# Листовые подкормки для зерновых: мифы и реальность

Валентин Газизов
Вячеслав Балакший

ЕвроХим



# Вводная часть



# Листовые подкормки

## История появления

Листовое питание было подмечено учеными еще **3 века назад**, однако первое упоминание было опубликовано **в 19 веке (Броньяр А., 1843)**.

Широкое распространение листовые подкормки получили после разработки удобрений, растворимых в воде или жидкостях. Сельхозпроизводители начали использовать их **совместно с внесением пестицидов**.

Первоначально технология распыления использовалась для устранения недостатков в питательных микроэлементах. Но быстрая коррекция показала, что растения могут поглощать некоторые элементы и через листовую ткань.





# Листовые подкормки

## История появления

**В настоящее время листовая подкормка считается лучшим дополнением к почвенному внесению удобрений, чтобы удовлетворить потребности в питании растений.**



# Листовые подкормки

## На каких культурах применяется?



Использование листовых подкормок **плодотворно влияет** не только **на будущий урожай**, но и **на внешний вид растений.**

Данный вид подкормок подходит **абсолютно для всех видов растений** начиная сельскохозяйственными и заканчивая декоративными.

# Миф: Листовое питание не работает

ЕвроХим



# Способы питания растений

## Корневое питание



**Корневое питание - основной способ поступления питательных веществ в растение**

Обеспечивает до 90% потребности в элементах питания

**Не работает в экстремальных условиях среды**:

- низкие температуры,
- отсутствие влаги,
- засуха,
- неблагоприятный pH почвы

# Способы питания растений

## Листовое питание



### Воздушное/листовое питание

- Обеспечивает до 10% потребности в элементах питания
- Эффективно даже в неблагоприятных условиях
- Компенсационные свойства
- Усваивать до 10% потребности в макро- (NPK) и мезоэлементах (S, Mg, Ca) и до 40% в микроэлементах.

| | |
|---|---|
| **N** | 80% спустя 5 часов |
| **Mg** | 20% спустя 1 час<br>50% спустя 5 часов |
| **B** | 50% спустя 2 дня |

| | |
|---|---|
| **Cu** | 50% спустя 1-2 дня |
| **Mn** | 50% спустя 1-2 дня |
| **Zn** | 50% спустя 1 день |

# Использование листового питания

## Дополнительное удобрение

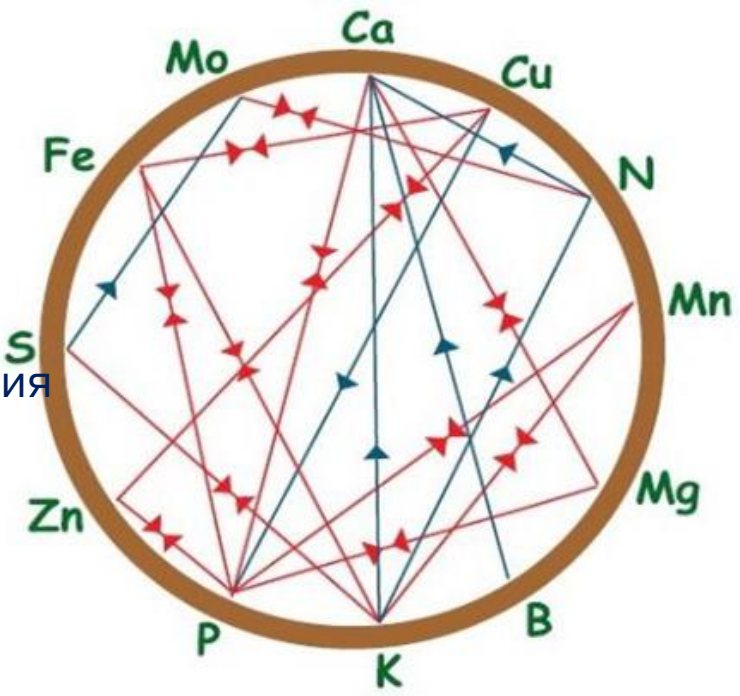
- при отсутствии условий для корневого питания (температура, влажность),
- при неоптимальных почвенных условиях (pH, содержание солей),
- при недостаточном уровне внесённых удобрений.



# Использование листового питания

## Корректирующее питание

- При выраженных симптомах дефицита, как оперативное исправление недостатков
- Поглощение листвой питательных веществ происходит гораздо быстрее, чем поглощения корнями



# Использование листового питания

## Повышение продуктивности

**Некоторые этапы развития растений особо значимы**

**в определении окончательных показателях урожайности и качества**

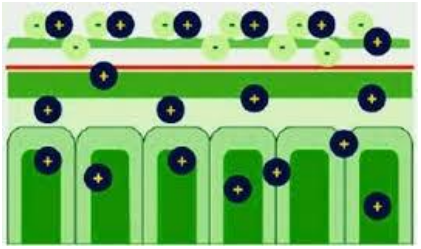
**Листовая подкормка питательных веществ в течение этих критических этапах способствует:**

- Увеличение урожайности,
- Повышение качественных характеристик.

