, Тирозин
Фотосинтез и пигменты	Глицин, Серин, Глутаминовая кислота
Синтез белков	Лейцин, Валин, Изолейцин
Антиоксидантная защита	Цистеин, Гистидин
Метаболическая регуляция	Аспарагиновая кислота, Треонин, Фенилаланин
Рост и развитие	Лизин, Тирозин

Аминокислота	Роль в растениях
 Пролин (Pro) Пролин	- Осморегуляция: накапливается в клетках при стрессе, стабилизирует белки и мембраны. - Антиоксидантная защита, нейтрализация АФК
 Глицин (Gly) Глицин	- Участвует в синтезе порфиринов (хлорофилл). - Регуляция устьиц, улучшение фотосинтеза в стрессовых условиях.
 Аргинин (Arg) Аргинин	- Предшественник оксида азота (защита от окислительного стресса). - Синтез полиаминов - укрепление клеточных стенок.

1. Источник аминокислот:

1. Предпочтительны **растительные гидролизаты** (соя, водоросли) → 100% L-формы, отсутствие патогенов.
2. Избегайте животных источников (риск D-изомеров, прионов).

2. Соотношение аминокислот: должно соответствовать цели.

3. Дополнительные компоненты: микроэлементы в хелатной форме, фитогормоны, витамины.

