Мировое производство огурцов

Согласно данным FAOSTAT 2019г

Возделывается в Мире на площади 2,2 млн. га
Мировое производство 88 млн. тонн. Из них до 70 млн.тонн (80%) в Китае.
Россия входит в Топ-3 производителей огурцов.

Топ-5 производителей, млн.тонн:

1. Китай — 70,0 с 1 256 376 га; урожайность 56 т/га (5,6 кг на м^2)
2. Турция — 1,9 с 38 486 га; урожайность 50 т/га (5,0 кг на м^2)
3. **Россия — 1,63 с 40 851 га, 39 т/га (3,9 кг на м^2)**
4. Украина — 1,04 с 52 100 га, 19 т/га (1,9 кг на м^2)
5. Иран — 0,87 с 29 401 га, 29 т/га (2,9 кг на м^2)

В Мире — 87,8 с 2 232 402 га; урожайность 39 т/га (3,9 кг на м^2)

Очередь	Страны	Тонн	Га	Кг/м2
1	Китай	70.288.130	1.256.376	5.59
2	Турция	1.916.645	38.486	4.98
3	Россия	1.626.360	40.851	3.98
4	Украина	1.034.170	52.100	1.98
5	Иран	871.692	29.402	2.96
6	Узбекистан	855.058	23.580	3.63
7	Мексика	826.485	16.115	5.13
8	Испания	739.200	7.420	9.96
9	Америке	677.880	40.793	1.66
10	Япония	548.100	10.300	5.32
11	Польша	519.400	17.100	3.04
12	Казахстан	494.672	21.048	2.35
13	Индонезия	435.973	39.118	1.11
14	Нидерланды	410.250	600	68.38
15	Корея	395.118	5.372	7.36

Источник: FAOSTAT, 2019

Урожайность огурцов

Большая зависимость от ряда условий.

Уровень применяемых технологий

Влияние рыночных условий

Выбор сорта и гибрида

Система возделывания культуры	Урожайность т/га
Средняя урожайность в Мире (данные FAOSTAT, 2019)	39
В открытом грунте, без орошения	15-20
В открытом грунте, капельное орошение/фертигация	30-60
Необогреваемые теплицы (2 оборота: март-июнь, август-ноябрь)	150-250
Современные теплицы (круглогодичное выращивание)	1000-2500

Огурец в расстил, ОГ. Статистика по РФ.

Основы выращивания. Минеральное питание.

Максим Максимов

ЕвроХим



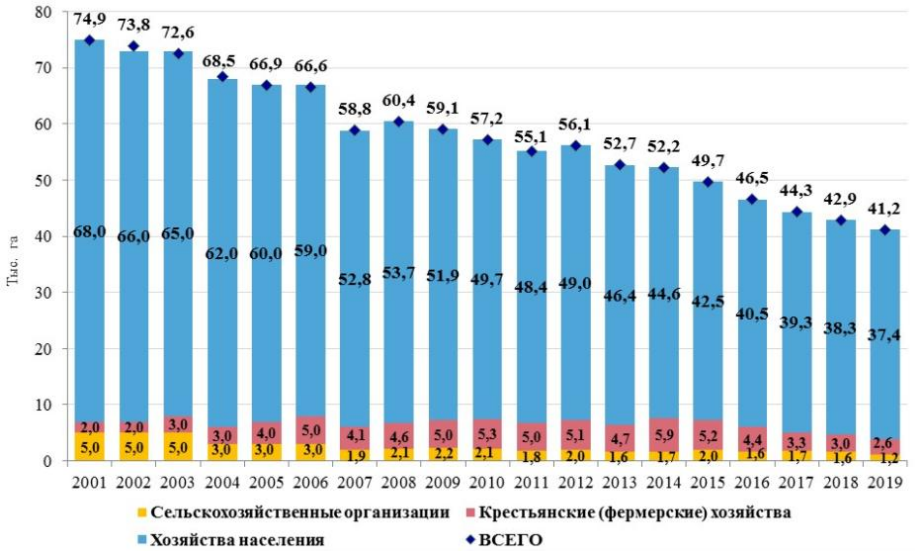
Общее и коммерческое выращивание огурцов в ОГ

Интересная культура.