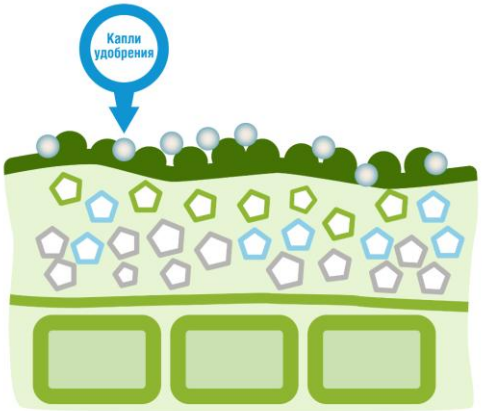


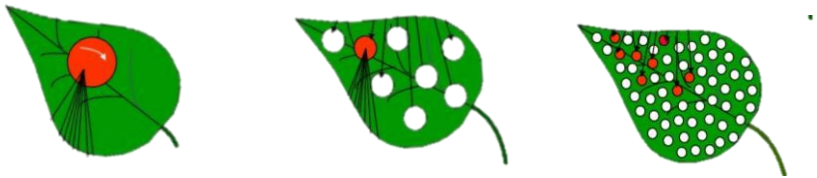
# Листовое питание

## Механизм действия



- Всасывается через лист и другие наземные части
- Усваиваются методом пассивной диффузии, через кутикулу
- Работает одинаково в любое время суток
- Транспорт и передача осуществляется за счет апопластического и симпластического движения



**800 микрон** **400 микрон** **200 микрон**

# Миф: Фосфор через лист не усваивается

ЕвроХим



# Фосфор по листу не работает?

## Признаки необходимости применения листового питания

На самом деле:

- ✓ **Через лист растение может усвоить до 10 кг/га Р** – это количество не заменяет основное фосфорное питание, но восполняет экстренный дефицит.
- ✓ Особенно эффективны подкормки на ранних фазах вегетации (пшеница – трубкование и ранее, кукуруза – конец цветения).
- ✓ Для корне - и клубнеплодов эффективен в фазу инициации клубней, образования корнеплода.



**Фосфор**

- Необходимый элемент для формирования здоровой корневой системы
- Отвечает за энергообмен, **критически важен** в периоды закладки плодовых органов

# Фосфор по листу не работает?

## Признаки необходимости применения листового питания

**Листовая подкормка** – «обходной» подход, который дополняет традиционные внесения удобрений в почву, когда они недостаточно эффективны

**Проблемы с корневым питанием возникают когда:**

- ограничена активность из-за низких/высоких температур (<10°C, >40°C),
- отсутствие кислорода на затопленных полях
- атаки нематод;



# Фосфор по листу не работает?

## Признаки необходимости применения листового питания

Листовое питание **самый быстрый способ** для устранения дефицита питательных веществ и ускорения работы растений на определенных физиологических этапах, особенно в начале вегетации.





# Листовые подкормки

## Виды удобрений для листового питания

**На сегодняшний день зарегистрировано**

**более 200 различных водорастворимых удобрений**

- Сухие
- Суспензии
- Эмульсии
- Водный раствор
- Гелиевые



# Листовые подкормки

## Хелаты в удобрениях

**Хелат** - это **органическое** соединение циклического строения, **содержащие ион какого-либо металла**.

Образование хелатов обеспечивает передвижение микроэлемента по сосудам растения и перенос электронов между кристаллически активными белками.



# Листовые подкормки

## Водорастворимые удобрения Aqualis

### Повышенный ФОСФОР




в начале вегетации

### Равновесные




промежуточные стадии вегетации

### Повышенный КАЛИЙ




### Специальная марка




финальные стадии вегетации

Микроэлементы в хелатной форме:
**B-0,02%, Cu-0,005%, Mn-0,005%, Zn-0,01%, Fe-0,07%, Mo-0,004%**

Aqualis

# Сессия вопросов и ответов

Задай вопрос спикеру!