1 ОБРАБОТКА

Кущение-выход в трубку

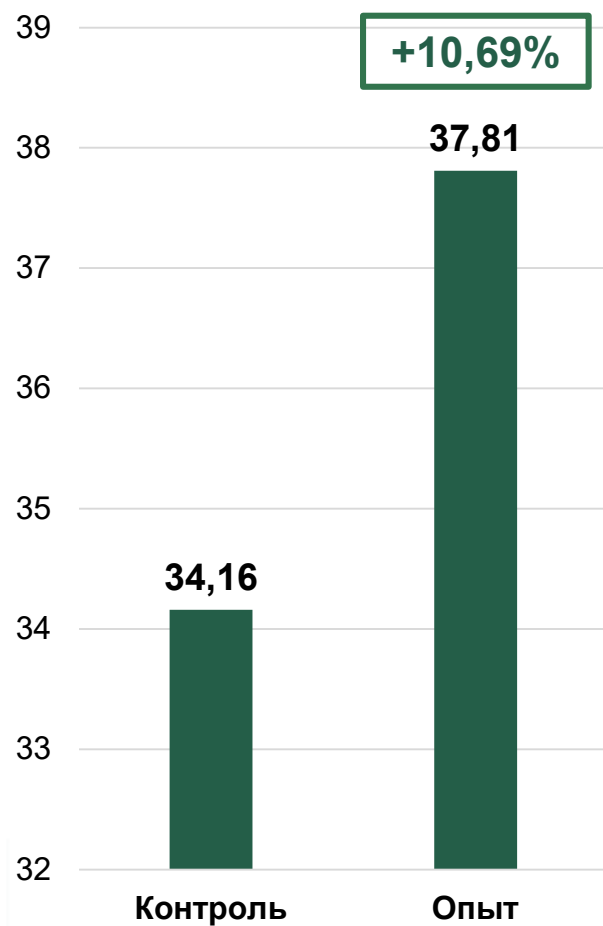


2 ОБРАБОТКА

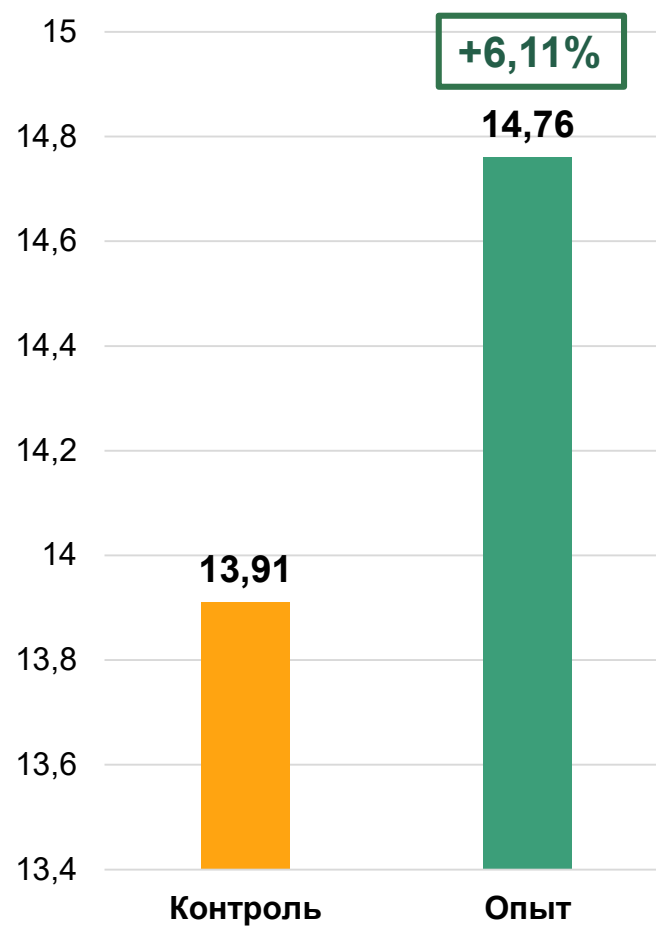
Флаговый лист-колошение



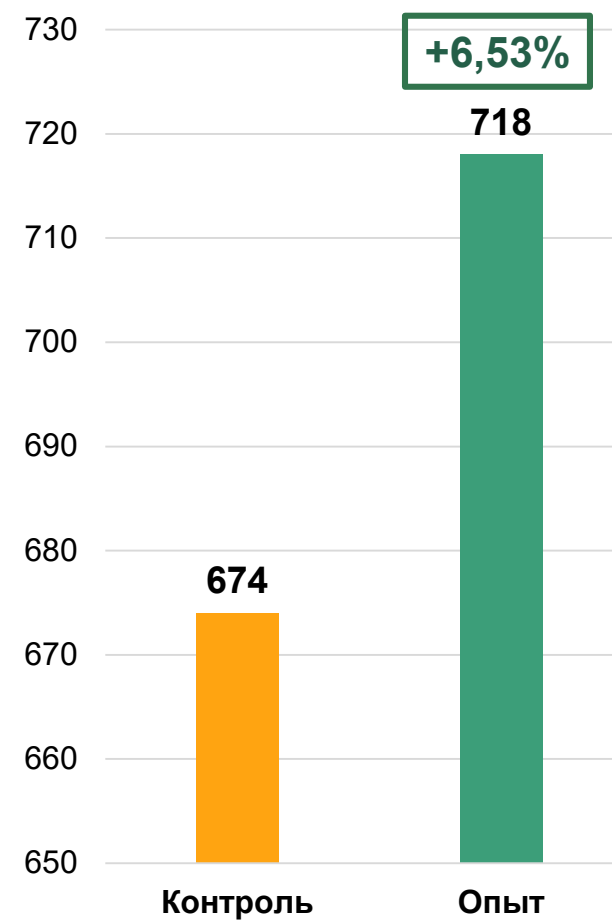
Урожайность, ц/га



Содержание белка, %



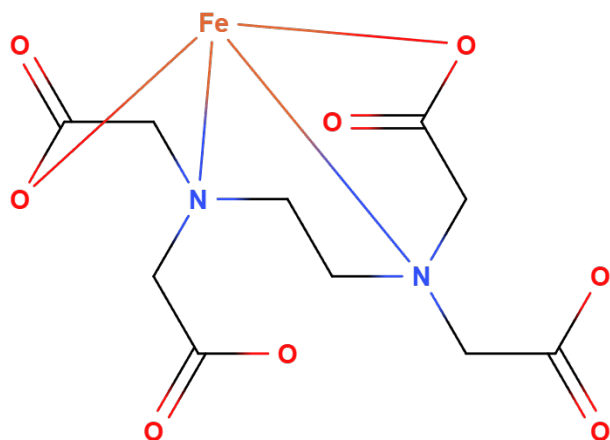
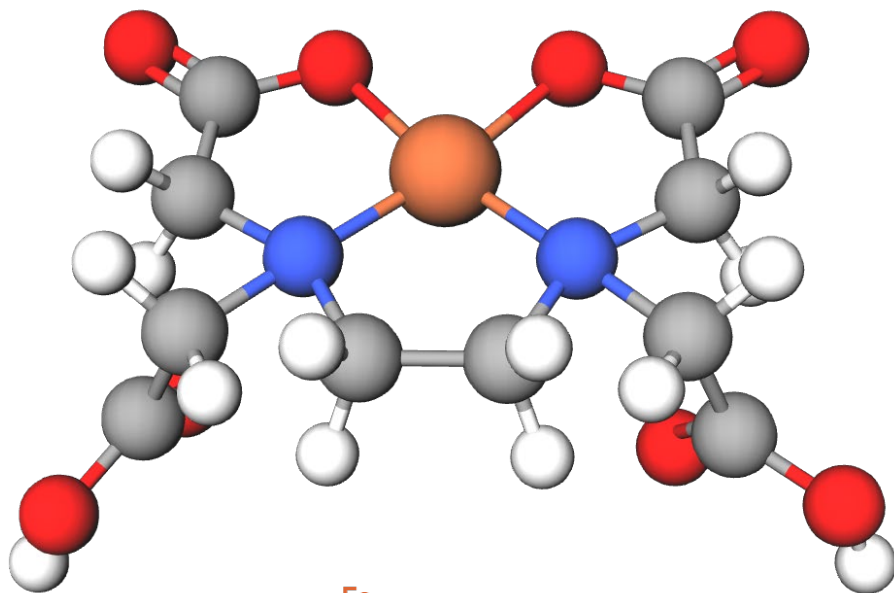
Натура зерна, г/л



