



Knowledge grows

YaraTera™ KRISTALON™

Комплексные водорастворимые
NPK-удобрения премиум-класса.
Рецептуры, учитывающие стадии
роста растений.



YaraTera™ KRISTALON™

Комплексные водорастворимые
NPK-удобрение премиум-класса



Содержание

Об удобрениях YaraTera KRISTALON	4
YaraTera KRISTALON и качество продукции Yara	5
Физические и химические свойства YaraTera KRISTALON	6
Удобство и гибкость применения YaraTera KRISTALON	7
Комплексные водорастворимые NPK-удобрения премиум-класса YaraTera KRISTALON	8
Влияние кислотности почвы на применение YaraTera KRISTALON	10
Технические рекомендации по применению YaraTera KRISTALON на фертигации	11
Агрономические рекомендации по применению YaraTera KRISTALON на фертигации	16
YaraTera KRISTALON: доступные микроэлементы	18
YaraTera KRISTALON Special 18-18-18+3MgO для листовой подкормки	20

Об удобрениях YaraTera KRISTALON

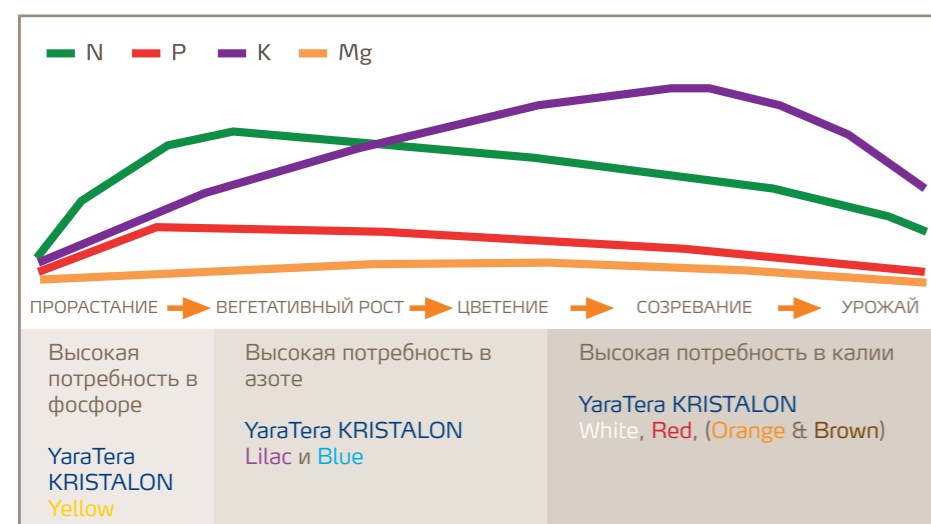
YaraTera KRISTALON - это семейство комплексных полностью водорастворимых удобрений, учитывающих стадии роста растений. Данные удобрения предназначены для использования в системах фертигации и изготовлены из сырья высочайшего качества.

YaraTera KRISTALON подходит для:

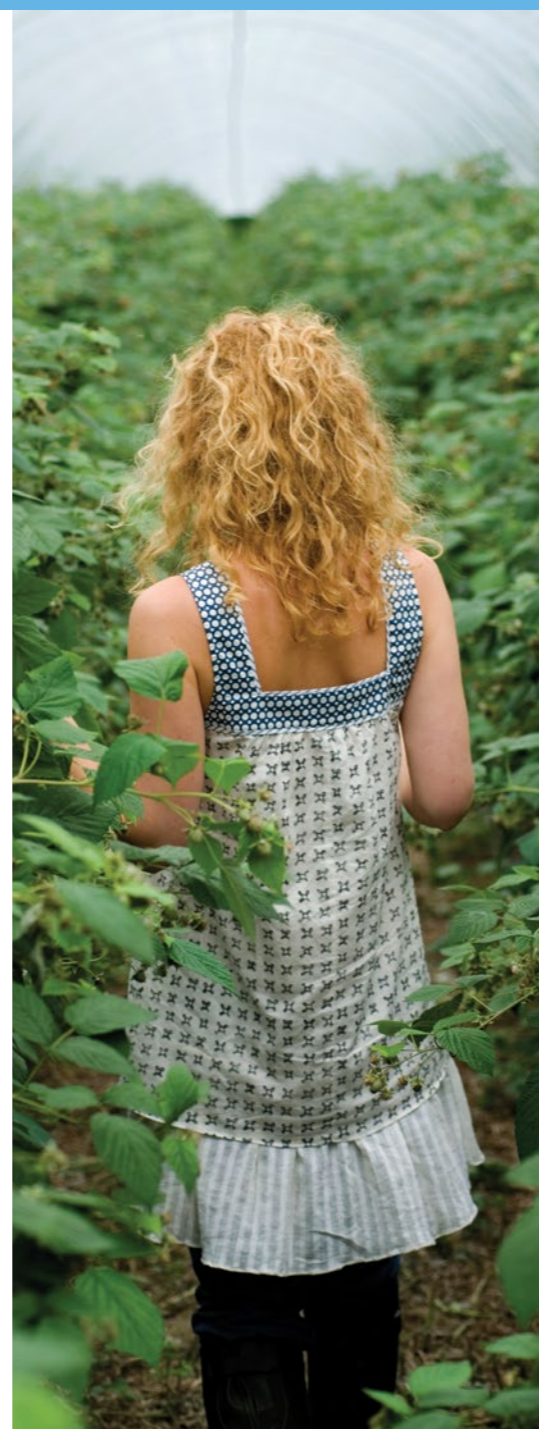
- Любых видов декоративных/комнатных растений, овощных и плодовых культур
- Любых типов почв и субстратов
 - Почв с любым уровнем кислотности.
 - Любых субстратов, в том числе минеральной ваты, питательного слоя (NFT), кокосового субстрата, торфа, перлита и т.д.
- Любых систем фертигации
 - Обычных систем полива (с одним или двумя баками) на открытом грунте.
 - Высокотехнологичных систем полива в теплицах (с двумя и более баками).

YaraTera KRISTALON способен решить любую агрономическую задачу.

Одно решение для всех стадий роста



Примечание: некоторые специальные продукты (на основе мочевины) разработаны специально для листовой подкормки



YaraTera KRISTALON и качество продукции Yara

Продукты линейки YaraTera KRISTALON производятся в соответствии с высочайшими стандартами качества Yara на заводе Vlaardingen B.V. (Нидерланды).

Качество выпускаемой продукции Yara обеспечивается действующей на предприятии системой контроля качества. Отбор качественного сырья в сочетании со строгим соблюдением технологии производства обеспечивают высокое качество водорастворимых NPK-удобрений.

Наши производственные площадки в Нидерландах имеют европейский сертификат соответствия, что гарантирует неизменное качество продукции, простоту использования и высокую урожайность.

Контроль качества

Удобрения YaraTera KRISTALON производятся в строгом соответствии с процедурами, предусмотренными системой контроля качества Yara. Перед

поставкой каждая партия продукции подвергается тщательному контролю. Готовая продукция соответствует стандартам удобрений ЕС (Регламент Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2003/2003 от 13 октября 2003 г. об удобрениях).



