

## Высокоэффективные водорастворимые удобрения для защищенного и открытого грунта



Докладчик:

Бурлай Анатолий Владимирович

Заместитель директора ФГБУ ГЦАС «Ставропольский»



## Перспективы водорастворимых удобрений

В структуре потребления около 25% приходится на монокомпонентные составы, 75% – на поликомпонентные.



В системе фертигации в большей мере используют поликомпонентные составы, для листовых подкормок используются обе группы.

Нужно заметить, что в последние годы наметилась тенденция, когда выбор агронома делается в пользу монокомпонентных составов (например, при выращивании рапса – борные удобрения, кукурузы – цинковые и т.д.).

Наилучшего результата возможно достичь при совместном их применении и «усилении» поликомпонентных составов моноэлементными.



## Эволюция и формы водорастворимых удобрений

Рынок водорастворимых удобрений развивается по определенным этапам. На заре его развития, в 50-е годы XX ст., первыми стали использовать неорганические соединения микроэлементов. Именно с этими видами удобрений были сделаны основные достижения в физиологии питания растений микроэлементами.

Вторым этапом стало использование хелатированных форм микроэлементов, позволяющих избежать негативных взаимодействий микроэлементов с другими ионами (в первую очередь в почвенном растворе, их эффективность при нанесении на листок была уже вторичной). Третьим этапом в развитии рынка водорастворимых удобрений стало добавление к микроэлементам веществ, имеющих функцию регуляторов роста (аминокислоты, стимуляторы роста, гуминовые и фульвокислоты и др.).

В последнее время наметился четвертый этап, представленный т.н. «функциональными удобрениями», оказывающими влияние на определенные функции растения (например, рост корней, фотосинтез, качество продукции, стимуляция роста, засухо- и морозоустойчивость, профилактика и контроль заболеваний и т.д.).



## Ограничения по лимитам содержания токсичных элементов в удобрениях в Европе

REGULATION (EU) 2019/1009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 5 June 2019.

Объект регулирования – минеральные удобрения с содержанием фосфора более 5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. С 16 июля 2022 года удобрения ЕС, не должны содержать побочных продуктов, которые не соответствуют критериям:

- — — Кадмий не более 60 мг/кг;
- — — Хром (VI) не более 2 мг/кг;
- — — Ртуть не более 1 мг/кг;
- — — Никель не более 100 мг/кг;
- — — Свинец не более 120 мг/кг;
- — — Мышьяк не более 40 мг/кг.



## Моноаммонийфосфат (МАФ)

Качественные характеристики	Значение
Внешний вид	Кристаллы бел. цв.
Чистота, %, не менее	99,5
Массовая доля азота в пересчете на N, %	12
Массовая доля фосфора в пересчете на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	61
Массовая доля влаги, %, не более	0,1
Массовая доля нерастворимого остатка, %, не более	0,04
pH 0,1 М раствора	4-5
Мутность, NTU, не более	25
Растворимость в воде при 20 °С, г/100 см <sup>3</sup>	272
Рассыпчатость, %	100
Массовая доля фтора (F), %, не более	0,02
Массовая доля свинца (Pb), %, не более	0,001
Массовая доля кадмия (Cd), %, не более	0,00004
Массовая доля ртути (Hg), %, не более	0,00001
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,001



Химическая формула: NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>

Рекомендуется для использования в начале вегетационного периода, когда растения наиболее чувствительны к недостатку фосфора и их слаборазвитая корневая система обладает низкой усваивающей способностью, отлично подходит для фертигации, некорневой подкормки всех растений.



# Моноаммонийфосфат (МАФ)

МАФ прекрасно подходит для фертигации, некорневой подкормки всех растений.

Концентрация раствора для некорневой подкормки: 1-3% (1-3 кг/100 л воды), кратность обработок – 1-3 раза.

Концентрация раствора для фертигации:  
Закрытый грунт: 0,01-0,05% (0,1-0,5 кг/1000л воды)  
Открытый грунт: 0,05-0,2% (0,5-2 кг/1000 л воды)

Расход удобрений

Для овощей, картофеля – 3-5 кг/га;

Для виноградников, плодовых культур - 8-10 кг/га;

## Основные преимущества МАФ:

- Концентрированное удобрение (61% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 12% N).
- Высокая чистота удобрения (без примесей).
- Полная растворимость - 272 г/л при температуре 20°C.  
МАФ представляет собой свободно сыпучий мелкий кристаллический порошок, который быстро и без остатка растворяется в воде.
- Низкая электропроводность (0,8 мСм/см).
- Стабильность pH. Фосфор сохраняется в растворе удобрения, и остается стабильным, подкисляет воду.
- Реакция почвенного раствора изменяется на слабокислую, поэтому хороший выбор для нейтральных и щелочных почв.
- Превосходный источник фосфора и азота для фертигации и листовой подкормки.
- Снижает содержание нитратов в овощах и картофеле.

При применении удобрения концентрация раствора должна быть в пределах 0,5-2 г / л.

Расчет количества удобрений производится по дефициту, главным образом, фосфора (P) и, частично, азота (N).