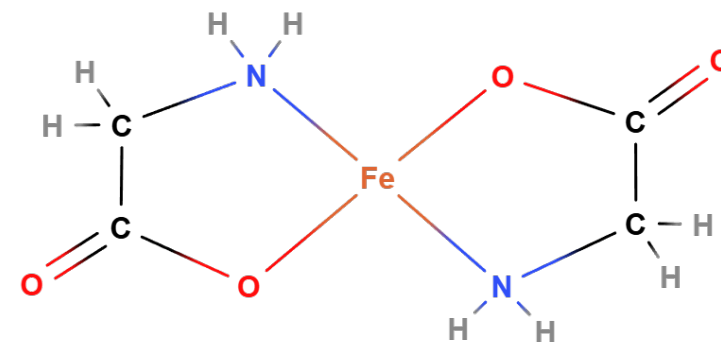
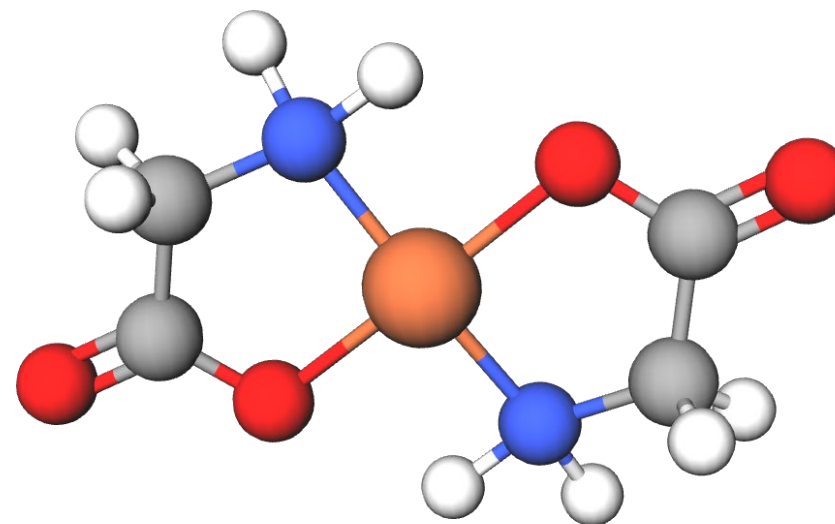
4 класс