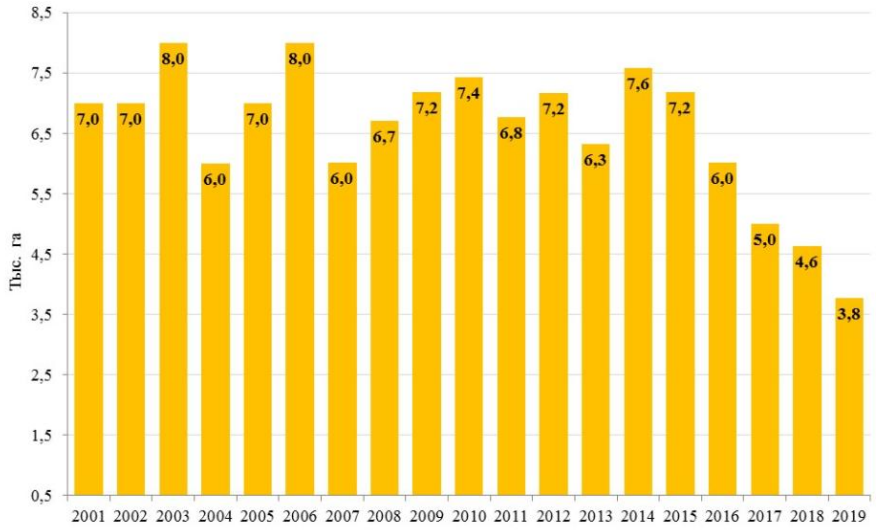
Только на 10% площадей выращивание на продажу

Площади снижаются во всех категориях хозяйств.

Динамика посевных площадей огурцов открытого грунта в хозяйствах всех категорий в 2001-2019 гг., тыс. га



Динамика посевных площадей огурцов открытого грунта промышленного выращивания в России в 2001-2019 гг., тыс. га



Коммерческое выращивание огурцов в ОГ

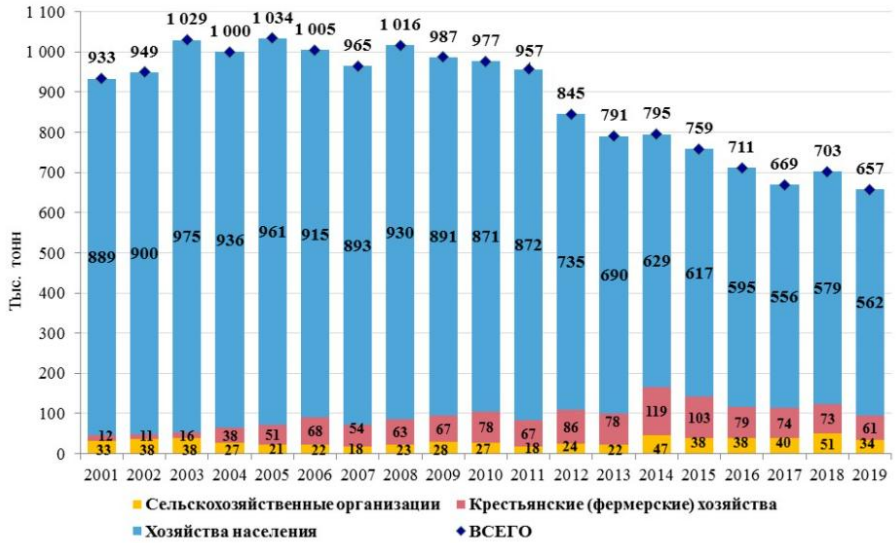
Интересная культура.

валовое пр-во на месте => урожайность растет

(с 10 т/га в 2001 г. до 25 т/га в 2019г, т.е. в 2,5 раза в промышленном выращивании)