Производственная площадка компании Yara Vlaardingen B.V. в порту Роттердама, г. Влаардинген, Нидерланды

Физические и химические свойства YaraTera KRISTALON

Качество

Благодаря высокой степени автоматизации производственного процесса в условиях низкой относительной влажности и строгому контролю качества, удобрения YaraTera KRISTALON обладают превосходными физическими свойствами.

Готовая продукция:

- Имеет однородный состав.
- Обладает хорошей сыпучестью.
- Не пылит.
- Не слеживается.
- Не распадается на фракции.
- Имеет удобную цветовую маркировку, что позволяет легко определять необходимый продукт.

Все эти свойства обеспечивают удобство хранения, безопасность транспортировки и точность дозировки YaraTera KRISTALON.

YaraTera KRISTALON производится из тщательно отобранного сырья премиального качества.

В результате все рецептуры:

- Отличаются высоким, но сбалансированным содержанием макроэлементов.
- Полностью растворимы в воде.
- Имеют сбалансированный состав микроэлементов (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn).
- Содержат Cu, Mn и Zn в хелатной форме (на основе ЭДТА).
- Fe в хелатной форме (на основе ЭДТА и/или ДТПА).
- Не содержат нерастворимых и

фитотоксичных веществ.

- Не содержат мочевины (за исключением YaraTera KRISTALON Special).
- Имеют очень низкое содержание натрия и хлоридов.
- Отличаются низкими значениями электрической проводимости.

Хранение

В твердом виде

Удобрения YaraTera KRISTALON не теряют своего качества, если мешки защищены от дождя, влажности, прямого попадания солнечных лучей и высокой температуры. Для предотвращения впитывания влаги и сохранения сыпучести продукта распакованные мешки должны быть плотно закрыты.

Храните их вдали от горючих материалов, других химикатов и источников открытого огня или тепла.

В виде растворов

Приготовленные растворы следует хранить в закрытых баках в хорошо проветриваемом, затененном помещении при температуре выше 7 градусов по Цельсию.

Для сохранения качества раствора не допускайте попадания прямых солнечных лучей или яркого света в бак. Рекомендуется использование бака с нижним клапаном для полного опорожнения бака в случае необходимости.



Хорошая сыпучесть YaraTera KRISTALON

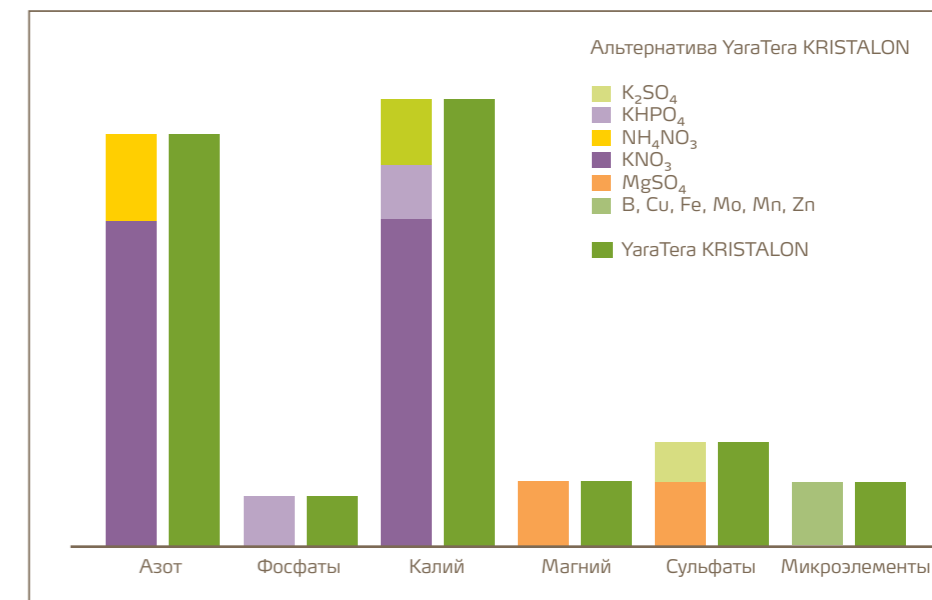
Удобство и гибкость применения YaraTera KRISTALON

Приготовление питательных растворов на основе YaraTera KRISTALON – легкий, быстрый и безопасный процесс. Просто возьмите удобрение, соответствующее культуре и условиям выращивания, отмерьте необходимое количество и растворите его в воде.

Приготовление питательных растворов по собственному рецепту с добавлением чистых однокомпонентных удобрений и кислот требует больше времени и специальных навыков. При этом возрастает риск ошибок в расчетах, развесовке и смешивании и, как следствие, риск применения несбалансированных питательных растворов для ваших культур. При низком уровне кальция в почве YaraTera KRISTALON (марки Brown, Red, Scarlet или Orange) можно использовать в сочетании



Рисунок 1. Для замены одной рецептуры YaraTera KRISTALON требуется до 6 однокомпонентных удобрений



с кальциевой селитрой (YaraTera CALCINIT) в системе с двумя баками или путем попеременного внесения питательных веществ. Такой подход позволяет оперативно добавлять нитратный азот и регулировать соотношение азота/калия или аммония/нитратов. В случае сильного дефицита микроэлементов или их повышенного потребления, микроэлементы в хелатной форме могут быть смешаны с YaraTera KRISTALON в том же баке (YaraTera TENSO COCKTAIL или YaraTera REXOLIN). Все виды продукции YaraTera KRISTALON можно смешивать друг с другом.



Различные рецептуры YaraTera KRISTALON можно смешивать друг с другом

Комплексные водорастворимые удобрения премиум-класса YaraTera KRISTALON

Стандартная линейка продуктов

Линейка YaraTera KRISTALON включает в себя специальные рецептуры для любых видов культур и любых способов внесения.

В особых случаях проконсультируйтесь с местным торговым представителем.

Таблица 1. Содержание макро- и мезоэлементов (% вес.) в удобрениях YaraTera KRISTALON