5 класс





Хелат железа ЭДТА



Глицинат железа



АМИНОХЕЛАТЫ

ПИТАНИЕ

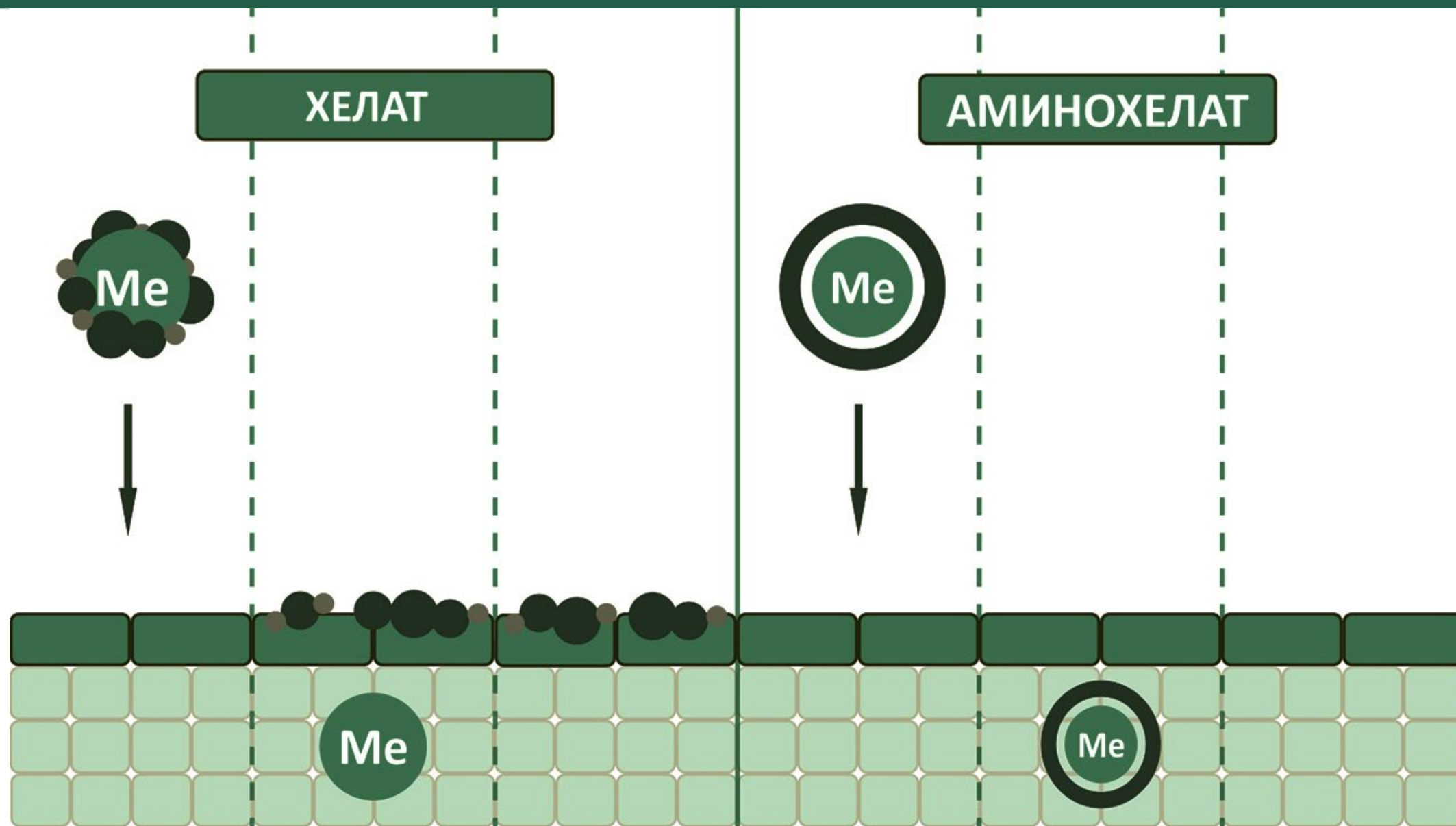


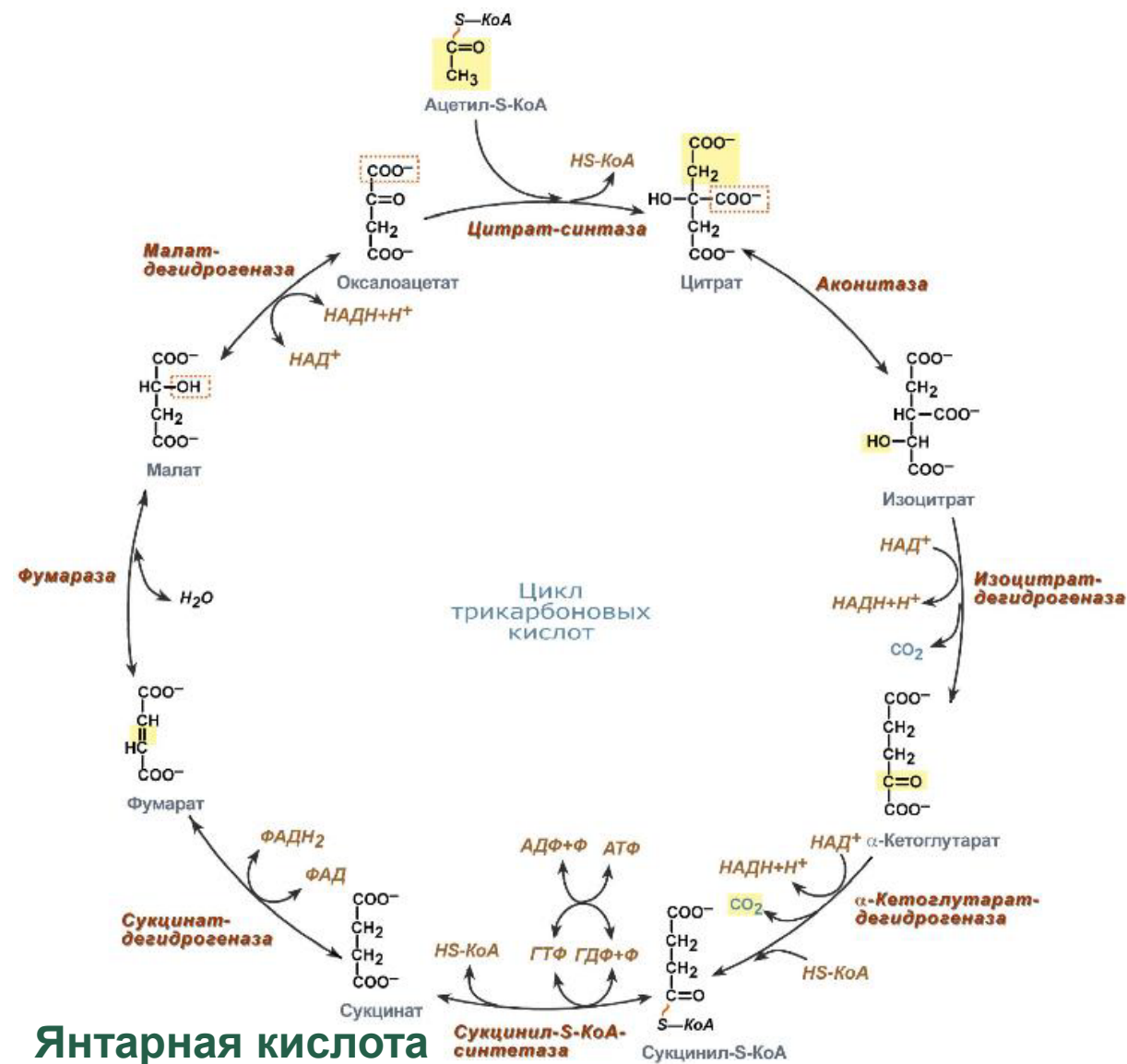