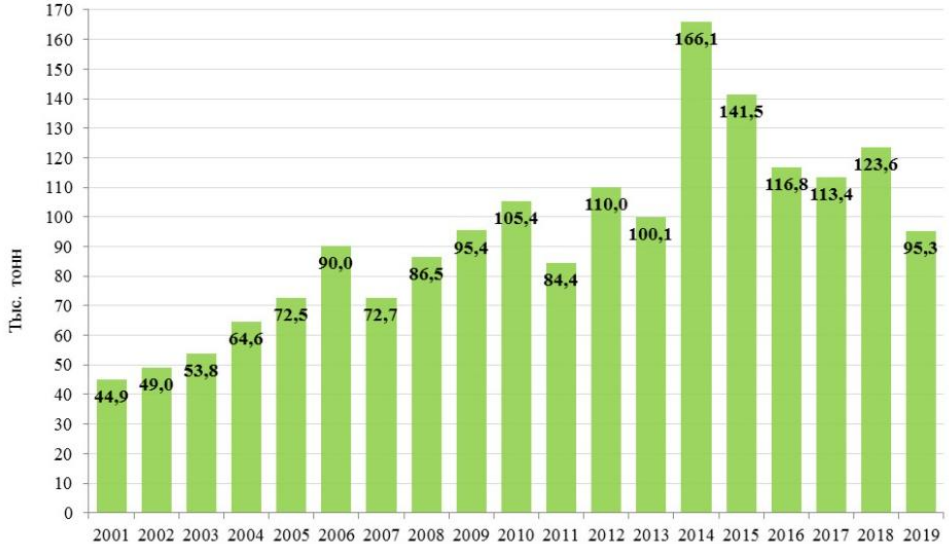
Динамика валовых сборов огурцов открытого грунта в хозяйствах всех категорий в 2001-2019 гг., тыс. тонн

АБ центр | ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР АГРОБИЗНЕСА ab-centre.ru



Динамика валовых сборов огурцов открытого грунта промышленного выращивания в России в 2001-2019 гг., тыс. тонн

АБ центр | ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР АГРОБИЗНЕСА ab-centre.ru



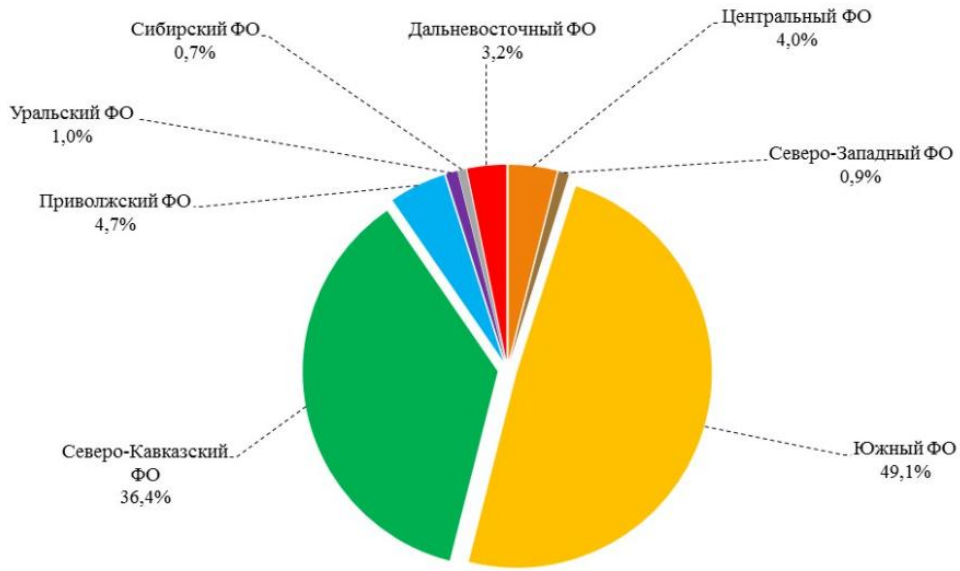
Коммерческое выращивание огурцов в ОГ

Южная культура.

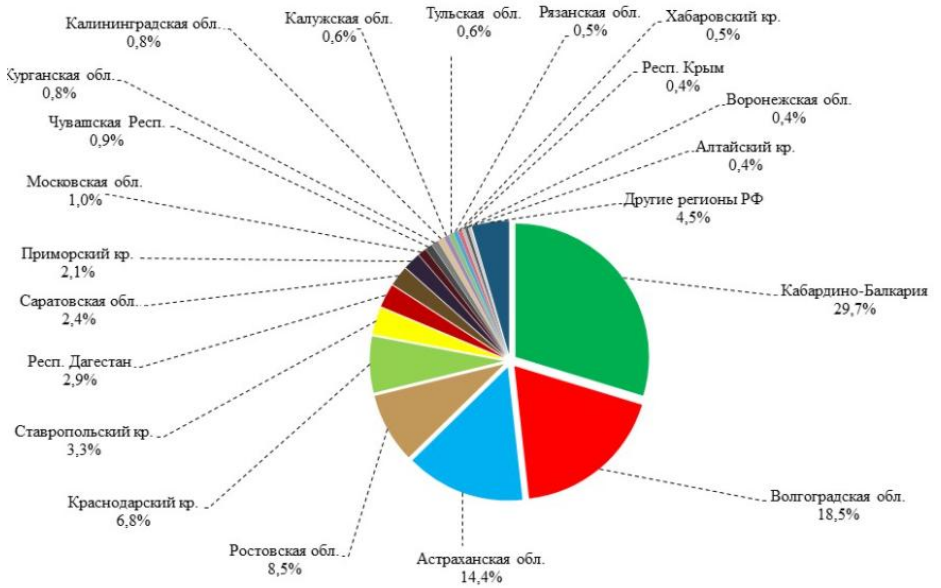
Более 80% товарного производства огурцов на юге