# Основные правила применения Водорастворимых удобрений

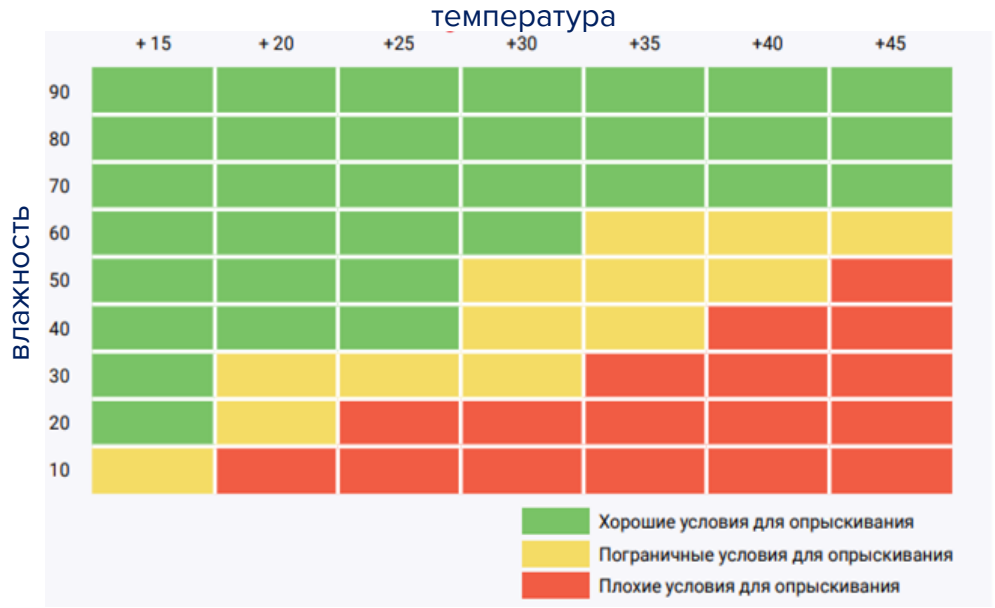
ЕвроХим



# Основные правила применения

## Факторы влияющие на качество листовых обработок

- качество воды
- биологические особенности растения
- условия проведения обработок
- фаза обработки
- концентрированные смеси



# Основные правила применения

## Факторы влияющие на качество листовых обработок

### Метеорологические условия, благоприятствующие внекорневой подкормке

- ✓ **Время суток:** поздний вечер; после 6 часов вечера. Раннее утро: до 9:00 утра
- ✓ **Температура:** низкая (18-19; идеально 21)
- ✓ **Влажность:** высокая (более 70% относительной влажности)
- ✓ **Скорость ветра:** низкая (менее 8 км / ч)
- ✓ **Осадки:** осадки в течение 24-48 часов после внекорневого применения могут снизить эффективность применения, так как не все питательные вещества сразу всасываются в растительную ткань.



# Основные правила применения

## Факторы влияющие на качество листовых обработок

- **pH раствора влияет на уровень растворимости элементов ( P, Zn, Mg, Ca)**
- растворимость Р выше в растворах с низким pH
- **pH влияет на скорость проникновения в лист**
- оптимальный pH для Р 3-6, для  Ca - 3,3-5,2, для амидного азота – 5,4-6,4

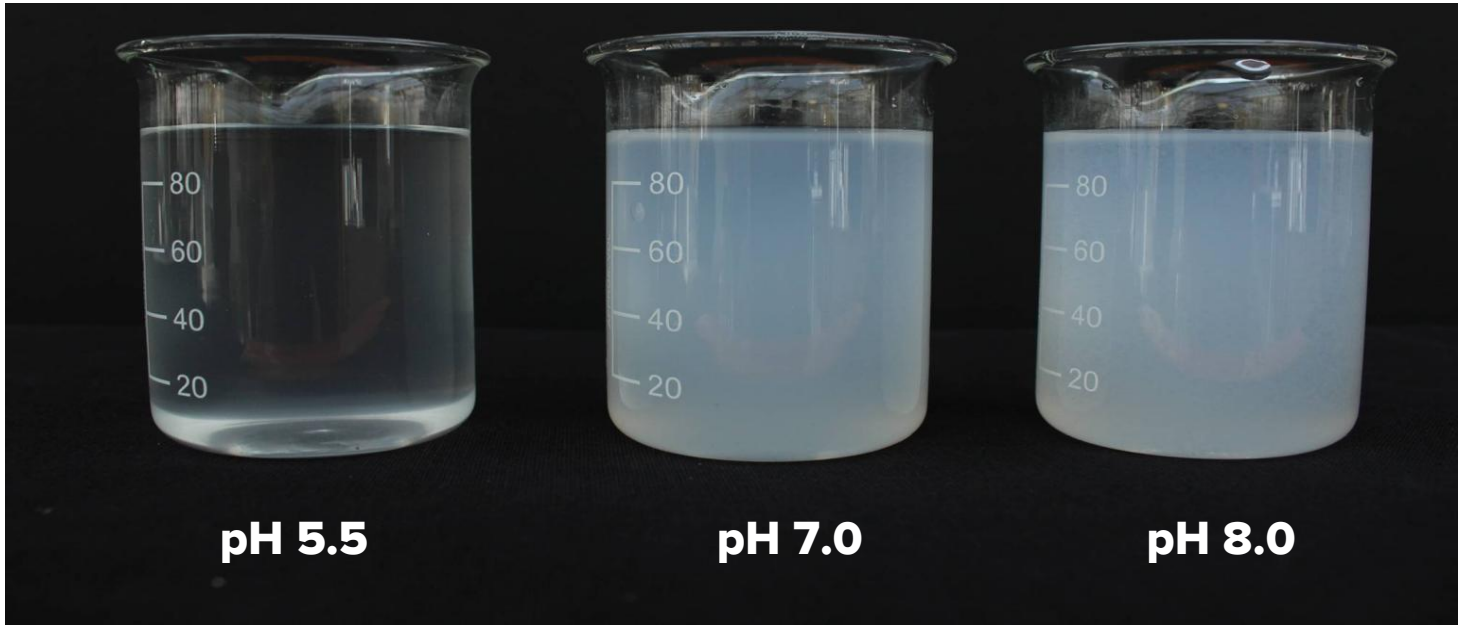
**Уровень pH должен быть в пределах значений 4,5 – 6,5**