	Общий N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	N (мочевина)	P ₂ O ₅ (P)	K ₂ O (K)	MgO (Mg)	S	EC		
KRISTALON	Массовая доля в %									1 г/л	Применение
Yellow	13	4.4	8.6	-	40 (17.4)	13 (10.8)	-	-	1.1	Стартовое удобрение, способствует формированию и развитию корневой системы. Подходит преимущественно для холодных и влажных почв и почв, удерживающих фосфор.	
Blue ^A	17	8.0	9.0	-	6 (2.6)	18 (14.9)	2 (1.2)	8	1.6	Вегетационный период. Стандартная рецептура для стимулирования роста зеленой массы (подходит для всех культур).	
Blue Label ^B	19	11.9	7.1	-	6 (2.6)	20 (16.6)	3 (1.8)	3	1.5		
Lilac ^A	19	3.4	15.6	-	6 (2.6)	6 (5.0)	1 (0.6)	16	1.8	Вегетационный период. Специальная рецептура для листовых овощей и декоративно-лиственных комнатных растений.	
Lilac Label ^B	20	6.8	13.2	-	8 (3.5)	8 (6.6)	2 (1.2)	10	1.6		
White ^A	13	7.0	6.0	-	5 (2.2)	26 (21.6)	3 (1.8)	9	1.5	Генеративный период. Стандартная рецептура для стимулирования цветения и плодоношения (подходит для всех культур).	
White Label ^B	15	11.3	3.7	-	5 (2.2)	30 (24.9)	3 (1.8)	2	1.4		
Red	12	10.1	1.9	-	12 (5.2)	36 (29.9)	1 (0.6)	1	1.3	Генеративный период. Специальная рецептура для плодовых растений.	
Orange ^{C,F}	6	4.5	1.5	-	12 (5.2)	36 (29.9)	3 (1.8)	8	1.4	Сельскохозяйственные культуры, луковичные цветы, а также почвы, удерживающие калий. Применяется в том числе в сочетании с YaraTera Calcinit.	
Scarlet ^{E,F}	7.5	7.5	-	-	12 (5.2)	36 (29.9)	4.5 (2.7)	4	1.3	Подходит преимущественно для гидропонной технологии (содержит только NO ₃ -N). Соотношение N:K может регулироваться путем добавления YaraTera Calcinit.	
Brown ^{C,F}	3	3	-	-	11 (4.8)	38 (31.5)	4 (2.4)	11	1.4	Подходит преимущественно для гидропонной технологии (содержит только NO ₃ -N). Соотношение N:K может регулироваться путем добавления YaraTera Calcinit.	
Special ^D	18	4.9	3.3	9.8	18 (7.8)	18 (14.9)	3 (1.8)	2	1.1	Подходит преимущественно для листовой подкормки (единственный рецептура с содержанием мочевины).	

^A для щелочных почв ^B для нейтральных и кислых почв ^C содержит Fe ДТПА

^D мочевина с низким содержанием биурета (безопасный источник быстрого азота для листовой подкормки)

^E содержит 50% Fe ДТПА и 50% Fe ЭДТА

^F добавьте YaraTera CALCINIT (для систем полива с двумя баками или попеременного внесения питательных веществ)

Таблица 2. Содержание микроэлементов (% вес) в удобрениях YaraTera KRISTALON

YaraTera KRISTALON	B	Cu-EDTA	Fe-DTPA	Fe-EDTA	Mn-EDTA	Mo	Zn-EDTA
Вся линейка KRISTALON	0.025	0.01	-	0.07	0.04	0.004	0.025
кроме							
Scarlet	0.027	0.004	0.075	0.075	0.06	0.004	0.027
Brown/Orange	0.025	0.01	0.07	-	0.04	0.004	0.025



Дефицит марганца у шпината



Дефицит бора у сахарной свеклы



Дефицит меди у сои



Дефицит железа у винограда



Дефицит молибдена у салата-латука



Дефицит цинка у сорго

Влияние кислотности почвы на применение YaraTera KRISTALON

Для нормального роста и развития растений оптимальный уровень pH почвы должен находиться в пределах 5–6.

В почвах с низким уровнем pH (pH<5) корни растений подвержены повреждениям, что может привести к развитию симптомов токсичности микроэлементов.

Высокий уровень pH (pH>7) может радикально уменьшить доступность микроэлементов и фосфатов для растений.

Как правило, для нормализации уровня pH в почву вносят аммоний.

Данный аспект учтен в линейке удобрений YaraTera KRISTALON: продукты серии Label имеют более высокое соотношение аммония и нитратов.

В зависимости от уровня pH почвы:

- Удобрения YaraTera KRISTALON общего назначения предназначены для щелочных почв с уровнем pH>7 и содержат больше NH₄⁺ по отношению к общему азоту.
- Удобрения YaraTera KRISTALON серии Label предназначены для нейтральных и кислых почв с уровнем pH<7 и содержат меньше NH₄⁺ по отношению к общему азоту.

Таблица 3а.
Удобрения YaraTera KRISTALON для щелочных почв (pH>7)

		N - P ₂ O ₅ - K ₂ O + MgO	NH ₄ ⁺ в % от общ. N
Прорастание	Lilac	19 - 6 - 6 + 1	82
Вегетативный период	Blue	17 - 6 - 18 + 2	53
Генеративный период	White	13 - 5 - 26 + 3	46

Таблица 3б.
Удобрения YaraTera KRISTALON для нейтральных и кислых почв (pH<7)

		N - P ₂ O ₅ - K ₂ O + MgO	NH ₄ ⁺ в % от общ. N
Прорастание	Lilac	20 - 8 - 8 + 2	66
Вегетативный период	Blue	19 - 6 - 20 + 3	37
Генеративный период	White	15 - 5 - 30 + 3	25



Технические рекомендации по применению YaraTera KRISTALON в фертигации

Качество воды для орошения

Химические и биологические параметры качества воды могут оказывать значительное влияние на исправность работы систем орошения (могут вызывать засоры), а также и на качество/количество урожая.

Знать параметры воды для орошения необходимо для:

- Выбора источника забора воды (при наличии такого выбора).
- Понимания необходимости предварительной обработки воды (фильтрация, дезинфекция, подкисление, обработка средствами против засорения, например, Antibloc™) перед орошением.
- Подбора подходящего удобрения (-ий) YaraTera KRISTALON и вносимого количества удобрений.

Исследование проб воды следует проводить в специальной лаборатории на регулярной основе. Если это не представляется возможным, то необходимо провести хотя бы тест в сосуде, который помогает определить совместимость воды и удобрения.

Показатели, подлежащие обязательной проверке:

- Натрий
- Хлориды
- Бикарбонаты
- pH
- ЕС (электропроводность)

Кроме уровня pH, все перечисленные показатели должны быть минимально возможными.

При использовании верхового полива или орошения для листовой подкормки необходимо максимально снизить содержание железа, кальция, бикарбонатов и уровень ЕС, что поможет предотвратить засоры систем полива, а также повреждения листьев.

Регулярно измеряйте pH и ЕС воды специальными приборами. Такая процедура поможет получить общее представление о качестве воды (концентрации соли).

Таблица 4. Риск выпадения осадка

Показатель	Низкий риск	Умеренный риск	Высокий
Температура (С°)	15 - 25	5 - 15	< 5
pH	< 7	7 - 8	> 8
Растворенные твердые вещества (мг/л)	< 500	500 - 2000	> 2000
Марганец (мг/л)	< 0.1	0.1 - 1.5	> 1.5
Железо (мг/л)	< 0.1	0.2 - 1.5	> 1.5
Сероводород (мг/л)	< 0.2	0.2 - 2.0	> 2.0

Источник: Nakayama and Bucks, 1991 (с корректировкой по температуре)

Таблица 5. Качество воды для орошения

	Стандарт 1	Стандарт 2	Стандарт 3	Стандарт 4
ЕС (мСм/см)	< 0.5	<0.1	<1.5	>1.5
Na ⁺ в ммоль/л (мг/л)	< 1.5 (35)	<3.0 (<69)	<4.5 (<104)	>4.5 (>104)
Cl ⁻ в ммоль/л (мг/л)	< 1.5 (53)	<3.0 (<106)	<4.5 (<160)	>4.5 (>160)

Стандарт 1
Качество воды подходит для любых видов орошения и для большинства культур.