Лидируют КБР, Волгоградская область и Астраханская область – 2/3 выращиваемых огурцов

Структура валовых сборов огурцов открытого грунта в России по федеральным округам в 2019 году, %
Общий объем сборов – 95,28 тыс. тонн



Доля ТОП-20 регионов РФ в общем объеме валовых сборов огурцов открытого грунта в 2019 году, %
Общий объем – 95,28 тыс. тонн



Тренды в выращивании культуры.

Рост урожайности и причины.

Факт: в 6 раза за 40 лет выросла урожайность огурцов в ОГ в Центральной Европе.

Причины:

- Использование черной мульчирующей пленки (с 70-х годов)
- Механизированная уборка (специальным комбайном)
- Селекция, расширенное внедрение партенокарпических (бессемянных) гибридов.
- Использование нетканого укрывного материала (с 2000-х годов)
- Капельное орошение

Требования культуры. Особенности.

Большая зависимость от климатических условий.

Теплолюбивость. Оптимум температур от 20 до 35 °С.

- Отсутствие физиологических нарушений – от 5 °С
- Прорастание семян - от 12 °С (оптимум 28-30 °С)
- Развитие цветков - от 15 °С
- Температура почвы - 20 °С оптимум
- Отсутствие или защита от ветра (предотвращение иссушения)

Почвы.

- Быстро-прогреваемые,
- достаточно влагоемкие
- структурные
- аэрируемые
- pH от 5,8 до 7,0

= > супесчаные, суглинистые, черноземы (легкого мех.состава), торф.

Сев.

- В центральной России не ранее 1 декады мая (при укрытие агроволокном можно раньше)
- Укладка мульчирующей пленки (полотно 1м шириной через 1,5 м – 6000 п.м. пленки на 1га) и капельной ленты орошения (под пленку).
- 50 000 растений на 1га (через 33см по 3 семени на глубину 2 см: 1/(0,33м*1,82м)*3*10 000 = 50 000

Прямой сев культуры (без рассады).

Все механизировано.









https://youtu.be/gAUl6k5DXcs?t=111

https://youtu.be/XhBW2wzchm8

Уборка плодов в период вегетации.

Трудоемкость.