# Основные правила применения

## Факторы влияющие на качество листовых обработок

Растворимость при разном pH на примере $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, раствор 0,3%



# Основные правила применения

## Приготовление баковой смеси

**Как правильно приготовить Р/Р:**

- Обращайте внимание на качество воды
- Температура должна быть +10 до +16
- Соблюдайте правило смешивания разных препаратов
- Используйте правильные концентрации  0,5-7%





# Миф: Сухие водорастворимые удобрения плохо растворяются

ЕвроХим



# Основные правила применения

## Приготовление баковой смеси

**Не растворяйте более 10 кг удобрения в 100 л воды**

**в полевых условиях без специального оборудования:**

| t раствора °С, | Нитрат кальция станд рт. | Нитрат калия | Монокалийфосфат | Моноаммонийфосфат | Сульфат калия | 3-11-38 | Сульфат магния | Нитрат магния | Хлорид кальция | Хлорид калия |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 850 | 133 | 110 | 255 | 80 | 90 | 690 | 680 | 630 | 280 |
| 10 | 1000 | 170 | 180 | 295 | 90 | 100 | 740 | 690 | 662 | 302 |
| 20 | 1100 | 315 | 230 | 374 | 110 | 115 | 765 | 710 | 745 | 347 |





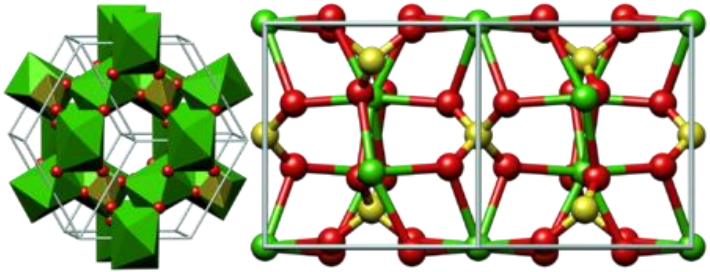
# Основные правила применения

## Совместимость компонентов баковой смеси

**Никогда не смешивайте Кальций с Серой:**

- ✓ Нитрат кальция
- ✓ Хлорид кальция
- ✓ Сульфат магния
- ✓ Сульфат калия
- ✓ Сульфат аммония





**Кристаллическая решетка сульфата кальция (гипс)**

# Основные правила применения

## Совместимость компонентов баковой смеси




ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ УСЛОВИЕМ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ КАС-32 С СЗР ЯВЛЯЕТСЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ПРОБНОЕ СМЕШИВАНИЕ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ – ПРОХОД ЗА 24 ЧАСА ДО ПРИМЕНЕНИЯ.

# Основные правила применения

## Опрыскивание

По **статистике в РФ** на листовые подкормки с/х культур в среднем используется **5,3 кг/га комплексных водорастворимых удобрений**.

Применение водорастворимых удобрений с **помощью опрыскивателя** является **самым распространенным** методом проведения листовых подкормок;

Данный метод отлично подходит для проведения листовых подкормок **совместно с проведением защитных мероприятий**.





# Сессия вопросов и ответов

Задай вопрос спикеру!