# Монокалийфосфат (МКФ)

Качественные характеристики	Значение
Внешний вид	Кристаллы бел. цв.
Чистота, %, не менее	99,0
Массовая доля фосфора в пересчете на $P_2O_5$ , %	52
Массовая доля калия в пересчете на $K_2O$ , %	34
Массовая доля влаги, %, не более	0,3
Массовая доля нерастворимого остатка, %, не более	0,04
pH 0,1 М раствора	4-5
Мутность, NTU, не более	25
Растворимость в воде при 20 °C, г/100 см <sup>3</sup>	187
Рассыпчатость, %	100
Массовая доля фтора (F), %, не более	0,02
Массовая доля свинца (Pb), %, не более	0,0004
Массовая доля кадмия (Cd), %, не более	0,00005
Массовая доля ртути (Hg), %, не более	0,0001
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,0002



Химическая формула:  $KH_2PO_4$

Применяется в различных системах орошения, на всех типах почв в открытом и защищенном грунте, в качестве корневых и некорневых подкормок. Отсутствие азота позволяет более широко использовать его в качестве подкормок, как по дозам, так и по времени применения.



# Монокалийфосфат (МКФ)

Монокалийфосфат рекомендован к применению на всех типах почв в открытом и защищенном грунте, в качестве корневых и некорневых подкормок.

Как водорастворимое удобрение рекомендуется для использования в системах оросительного земледелия и для фертигации.

Отсутствие азота позволяет широко варьировать использование удобрения в качестве подкормок, как в количественном (норме расхода), так и во временном (сроки внесения) параметрах.

Например, в качестве поздней осенней подкормки многолетних культур азотные и азотосодержащие удобрения использовать нельзя, поскольку это ослабляет растения, не позволяя им вовремя подготовиться к неблагоприятным условиям зимнего сезона.

Внесение в это время МКФ, позволяет обогатить растения калием и фосфором, что усиливает их морозоустойчивость и повышает шансы благополучной перезимовки.

## Основные преимущества МКФ:

- Соотношение активных К и Р в препарате оптимально для максимального плодоношения, а также повышения стойкости растений к болезням, вредителям и заморозкам.
- Способствует образованию боковых побегов с цветоносами.
- Высокая растворимость обуславливает быструю миграцию активных веществ и легкость их усвоения растениями.
- Усваивается всеми частями растений.
- Перекормить насаждения МКФ практически невозможно.
- Полностью совместим с пестицидами, вплоть до приготовления единого бакового раствора для комплексной обработки.
- Является неплохим средством профилактики и борьбы с мучнистой росой и некоторыми грибковыми заболеваниями.
- Отсутствие балластных веществ гарантирует отсутствие побочных эффектов от удобрения.
- Практически не влияет на кислотность почвы.

Полезен для почвенной микрофлоры. Это важно для тепличного хозяйства: пересыхание почвы при достаточном вроде бы поливе в теплицах, регулярно подкармливаемых данным удобрением – редчайшее исключение, т.к. участвующие в структурировании почвы микроорганизмы находятся в комфортных условиях.





## Диаммонийфосфат (ДАФ)

Качественные характеристики	Значение
Внешний вид	Кристаллы бел. цв.
Чистота, %, не менее	99,5
Массовая доля азота в пересчете на N, %	21
Массовая доля фосфора в пересчете на P2O5, %	53
Массовая доля влаги, %, не более	0,3
Массовая доля нерастворимого остатка, %, не более	0,02
pH 0,1 % раствора	7,8-8,6
Мутность, NTU, не более	25
Растворимость в воде при 20 °C, г/100 см <sup>3</sup>	400
Рассыпчатость, %	100
Массовая доля фтора (F), %, не более	0,001
Массовая доля свинца (Pb), %, не более	0,0004
Массовая доля кадмия (Cd), %, не более	0,0001
Массовая доля ртути (Hg), %, не более	0,0001
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,0002



Химическая формула:  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

Положительное качество ДАФ его универсальность. Можно удобрять все растения, как в закрытом, так и в открытом грунте, но среди них есть такие культуры, которые особенно отзывчивы на воздействие именно ДАФ: рис, картофель, виноград.



# Диаммонийфосфат (ДАФ)

ДАФ может входить в состав комплексов и использоваться самостоятельно в форме растворов. Подходит для основного и припосевного внесения, подкормок на протяжении всей вегетации. Отлично компонируется с калиевой солью (хлоридом калия), смешивание с которой допустимо в любое время, а при посеве можно сочетать с карбамидом, известково-аммиачной и аммиачной селитрами.

При внесении в рядки необходимо избегать контакта с семенами или корнями растений во избежание вредного действия аммиачного азота удобрения.

Совместим с большинством водорастворимых удобрений, за исключением удобрений, содержащих кальций.

Не коррозионноопасен для насосов или для ирригационного оборудования.