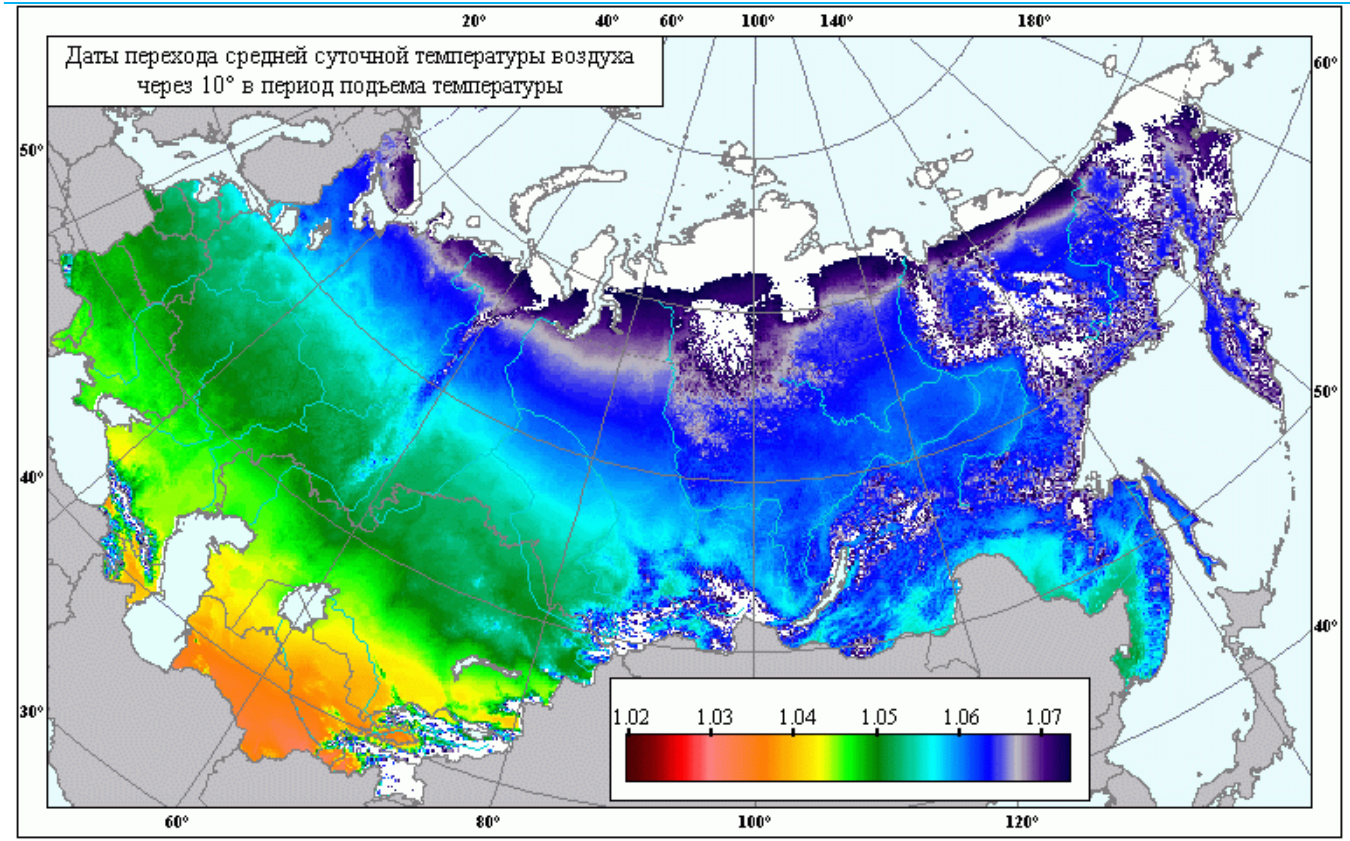


https://youtu.be/gAUl6k5DXcs?t=111

https://youtu.be/XhBW2wzchm8

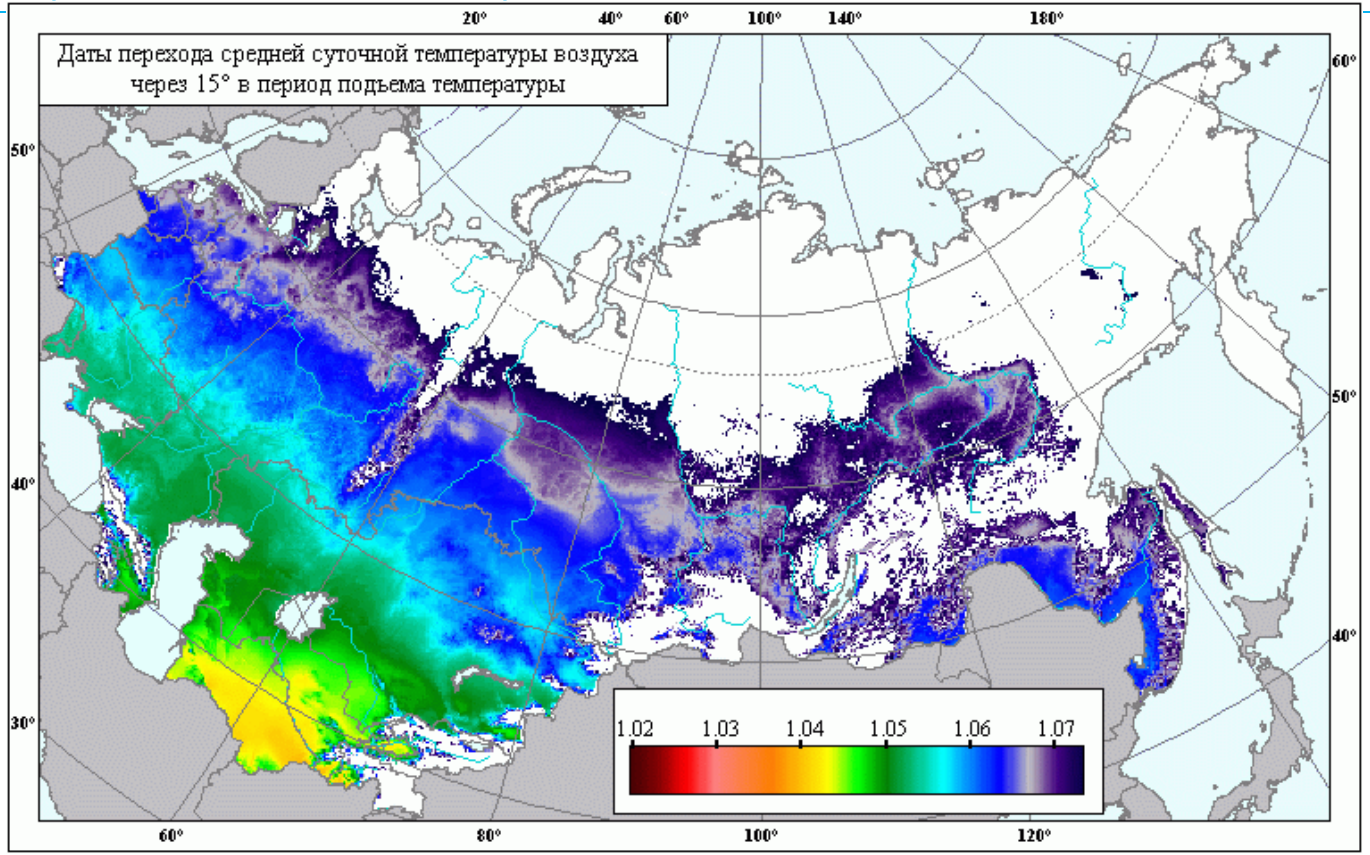
Требования культуры. Особенности.

Определение оптимального срока сева