# Схемы питания и практическое применение

ЕвроХим



# Сила листовых подкормок

## Озимая пшеница, Краснодарский край, 2020 г. Сорт- Сила

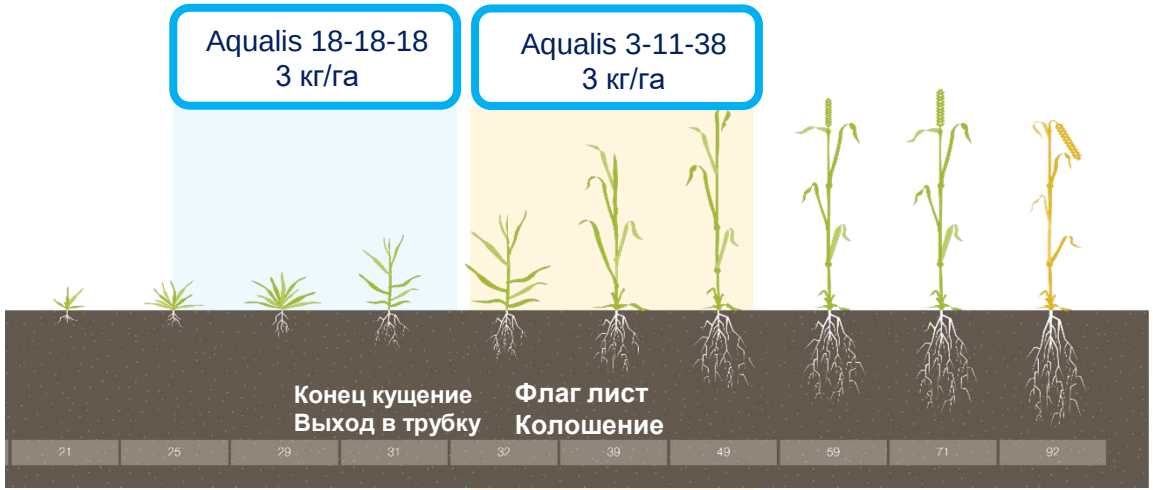
**Цель:**

Оценить экономическую и агрономическую эффективность водорастворимых удобрений Aqualis.

**Схема опыта:**

В схеме хозяйства не было листовых подкормок. ЕвроХим предложил схему с двумя подкормками.



# Сила листовых подкормок

Озимая пшеница, Краснодарский край, 2020 г.




| Вариант | Ср. длина колоса, см | Ср. масса колоса, г | Кол-во зерен в колосе, шт | Масса зерна с 1 колоса, г | Масса 1000 зерен, г | Белок | Клейковина | Натура |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 9,45 | 2 | 41,2 | 1,58 | 38,35 | 12,05 | 22,64 | 770 |
| II | **9,6** | **2,1** | **42,4** | **1,67** | **39,39** | **12,21** | **24,38** | **775** |

# Сила листовых подкормок

## Озимая пшеница, Воронежская область, 2020 г.

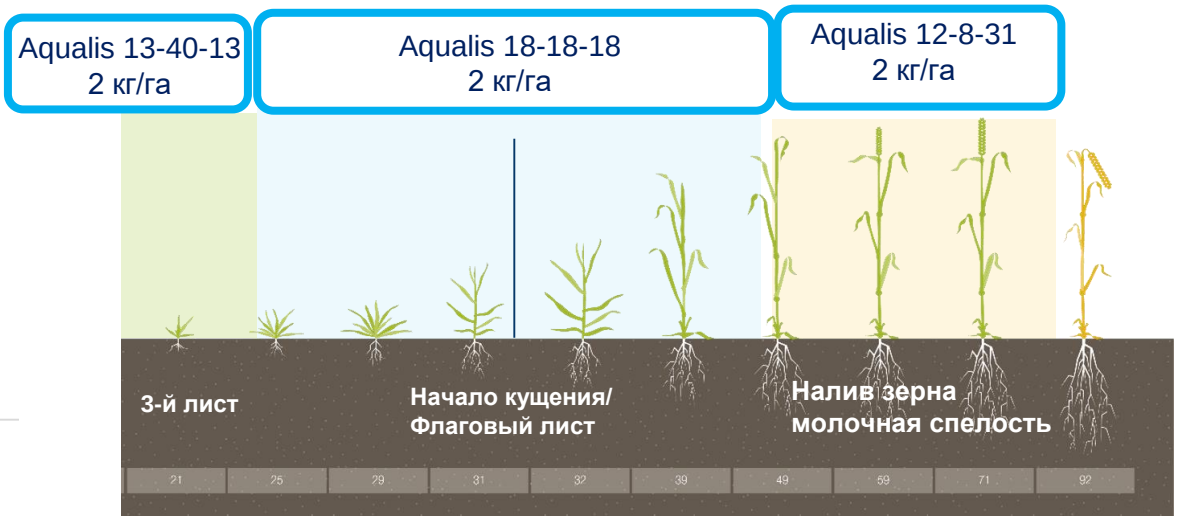
**Цель:**

Оценить экономическую и агрономическую эффективность водорастворимых удобрений Aqualis.