Стандарт 2
Среднее качество: вода не подходит для орошения культур с небольшим объемом корневой системы (гидропонные культуры, горшечные растения), если промывка гидропонной системы большим количеством воды в течение сезона невозможна.

Стандарт 3
Вода не подходит для орошения культур, чувствительных к засолению, а также для более солевыносливых растений с небольшим объемом корневой системы (гидропонные культуры, горшечные растения).

Стандарт 4
Вода не подходит для орошения тепличных культур. Орошение водой такого качества может привести к снижению количества и качества урожая. При орошении водой такого качества необходимо постоянно промывать почву, что поможет избежать накопления солей.

Источник: PPO Naaldwijk, Netherlands

Тестовое смешивание

Настоятельно рекомендуется проводить тесты в сосуде, если необходимо установить совместимость:

1. Используемых удобрений и воды
2. Различных удобрений между собой
3. Удобрений и других веществ.

Если Вы работаете с одним или несколькими концентрированными базовыми растворами, протестируйте каждый из них по отдельности, затем проведите аналогичный тест для рабочего раствора.



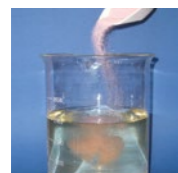
Шаг 1:

Возьмите свежий образец воды для орошения (опрыскивания) для проведения теста.



Шаг 2:

Налейте определенное количество воды (например, 1 литр) в чистую прозрачную емкость. Проведите визуальный осмотр взятого образца. Если образец содержит избыточное количество твердых частиц или водорослей, рассмотрите возможность технической обработки воды или воспользуйтесь альтернативным источником воды.



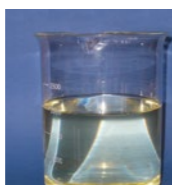
Шаг 3:

Добавьте в воду удобрение или другие необходимые вещества в рекомендованных производителем дозировках, строго соблюдая последовательность и технику смешивания.



Шаг 4:

Тщательно перемешайте раствор и дайте ему отстояться в течение 30 минут.



Шаг 5:

Получившийся раствор должен быть абсолютно прозрачным. Если в растворе образуется мутный осадок, следует скорректировать дозировку используемого удобрения (-ий), рассмотреть возможность технической обработки воды либо воспользоваться альтернативным источником воды.

Системы подачи питательного раствора

Подача питательного раствора в систему орошения может производиться несколькими способами. В настоящее время на рынке представлен целый ряд систем различного уровня сложности и степени автоматизации.

От простого к сложному:

1. Прямая подача рабочих растворов.
2. Перепускной бак.
3. Инжектор Вентури.
4. Инжекторные насосы.
5. Системы фертигации с двумя баками.

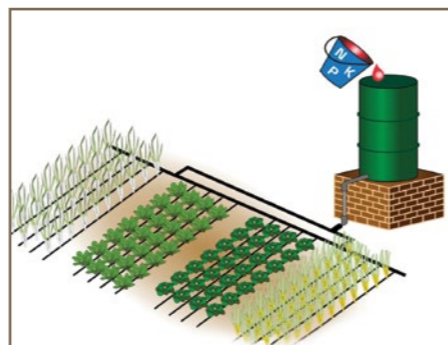
1. Прямая подача рабочих растворов

Самый простой способ: заполните бак чистой водой на 30–50% и добавьте нужное количество удобрений. Затем добавьте недостающее количество воды, постоянно помешивая раствор. Полученный раствор готов к внесению в почву.

2. Байпас бак

Бак, содержащий питательный раствор KRISTALON™, должен быть подсоединен к линии полива параллельно с клапаном. При повороте заслонки клапана (до нужной степени) между клапаном и баком возникнет перепад давления. Из бака начнет поступать питательный раствор, который подается систему орошения. Установка, эксплуатация и обслуживание такой установки не требует больших финансовых затрат. Система не требует каких-либо внешних источников энергии для подачи воды. Конструкция бака должна выдерживать давление, нагнетаемое системой орошения. Основным недостатком такого способа заключается в том, что концентрация питательных веществ в воде не является однородной (снижается в процессе орошения) и что бак необходимо пополнять для каждого последующего орошения. Бак с клапаном хорошо подходит для орошения небольших земельных участков, где отсутствуют источники энергии, а также если требуется перемещать его с места на место.

Система прямой подачи рабочего раствора



Байпас бак

3. Инжектор Вентури

Инжектор Вентури впрыскивает питательный раствор в основной поток жидкости за счет силы всасывания. Данная система представляет собой трубку с узким участком. При прохождении воды через такой участок создается разрежение, которая выкачивает питательный раствор из бака. Стоимость трубок Вентури относительно невысока, они очень просты в применении и практически не требуют обслуживания. Кроме того, как только состояние гидравлической системы стабилизируется, расход удобрения становится относительно постоянным. Во избежание чрезмерного впрыскивания питательного раствора



Система 3: подача через инжектор Вентури



Инжектор Вентури

в основной поток воды при включении системы необходимо сначала запустить водяной насос на некоторое время, чтобы давление подаваемой воды нормализовалось, а уже затем открыть бак с питательным раствором.

Дополнительно можно установить вакуумные насосы, чтобы создать постоянный перепад давления, но вакуумные насосы потребуют дополнительных затрат электроэнергии.

Инжекторы Вентури чаще всего используются в системах фертигации. Трубки Вентури можно устанавливать параллельно друг другу, чтобы обеспечить орошение на разных участках, или последовательно.

Однако чтобы обеспечить внесение удобрений в нужной дозировке, необходимо проводить калибровку каждой из систем.

4. Инжекторные насосы

Насосы этого типа осуществляют впрыск питательного раствора, забирая его из открытого бака, находящегося не под давлением. При этом давление впрыскивания раствора должно быть



Инжекторный насос

выше давления жидкости в точке впрыска. Насосы обеспечивают точность по времени и дозировке вносимых удобрений. Они предназначены как для ручной эксплуатации, так и для использования в высокотехнологичных автоматических системах. На рынке представлен широкий спектр насосных систем с различными механизмами действия и разной мощностью:

- а. Гидравлические насосы.
- б. Электрические насосы.
- в. Насосы с приводом от двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

а. Гидравлические насосы

прекрасно подходят для эксплуатации на земельных участках, на которых отсутствует доступ к электроэнергии или наблюдаются перебои в электроснабжении. Эти насосы легко перемещать и использовать. Их также можно отрегулировать под разную мощность подачи воды. Гидравлические насосы работают за счет давления воды в системе, но все они имеют недостаток – утечка воды, которую необходимо утилизировать должным образом. Гидравлический насос можно установить на любом участке систем фертигации. Обслуживание и установка гидравлического насоса сопряжены с определенными сложностями. Насосы оснащены поршневым или мембранным механизмом, с помощью которого и осуществляется впрыск.

Впрыск питательного раствора в основной поток воды осуществляется пропорционально давлению воды и останавливается после прекращения подачи воды.

с. Электрические насосы.

На рынке представлен широкий ассортимент электронасосов с различной

интенсивностью впрыскивания. Электронасосы в большей степени подходят для эксплуатации в автоматизированных системах и на участках с доступом к электроэнергии (например, в теплицах).