по многолетним данным: 10 °С - Начало роста



Требования культуры. Особенности.

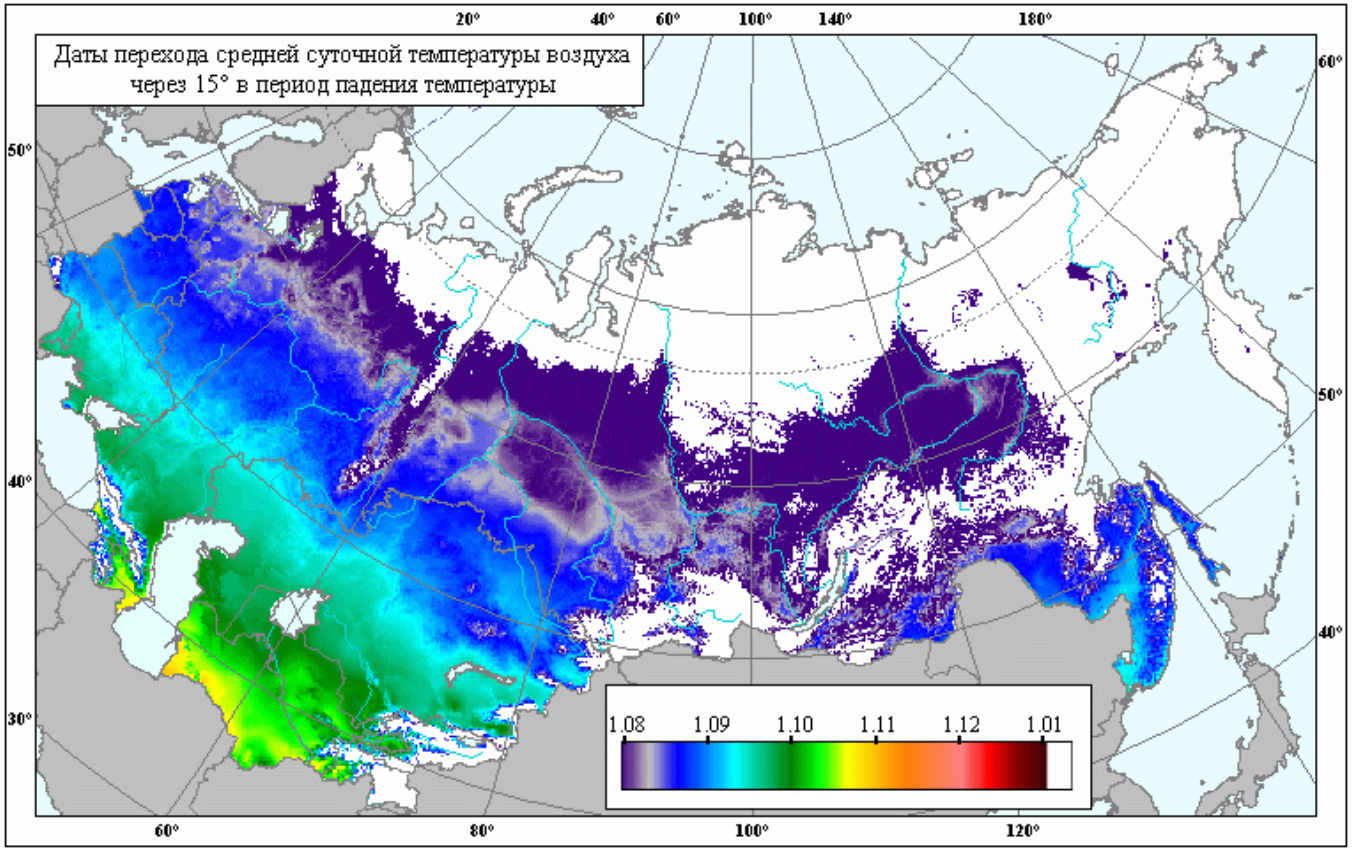
Определение оптимального срока сева по многолетним данным: 15 °С Активный рост и плодоношение