**Схема опыта:**

В схеме хозяйства не было листовых подкормок. ЕвроХим предложил схему с четырьмя подкормками.



# Сила листовых подкормок

## Озимая пшеница, Ставропольский край, 2021 г. Сорт- Таня

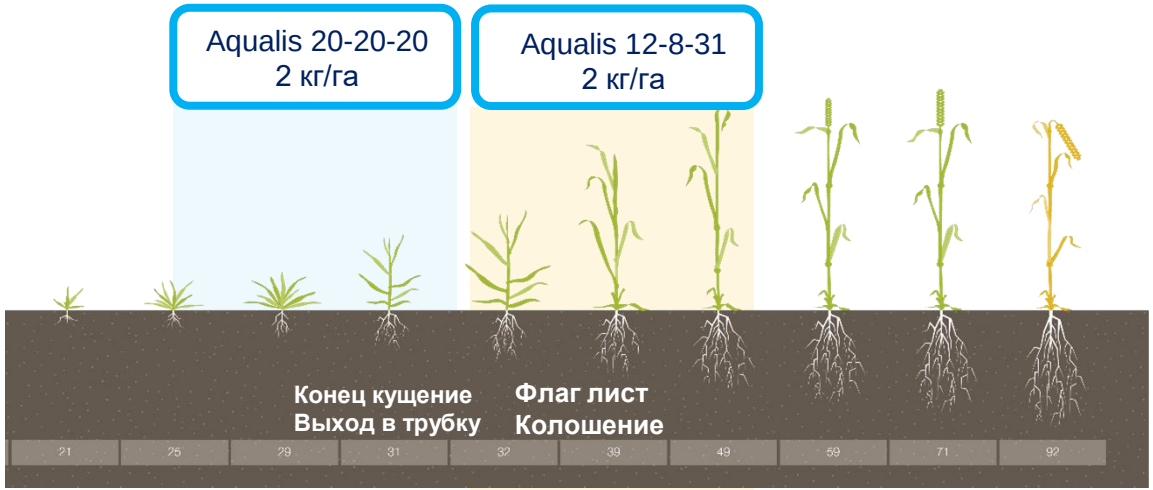
**Цель:**

Оценить экономическую и агрономическую эффективность водорастворимых удобрений Aqualis.

**Схема опыта:**

В схеме хозяйства не было листовых подкормок. ЕвроХим предложил схему с двумя подкормками.



# Сила листовых подкормок

Кукуруза, Краснодарский край, 2021 г.

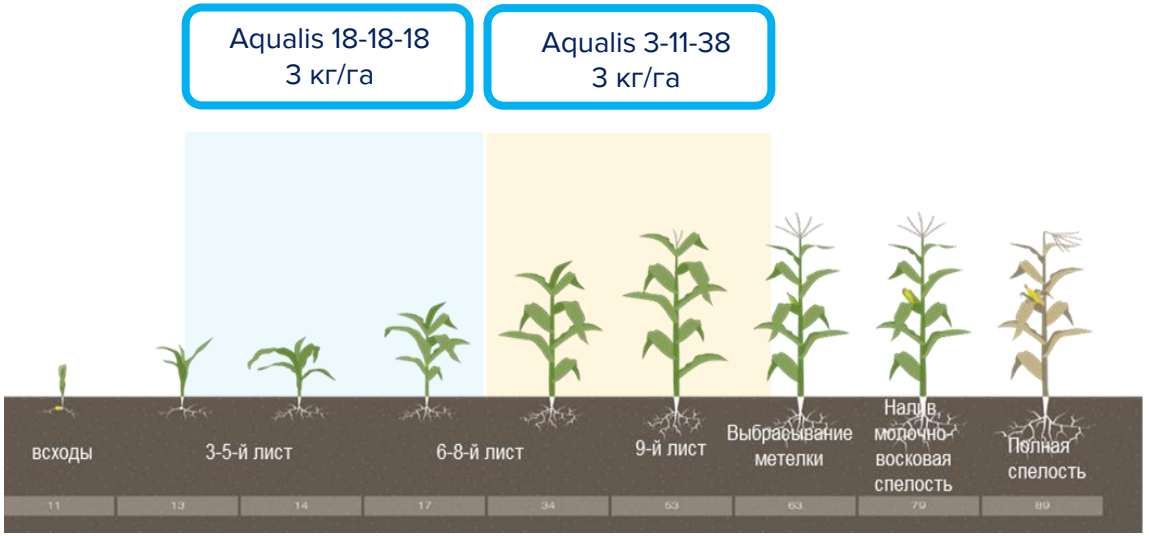
**Цель:**

Оценить экономическую и агрономическую эффективность водорастворимых удобрений Aqualis.