б. Насосы с приводом от ДВС работают по схожему принципу, что и электронасосы, но более сложны и дороги в эксплуатации. Как правило, в их работе используется принцип центробежной силы. Они оснащены системой забора воды для последующего впрыска питательного раствора и переносным баком для изготовления раствора. Их обслуживание требует больше времени и специальных навыков.

5. Системы фертигации с двумя баками

Системы фертигации с двумя баками позволяют растворять разные удобрения в разных баках, не допуская выпадения осадка из-за высокой концентрации раствора. Так, в одном баке может находиться раствор, содержащий кальций, в другом – раствор сульфатных и фосфатных удобрений. Базовый раствор в каждом баке получается очень концентрированным, но в баке для смешивания при получении рабочих растворов их концентрация уменьшается. Как правило, система предусматривает наличие третьего бака меньшего размера, который содержит кислоту, необходимую для регулировки уровня pH. Для расширения спектра используемых рецептов (например, для внесения дополнительных микроэлементов и прочих веществ) в систему можно интегрировать несколько дополнительных баков. Перед поливом базовый раствор всегда следует разбавлять для получения рабочего раствора нужной концентрации. Работу такой системы обеспечивают несколько электронасосов. Подобные системы отличаются высокой точностью и позволяют контролировать уровень pH и ЕС воды с помощью встроенных приборов.



Система фертигации с двумя баками + дополнительный бак для регулировки pH

Базовый раствор

Для приготовления базового раствора растворите 10 кг KRISTALON в 100 л воды. Затем полученный базовый раствор следует разбавить до концентрации 0,5–2,0 г/л. Концентрацию и электропроводность раствора для расчета дозировки удобрений можно легко определить с помощью соответствующего прибора. Уровень ЕС указан на всех упаковках удобрений.

Существует несколько способов внесения раствора в почву, самые основные – спринклерный/микроспринклерный, круговой, капельный поливы, а также с использованием системы прилив-отлив. В зависимости от выбранного способа внесения каждая из этих систем имеет свои преимущества и недостатки.

Калибровка и техническое обслуживание систем орошения

- Особую важность имеет контроль за состоянием систем орошения в ручном или автоматическом режиме. Функциональное состояние капельниц можно легко проверить с помощью мерной емкости и секундомера.
- Ежедневно следует контролировать уровень ЕС и pH (сырой воды, питательного раствора, дренажной воды и субстрата). Также настоятельно рекомендуется периодически оценивать степень минерализации воды и субстрата, особенно для скороспелых культур или в случае возникновения каких-либо проблем.

- Каждый раз перед разведением нового удобрения необходимо проводить тщательную очистку баков. Баки рекомендуется промывать чистой водой в течение 1–2 минут после каждого орошения культур и содержать их в максимально чистом состоянии.

Рекомендации по поддержанию оптимального уровня pH

Для приготовления базового раствора разведите 10 кг KRISTALON в 100 л воды. Полученный раствор с уровнем pH <5 далее следует разбавить до концентрации 0,5–2,0 г/л и уровня pH 5–6.

Приготовление растворов YaraTera KRISTALON для фертигации

Приготовление растворов для фертигации следует проводить по определенным правилам, особенно если удобрения смешиваются между собой или с другими веществами.

Важно учитывать, что растворимость удобрений уменьшается с понижением температуры воды, а большинство сухих удобрений при растворении поглощают тепло, тем самым охлаждая раствор.

Рекомендации по растворению

- Приготовьте чистый пустой бак. Если чистота бака вызывает сомнения, промойте его.
- По возможности используйте воду с температурой не ниже 10°C. Перед добавлением удобрений заполните бак на 30–50% чистой водой.
- Медленно засыпьте удобрения из мешков при постоянном перемешивании или циркуляции воды.
- Добавьте оставшееся количество чистой воды в бак до необходимого уровня. Активно помешивайте раствор при заполнении бака.
- Продолжайте помешивать не менее 5 минут после добавления последней порции удобрения. Совет: Для перемешивания используйте чистую щетку, как бы сметая нерастворенное удобрение со дна бака.
- Прежде чем начинать полив, подождите не менее 15 минут до полного завершения процесса растворения.

Рекомендации по смешиванию

- При необходимости подкислите воду для снижения уровня бикарбоната.
- В целях безопасности всегда добавляйте кислоту в воду, а не наоборот (это опасно).
- Соблюдайте правила смешивания для всех видов продукции YaraTera KRISTALON.



Тепличное хозяйство в Нидерландах

- KRISTALON можно смешивать в баке с микроэлементами в хелатной форме (такими как YaraTera REXOLIN или TENSO COCKTAIL). При наличии двух баков микроэлементы в хелатной форме растворите в отдельном баке.
- Избегайте смешивания KRISTALON и кальциевой селитры (YaraTera CALCINIT) в одном баке для предотвращения образования осадка. При необходимости одновременного применения данных удобрений, используйте систему с двумя баками или смешивайте растворы и проводите полив поочередно.
- YaraTera KRISTALON совместим с большинством обычных сельскохозяйственных химикатов. Следуйте указаниям по смешиванию, приведенным на этикетке агрохимикатов. При отсутствии необходимой информации или опыта, выполните тест в сосуде.
- Рекомендуемая последовательность смешивания компонентов: вода > кислоты > жидкости > YaraTera KRISTALON > микроэлементы > хелатные соединения.
- Никогда не добавляйте предварительно смешанные хелатные соединения или удобрения, содержащие хелатные соединения, в кислоты или в очень горячую воду.
- Для защиты глаз во время заполнения баков наденьте защитные очки.