Авторы: А.Н.Афонин, Ю.С.Ли, К.Л.Липияйнен, В.Ю.Цепелев. 2005 год

Требования культуры. Особенности.

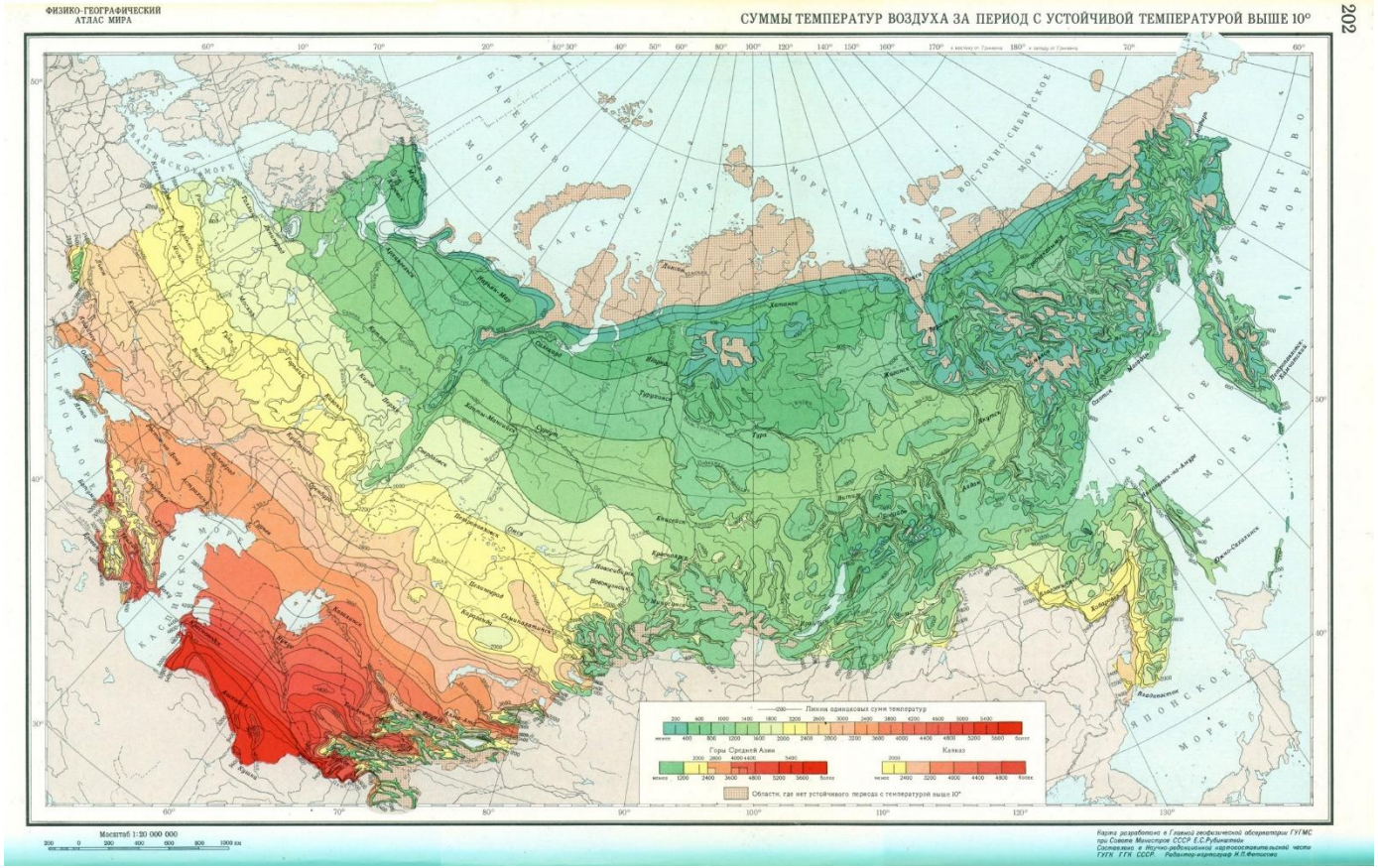
Определение оптимального срока уборки теплолюбивых культур по многолетним данным: 15 °С