**Схема опыта:**

В схеме хозяйства не было листовых подкормок. ЕвроХим предложил схему с двумя подкормками.



# Частые вопросы

ЕвроХим



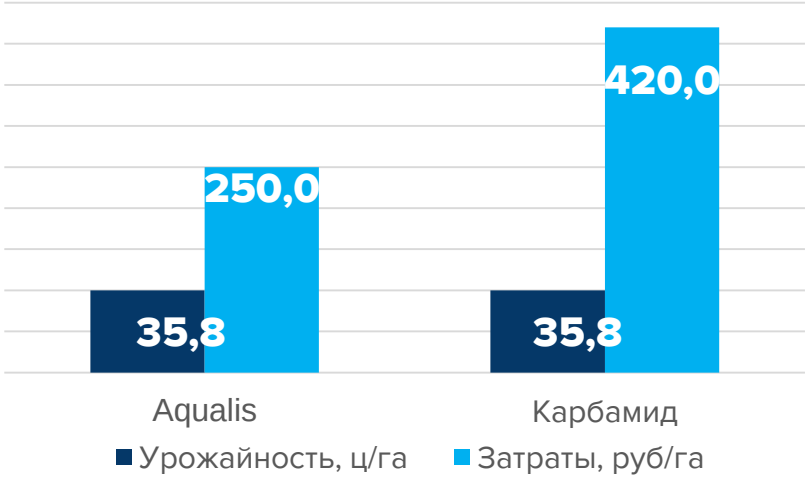
# Частые вопросы

## Замена карбамиду и ожоги

Применение калийной марки **Aqualis** в качестве листовой подкормки на качество позволило получить зерно такого же класса, как на варианте с карбамидом. Некоторые характеристики, такие как клейковина, даже были выше.

**Но** данный прием позволил **сэкономить 170,0 руб/га,** против варианта с карбамидом.

### Ставропольский край



# Основные правила применения

## Кратность

При принятии решения о необходимости проведения листовой подкормки следует учитывать:

- Планируемую урожайность культуры;
- Количество внесенных удобрений в корневую зону;
- Визуальные признаки дефицита питания;
- Достаточное количество продуктивной влаги в почве;
- Фаза развития растения.

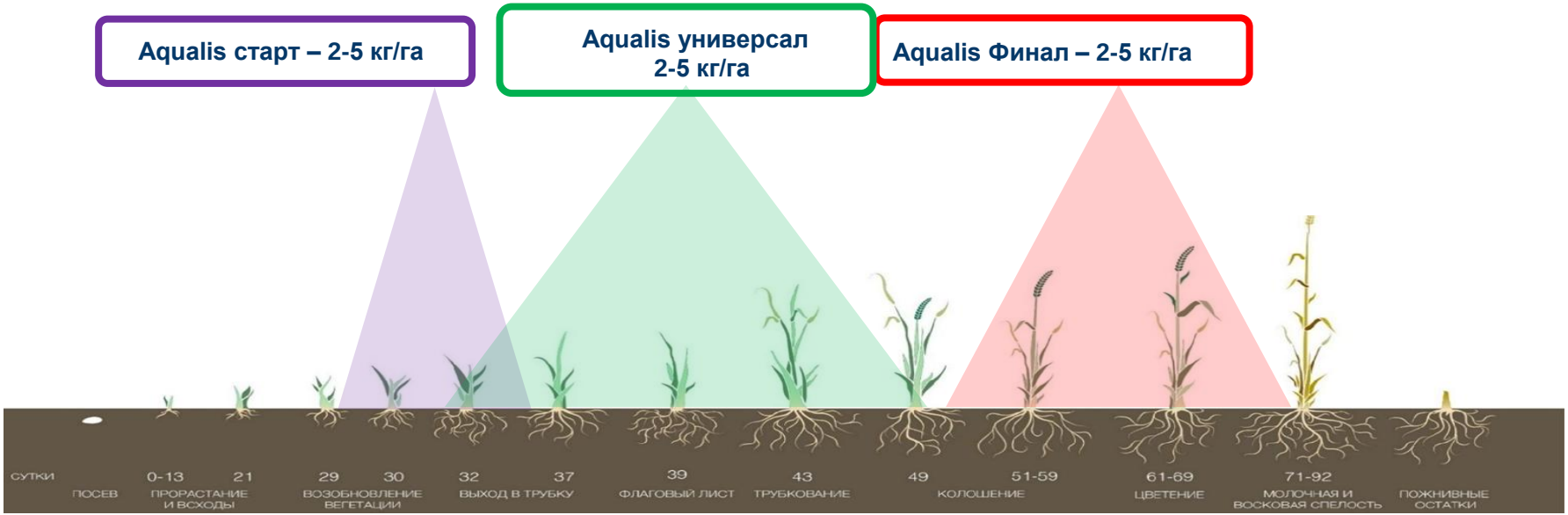
**ВАЖНО** начинать листовые подкормки при **наличии листового аппарата** растения (минимум 3 листочка у оз.пшеницы), не раньше.