АНТИСТРЕСС



СТИМУЛЯЦИЯ
РОСТА







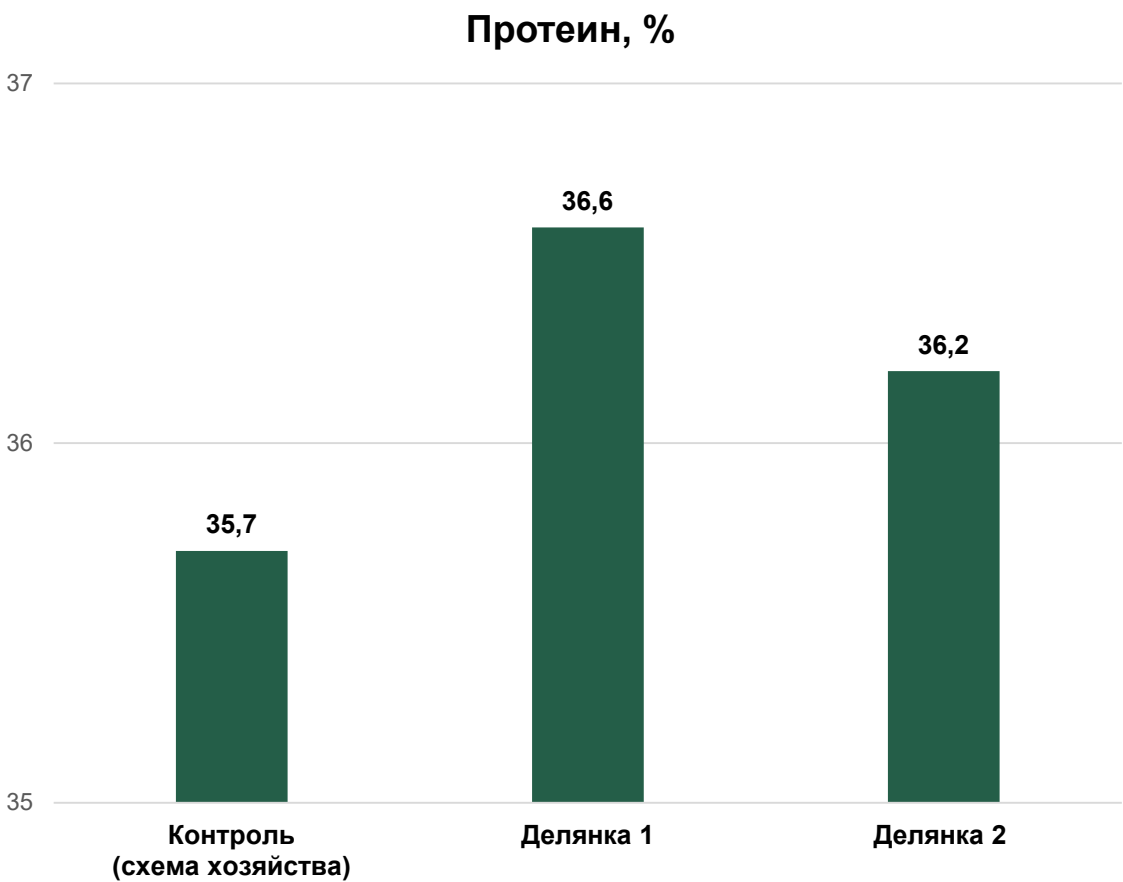
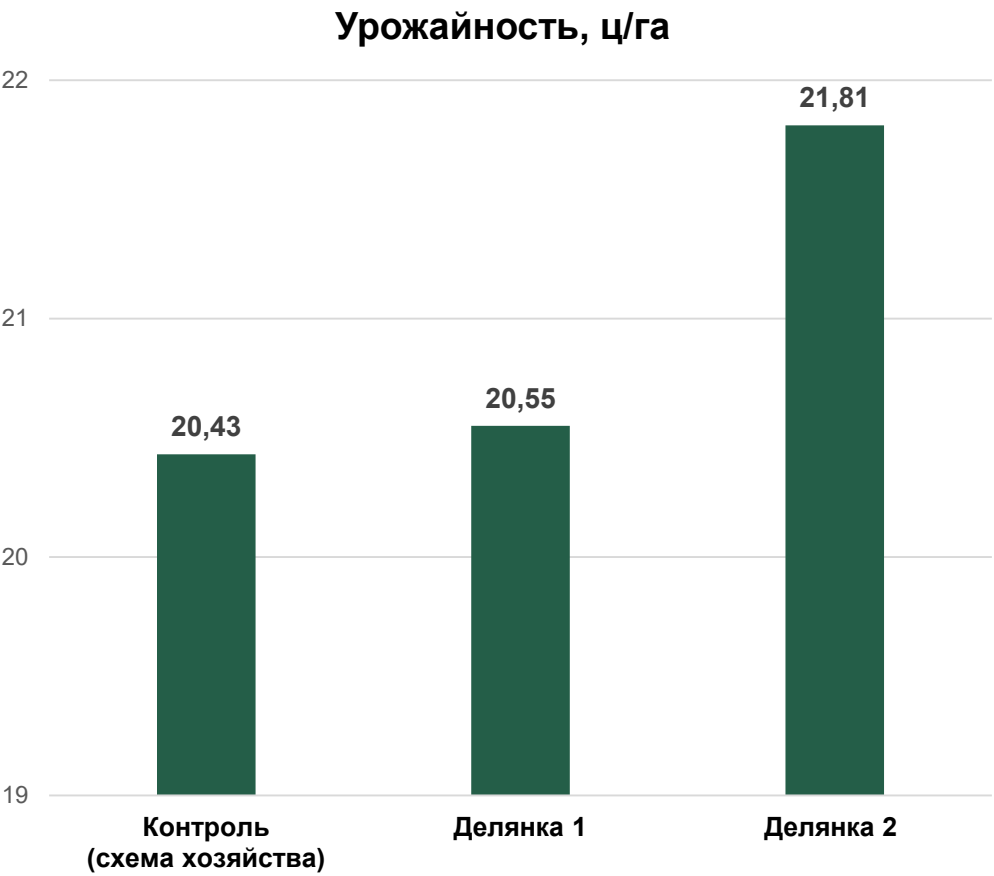
Янтарная кислота

ДЕЛЯНКА №1



ДЕЛЯНКА №2





Урожай – зеркало здоровья растений!



Павел Андреевич Горин
Управляющий ООО АПК «Поволжье»



apk-volga.ru



aminagent.ru



[@APK_VOLGA](https://t.me/APK_VOLGA)