## Основные преимущества ДАФ:

- Имеет широчайший спектр применения.
- По срокам внесения нет особых ограничений — как во время весенней пахоты, как припосевное удобрение, так и на протяжении всего вегетативного сезона различных групп растений, как прикорневую, рядковую и листовую подкормку. Так же он применяется в закрытом грунте.
- Улучшается качество плодов и повышается урожайность.
- Способствует устойчивости растений к заболеваниям, вредителям, неблагоприятным погодным условиям, особенно к засухе.
- Плоды, выращенные при его поддержке, отличаются высокой лежкостью при зимнем хранении.
- Вредные вещества не накапливаются в плодах, поэтому культуры, выращенные на ДАФ не опасны для людей, при условии соблюдения нормы внесения.



## Сульфат калия

Качественные характеристики	Значение
Внешний вид	Бесцвет. прозр. кристаллы раств. в воде
Чистота, %, не менее	99,3
Массовая доля калия в пересчете на $K_2O$ , %	52
Массовая доля влаги, %, не более	0,3
Массовая доля нерастворимого остатка, %, не более	0,1
Массовая доля хлоридов (Cl), %, не более	0,1
pH 0,1 М раствора	6-8
Мутность, NTU, не более	25
Растворимость в воде при 20 °С, г/100 см <sup>3</sup>	100
Рассыпчатость, %	100
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,0002
Массовая доля свинца (Pb), %, не более	0,0001
Массовая доля кадмия (Cd), %, не более	0,00005
Массовая доля ртути (Hg), %, не более	0,00001



Химическая формула:  $K_2SO_4$

Удобрение, предназначенное для использования как в закрытом, так и в открытом грунте, хорошо подходит для всех растений семейства крестоцветных. Повышает содержание сахаров и витаминов плодовоовощных культур, увеличивает сопротивляемость растений к различным заболеваниям.



## Сульфат калия

Сульфат калия активно применяется при выращивании различных культур, его использование актуально для:

- бобовых, которым необходимо большое количество серы;
- крестоцветных (капусты, редиски, репы);
- растений, остро реагирующих на наличие хлора (картофель, цитрусы, табак);
- большинства корнеплодов;
- плодовых деревьев, а также кустарников;
- земляники, клубники;
- огурцов, томатов, перцев, баклажанов.

### Основные преимущества сульфата калия:

- Подкормка растений в осенний период перед зимними морозами.
- Обеспечит защиту в период зимовки, сохраняет жизнеспособность теплолюбивых культур.
- Повышает содержание сахара, витаминов во всех частях растения (плоды, побеги).
- Подкормка растений, для которых хлор трудно переносится.
- Повышает обменные процессы в тканях растений.
- Участвует в процессе фотосинтеза.
- Способствует повышению водообмена в тканях.
- Повышает усвоение саженцами питательных элементов.
- Способствует укреплению корневой системы.
- Ускоряет созревание плодов.
- Улучшает лёжкость урожая.
- Повышает сопротивление саженцев к болезням и неблагоприятным условиям.



## Комплексная диагностика при использовании водорастворимых удобрений

**ФГБУ ГЦАС «Ставропольский»** предлагает проведение **комплексной диагностики**, которая определит избыток, или недостаток элементов питания. Специалисты подготовят рекомендации по хозяйству, полю, примут за Вас решение о целесообразности проведения листовой подкормки для получения плановой урожайности, определяют дозу внесения и ассортимент водорастворимого удобрения.

Грамотно выстроенная система применения водорастворимых удобрений позволяет получить значительное увеличение урожайности и улучшить качество выращиваемой продукции:

- клейковины;
- сахаристости;
- масличности;
- а также усилить сопротивляемость к болезням и абиотическим факторам.



В устранении фосфорного дефицита следует применять следующие препараты:

**Моноаммонийфосфат, Диаммонийфосфат.** Присутствующий в составе удобрений аммонийный азот способствует подкислению почвенного раствора в прикорневой зоне, повышая тем самым поглощение фосфора.

В устранении калийного дефицита следует применять один из следующих препаратов:

**Сульфат калия** - отлично подходит для растений, не любящих хлора: помидоров, картофеля, фасоли, плодово-ягодных культур. Он обеспечивает быстрый рост, активное цветение и обильный урожай. И необходим для перезимовки многолетних ягод – клубники и т.д.

**Монокалийфосфат** – отличный источник калия и фосфора для любых систем выращивания овощей и ягод, так как помогает их лучшему вызреванию и сохранности плодов.



- Проведение научных исследований по применению удобрений.
- Консультации по применению агрохимикатов.
- Приготовление баковых смесей.





## Испытания агрохимических препаратов

Сотрудники ФГБУГЦАС «Ставропольский» проводят независимые испытания агрохимических препаратов как на мелкоделяночных опытах, так и в производственных масштабах сельскохозяйственных предприятий, разрабатывают программу применения препаратов в системе минерального питания полевых и овощных (открытого и закрытого грунта) культур, а затем рекомендуют для широкого их внедрения в производство.





# Спасибо за внимание!

---

356241, Ставропольский край,  
г. Михайловск, ул. Никонова, 65  
Ставрополь (865-2) 74-85-14  
Михайловск (865-53) 2-32-95  
e-mail: stavhim@mail.ru  
[www.stavagroland.ru](http://www.stavagroland.ru)