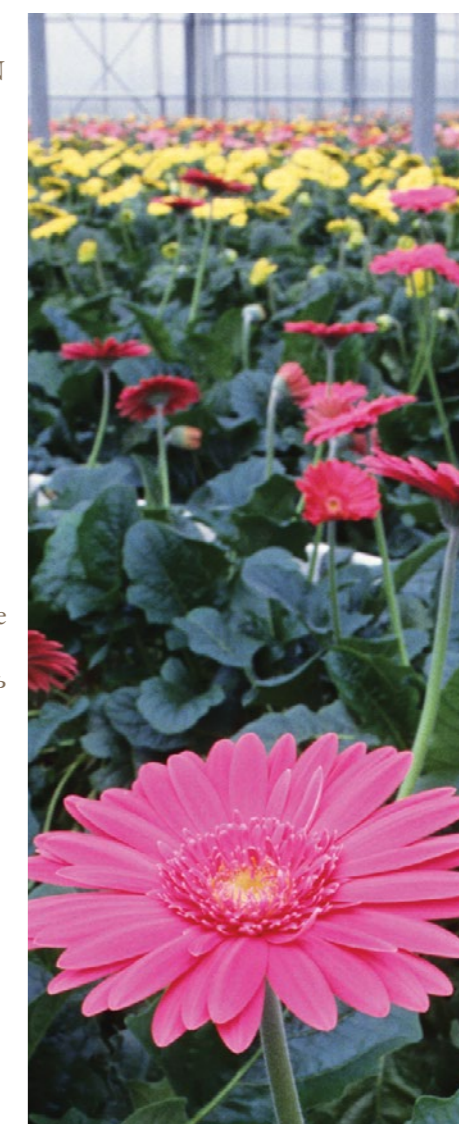


Таблица 6. Основные способы впрыскивания питательного раствора

	Рабочий раствор	Перепускной бак	Инжектор Вентури	Гидравлические насосы	Насосы с приводом от ДВС	Электрические насосы	Два бака
Форма удобрения	Водорастворимое	Водорастворимое	Водорастворимое	Водорастворимое	Водорастворимое	Водорастворимое	Водорастворимое
Источник энергии	Не требуется	Давление воды	Давление воды	Давление воды	Топливо	Электричество	Электричество
Вероятность потери давления	Низкая	Средняя	Высокая	Нет/низкая	Нет	Нет	Нет
Стоимость	Низкая	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
Автоматизация	НЕТ	Нет	Возможна	Возможна	Нет	Да	Да
Эксплуатация	Простая	Простая	Простая	Простая	Простая	Сложная	Сложная
Возможность перемещения	Да	ДА	Да	Да	Источник питания	Источник питания	Нет Сложная
Установка	Простая	Простая	Простая	Сложная	Сложная	Сложная	Сложная
Обслуживание	Простая	Простая	Простая	Сложная	Сложная	Сложная	Сложная
Концентрация	Рабочая	Снижается	Стабильная*	Стабильная*	Стабильная*	Стабильная	Стабильная

* Сохранение неизменной концентрации при постоянном уровне давления и подачи воды.

Агрономические рекомендации по применению YaraTera KRISTALON на фертигации

Концентрации

Маточный раствор

Для получения стандартного 10% маточного раствора необходимо растворить 10 кг YaraTera KRISTALON в 100 литрах воды. После приготовления маточный раствор разбавляют по мере необходимости (например, 1: 100, то есть 1 часть маточного раствора на 99 частей воды).

Рабочий раствор

Рекомендуемая концентрация YaraTera KRISTALON в питательных растворах варьируется от 0,5 до 2 г/л (от 0,05 до 0,2%). Для большинства культур рекомендуемая концентрация удобрения составляет 1 г/л воды. В фертигационной системе с прямой подачей рабочих растворов 1 кг YaraTera KRISTALON разводят в 1000 л воды. Подробную информацию смотрите в рекомендациях для конкретных культур.

Таблица 7. Одновременное применение* YaraTera KRISTALON и YaraTera CALCINIT (в процентном соотношении по азоту)

Использование CALCINIT в фертигации	Бак	Доля, %	Наименование продукта	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Да	A	60	CALCINIT	1.0	0.14	0.5	0.9
	B	40	Blue Label 19-6-20+3				
Нет	B	100	Blue Label 19-6-20+3	1.0	0.32	1.1	-
Да	A	50	CALCINIT	1.0	0.16	1.0	0.9
	B	50	White Label 15-5-30+3				
Нет	B	100	White Label 15-5-30+3	1.0	0.33	2.0	-
Да	A	30	CALCINIT	1.0	0.64	1.9	0.6
	B	70	Red 12-12-36+1				
Нет	B	100	Red 12-12-36+1	1.0	1.00	3.0	-
Да	A	25	CALCINIT	1.0	1.07	3.2	0.8
	B	75	Orange 6-12-36+3				

* Не смешивайте YaraTera KRISTALON™ и кальциевую селитру в одном баке.



Система фертигации томатов

Общие рекомендации

- Информация в данной брошюре имеет общий характер. Перед началом применения удобрений проконсультируйтесь со специалистом или обратитесь к справочной литературе для определения потребности культур в удобрениях, их дозировке и периодичности внесения. Учитывайте ключевые факторы, такие как качество воды, особенности культуры и сорта, стадии роста.
- Соблюдайте общее правило «мало, но часто»: частый или, другими словами, регулярный малоинтенсивный режим фертигации более эффективен, чем нерегулярный высокоинтенсивный режим.
- Культуры, страдающие от нехватки воды, перед применением питательного раствора следует полить.
- В случае использования базового удобрения подкормку следует начинать сразу после посадки или через 2-3 недели.
- В неблагоприятных условиях выращивания (прохладные и/или облачные дни или высокие температуры) концентрации питательных веществ необходимо скорректировать, чтобы обеспечить необходимое значение ЕС. Соблюдение данного требования особенно важно в отношении медленнорастущих культур и актуально в период размножения растений.
- Дополнительная подкормка микроэлементами, такими как B, Cu, Fe, Mn, Mo и Zn, может осуществляться с использованием линейки YaraTera REXOLIN.
- На почвах с низким содержанием кальция или при использовании дождевой воды KRISTALON следует применять поочередно с кальциевой селитрой (YaraTera CALCINIT). В таблице 7 показано, как получить необходимые соотношения N:K в диапазоне от 1:0,5 до 1:3,2.
- Если вы используете систему верхнего полива, после внесения удобрений промойте листья чистой водой, чтобы предотвратить появление ожогов на листьях.
- Регулярно проводите анализ почвы, чтобы проверить уровень питательных веществ.
- Регулярно измеряйте уровень pH и ЕС в почве и системах капельного орошения.
- Некоторые растения имеют специфические потребности в питательных элементах. Перед началом работы обратитесь к местному торговому представителю за более подробной информацией.



YaraTera KRISTALON: доступные микроэлементы

Все рецептуры YaraTera KRISTALON содержат полный комплекс микроэлементов.

Микроэлементы-металлы (железо, марганец, медь и цинк) представлены в хелатной форме для повышения их доступности и лучшего усвоения растениями. Все рецептуры также содержат бор и молибден.

Сбалансированный состав микроэлементов наилучшим образом обеспечивает потребности широкого спектра культур.

Дисбаланс микроэлементов зачастую приводит к дефициту, а в отдельных случаях – и к токсичности (см. рисунки на стр. 6).

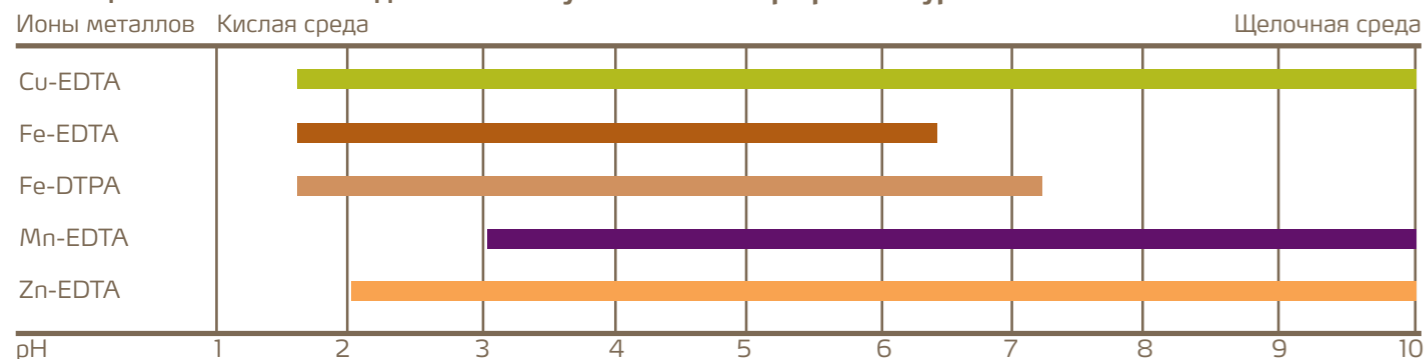
Если существует высокая потребность в микроэлементах, в раствор YaraTera KRISTALON можно добавлять продукты YaraTera REXOLIN или YaraTera TENSO COCKTAIL.