# Основные правила применения

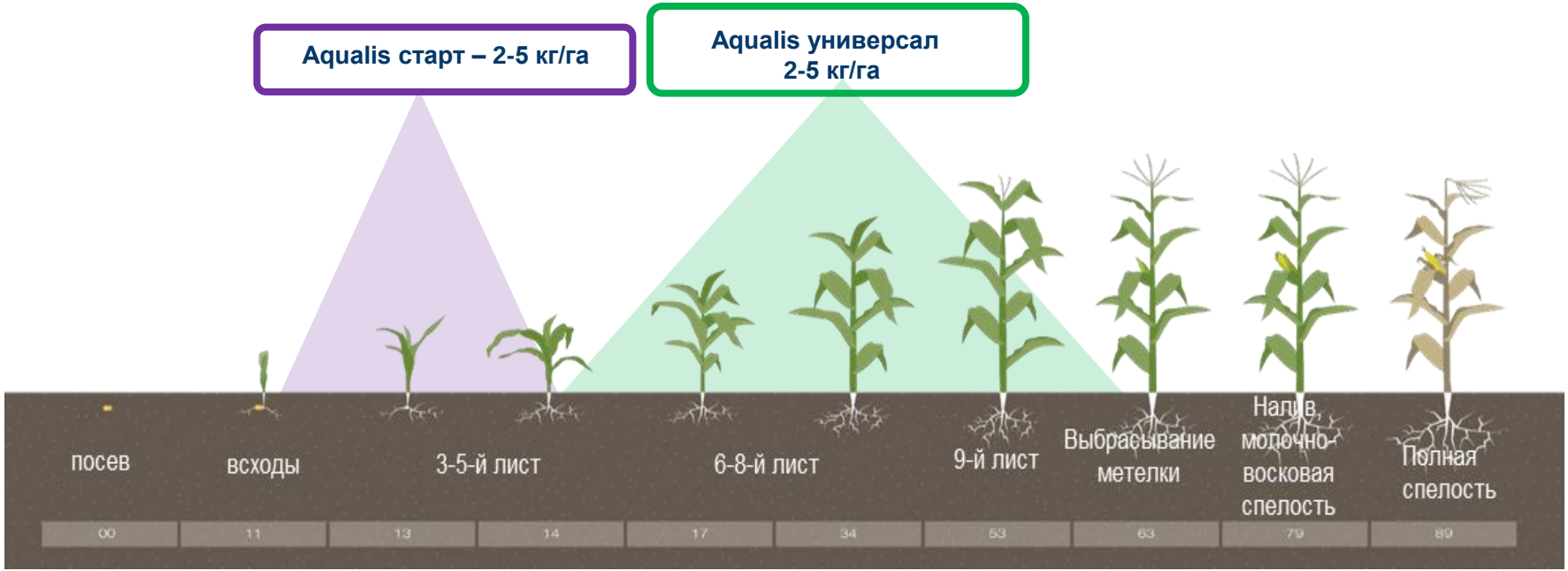
## Широкое окно возможностей




По результатам производственных опытов, применение **Aqualis** позволило получать прибавку до **10%** в сравнении с контрольным участком, тем самым **увеличивая рентабельность производства** при учете дополнительных затрат на проведение листовых подкормок.

# Основные правила применения

## Широкое окно возможностей



# Основные правила применения

## Выводы

- Можно применять на всех с/х и не только с/х культурах;
- Необходимый агротехнический прием в современном земледелии;
- Обходной метод питания растений, когда затруднено корневое питание;
- Максимальная концентрация питательного раствора 10%;
- Широкое окно для применения;
- Нивелируют дефицит микроэлементов;
- Увеличивает выход готовой продукции и рентабельность производства;
- Неотъемлемый компонент баковых смесей;

# Сессия вопросов и ответов

Задай вопрос спикеру!

# Благодарим за внимание!

**Вячеслав Балакший**
Главный специалист по агрохимическому сервису
М: +7 918 146 37 37

Vyacheslav.Balakshiy@eurochem.ru

**Валентин Газизов**
Ведущий специалист по агрохимическому сервису
М: +7 988 850 53 78
Valentin.Gazizov@eurochem.ru