Таблица 14. Таблица питательных элементов

Питательный элемент	Роль
B Бор	Бор необходим для укрепления клеточных стенок растения, обеспечения жизнеспособности пыльцы, цветения и плодоношения.
Cu Медь	Медь является катализатором фотосинтеза и дыхания и играет ключевую роль в формировании зерна в колосе.
Fe Железо	Железо необходимо для образования хлорофилла. Оно участвует в передаче энергии, а также выполняет роль проводника электронов в процессах восстановления нитратов и сульфатов, что обеспечивает возможность их поглощения растением.
Mn Марганец	Марганец необходим для образования хлорофилла и участвует в реакциях восстановления оксидов в клетках. Он также участвует в синтезе аскорбиновой кислоты (витамин С).
Mo Молибден	Молибден участвует в ионообменных реакциях и входит в состав ферментов.
Zn Цинк	Цинк важен для развития и функционирования регуляторов роста (например, ауксинов), которые влияют на удлинение междоузлия. Он также задействован в образовании хлоропластов.

Максимальная эффективность хелатных соединений в составе YaraTera KRISTALON достигается при pH раствора в пределах 3,5-6 (см. таблицу ниже).

Таблица 15. Хелатные соединения и их устойчивость при разных уровнях кислотности



Источник: Akzo Nobel (www.micronutrients.info)

YaraTera KRISTALON Special 18-18-18+3MgO для листовой подкормки

Основные принципы листовой подкормки

Как правило, питательные вещества поглощаются растением через корни. Но, как показывают исследования, с применением изотопов углерода (^{14}C и ^{16}C), растения способны поглощать разведенные в воде питательные вещества, распыляемые на их листья, стебли и плоды. На сегодняшний день листовая подкормка является общепринятой практикой и широко применяется для дополнительного обеспечения растений макро и микроэлементами. По сравнению с корневой подкормкой, листовая подкормка имеет ряд преимуществ:

- Это самый быстрый способ обеспечения растений питательными элементами (результаты могут проявиться в течение 48 часов).
- Листовая подкормка обеспечивает более точные сроки внесения удобрения.
- Эффективность усвоения питательных элементов по сравнению с корневой подкормкой существенно выше, что обеспечивает более рациональное и экологически безопасное использование удобрений.
- Листовую подкормку можно проводить одновременно с другими способами агрохимической обработки, сокращая тем самым трудозатраты.
- Быстрое усвоение питательных элементов способствует

укреплению здоровья и устойчивости растений к грибковым заболеваниям.

Эффективное обеспечение растений питательными элементами через листовую поверхность зависит от множества взаимосвязанных факторов:

- Особенности культуры и стадии роста. Тип/форма питательного элемента.
- Состав питательного раствора.
- Тип оборудования для опрыскивания.
- Время внесения.
- Погодные условия.

От этих факторов зависят все основные процессы, такие как распыление питательного раствора, попадание капель на листья и их удержание, поглощение питательных элементов листьями и их распределение в растении.

Сроки листовой подкормки

Листовая подкормка призвана дополнить, а не заменить корневую подкормку. При правильном применении листовая подкормка помогает:

- Восполнить дефицит питательных веществ.
- Повысить количества и/или качества урожая.
- Стимулировать рост медленно укореняющихся черенков растений.
- Повысить естественную устойчивость к вредителям и болезням.
- Повысить морозостойкость.

Листовая подкормка для повышения количества и качества урожая

Небольшой объем листовой подкормки может существенно увеличить урожайность и качество урожая, в том числе у культур, не испытывающих дефицита питательных элементов, что объясняется следующими факторами:

- Более интенсивная и длительная фотосинтетическая активность.
- Более интенсивное поглощение питательных элементов из почвы («эффект насоса»).
- Повышенная устойчивость к абиотическим и/или биотическим стрессам.
- Низкие запасы питательных элементов в почве.
- Наличие естественных или искусственно созданных условий, которые препятствуют росту/функционированию корневой системы.
- Потребность растений в питательных элементах, превышающая способность к их поглощению или перераспределению внутри растения (например, во время быстрого вегетативного роста, цветения или образования плодов).
- Выращивание многолетних культур с глубокой корневой системой, которые со временем истощают почву (и слишком медленно реагируют на внесенные в почву удобрения).



Приготовление питательных растворов для листовой подкормки

Общие рекомендации по приготовлению растворов для фертигации подходят также для приготовления питательного раствора для листовой подкормки.

Использование воды низкого качества (щелочной/ минерализованной воды; воды, содержащей высокие концентрации железа; воды, содержащей чрезмерное количество твердых частиц, пестицидов или растительных патогенов) может привести к проблемам при распылении удобрений (например, засорению форсунок), неэффективной листовой подкормке, нанести вред урожаю или снизить его рыночную стоимость:

- Используйте для распыления воду хорошего качества.
- Соблюдайте предписанные нормы концентрации раствора. Высокие концентрации могут вызывать ожог листьев, цветов или плодов.
- В целом, KRISTALON Special эффективен без добавления других видов удобрений.

Тем не менее его эффективность можно повысить путем добавления адъювантов, таких как модификаторы/буферы pH (оптимальное значение pH для листовой подкормки комплексными удобрениями (KRISTALON) составляет от 5 до 6), ретарданты сноса, увлажнители/распределители и проникающие агенты.

- KRISTALON Special совместим с большинством агрохимических аэрозольных препаратов (инсектициды, фунгициды, гербициды), за исключением сильнощелочных агрохимикатов.
- Для подбора наиболее эффективных реагентов для очистки конкретной сточной воды, а также для определения их оптимальных доз рекомендуется использовать тест в сосуде.

Рекомендации по листовой подкормке с применением YaraTera KRISTALON Special

- Рекомендуемая концентрация YaraTera KRISTALON Special для открытого грунта варьируется от 5 до 15 г/л (от 0,5 до 1,5%).
- В теплицах максимальная концентрация листовой подкормки составляет 0,5–1 г/л. (Перед применением следует проверить действие раствора на небольшой площади).
- Стандартная дозировка удобрения в расчете на одно применение составляет 2–5 кг YaraTera KRISTALON Special на гектар с повторением от 2 до 6 раз.
- Можно уменьшить количество применений удобрения, увеличив при этом его концентрацию в растворе, но большее число повторений с меньшей концентрацией дает лучшие результаты. (Если вы решили использовать раствор более высокой концентрации, сначала проверьте его действие на небольшой площади).
- Используйте достаточное

количество воды, чтобы обеспечить полное покрытие листовой поверхности, но не допускайте чрезмерного стекания излишков (подробнее см. в таблице 16).

- Лучшее время для распыления – поздний вечер или раннее утро. Идеально подходят периоды умеренной до высокой влажности.
- Оптимальный температурный диапазон – от 15 до 25 градусов Цельсия. Растения должны иметь хороший тургор (не должны быть увядшими). Скорость ветра не должна превышать 5 м/с.
- Опрыскивание культур не применявшимися ранее растворами рекомендуется проводить сначала на небольшом участке поля. Таким способом можно также определить оптимальные объемы опрыскивания.

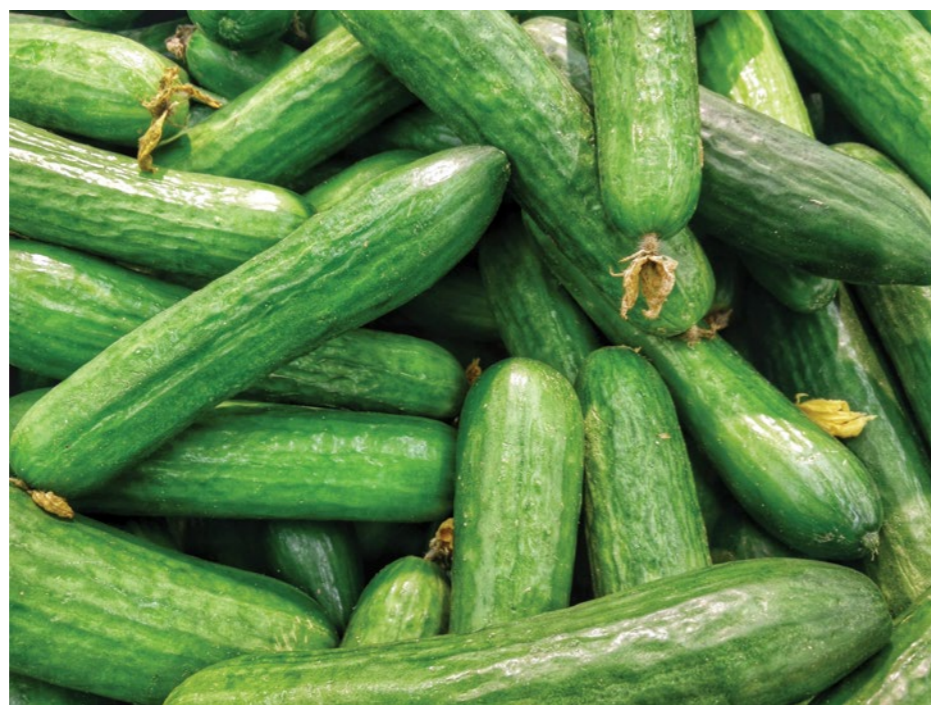


Таблица 16. Общие рекомендации

Культуры	Количество опрыскиваний	Объем воды (л/га)	Стадия роста
Горшечные растения	2 - 6	1200 - 1500	Период вегетативного роста
Цветы на срез, овощи	2 - 6	300 - 600	Период вегетативного роста
Картофель	2 - 6	300 - 600	Период вегетативного роста и формирования клубней
Фруктовые деревья (яблоня, груша, вишня, цитрусовые, персик и т.д.)	2 - 4	1500 - 3000	Период вегетативного роста, завязывания плодов, ранний этап развития плода, после сбора урожая
Олива	3 - 4	1500 - 3000	Завязывание плодов, созревание
Виноград	2	600 - 800	Период вегетативного роста и формирования гроздей
Хлопок	1 - 5	300 - 600	Период вегетативного роста
Зерновые	2 - 6	300 - 600	Средняя стадия кушения, формирование метелок (початков), начало колошения
Сахарная свекла	2	300 - 600	Стадия 6–8 листьев и 2 недели после первого применения
Подсолнечник	2	300 - 600	Стадия 8–10 листьев и 4 недели после первого применения
Табак	3 - 6	300 - 600	На протяжении всего сезона

Уровень pH ниже 4,0 приводит к появлению ожогов

Региональные представители
Приволжский федеральный округ:
+7 (962) 568-83-30

 www.yara.ru

 [yararuagro](https://www.facebook.com/yararuagro)

 [yararuagro](https://www.instagram.com/yararuagro)

 [yararuagro](https://www.telegram.com/yararuagro)

Центрально-Черноземные области:
+7 (903) 652-62-61 +7 (963) 663-65-48

Южный федеральный округ:
+7 (964) 917-68-98

Республика Казахстан:
+7 (903) 552-40-79

Центральная Азия, Кавказ:
+998 935-741-221 +998 977-740-567

© 2022 Yara. Все права защищены.
Июнь 2022

О компании Yara

Компания Yara наращивает знания, чтобы ответственно кормить мир и обеспечивать его безопасность. Поддерживая наше видение мира без голода и уважения к планете, мы придерживаемся стратегии устойчивого развития ценности, продвигая безопасные для климата решения по питанию сельскохозяйственных культур и энергетические решения с нулевым уровнем выбросов. Амбиции Yara сосредоточены на росте продовольственного будущего благоприятного для климата, которое создает ценность для наших клиентов, акционеров и общества в целом, а также обеспечивает более устойчивую продовольственную производственно-сбытовую цепь.

Для достижения нашей цели мы взяли на себя инициативу в разработке цифровых инструментов точного земледелия и тесно сотрудничаем с партнерами по всей продовольственной производственно-сбытовой цепи для повышения эффективности и устойчивости производства продуктов питания. Сосредоточившись на производстве чистого аммиака, мы стремимся содействовать водородной экономике, способствуя переходу на экологически чистые технологии морских перевозок, производства удобрений и других энергоемких отраслей.

Основанная в 1905 году для решения проблемы голода в Европе, Yara занимает уникальную позицию в качестве единственной в отрасли глобальной компании по производству удобрений и решений для питания сельскохозяйственных культур. Мы работаем по интегрированной бизнес-модели, с численностью персонала около 17 000 сотрудников, деятельностью в более чем 60 странах по всему миру, с подтвержденными результатами высокой рентабельности. В 2021 году доход Yara составил 16,6 млрд долларов США.

ПРАВОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Yara International ASA и / или компании ее группы (совместно именуемые «Yara») не дают никаких явных или подразумеваемых гарантий, или заявлений относительно точности, или полноты этого документа, или содержащейся в нем информации. Насколько известно Yara, информация, содержащаяся в этом документе, является верной и точной на дату его выпуска. Любая предоставленная информация предназначена только для того, чтобы служить руководством по надлежащему использованию, обращению и хранению наших продуктов и не может рассматриваться как гарантия или показатель качества, или служить основанием для ответственности компании Yara каким-либо образом. Любые рисунки, описания или иллюстрации, содержащиеся в этом документе, предоставлены с единственной целью дать приблизительное представление об описываемых в них продуктах. Этот документ и любая содержащаяся в нем информация остается собственностью Yara. Никакие права, включая, помимо прочего, права интеллектуальной собственности, в отношении этого документа не передаются получателям. Yara оставляет за собой право вносить изменения в этот документ в любое время. Пожалуйста, обратитесь к нашим «Общим положениям и условиям» для получения дополнительной информации по юридическим вопросам.