Авторы: А.Н.Афонин, Ю.С.Ли, К.Л.Липияйнен, В.Ю.Цепелев. 2005 год

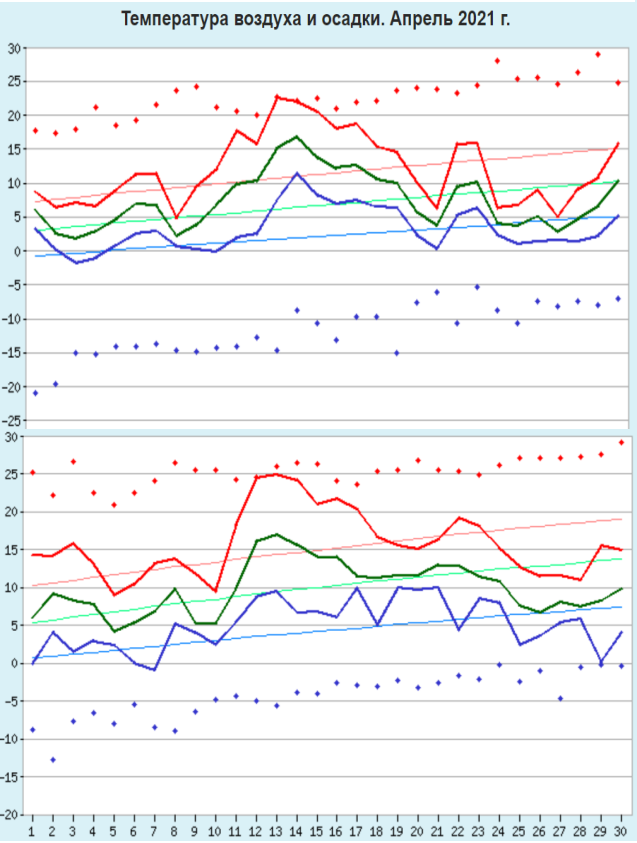
Требования культуры. Особенности.

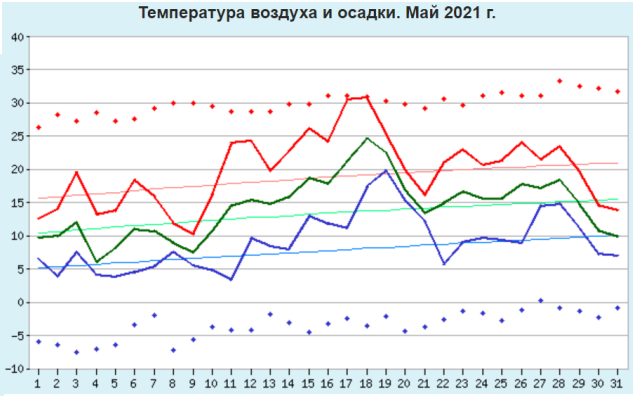
Сумма активных температур (дни среднесуточная температура которых выше 10°C): 10 °C

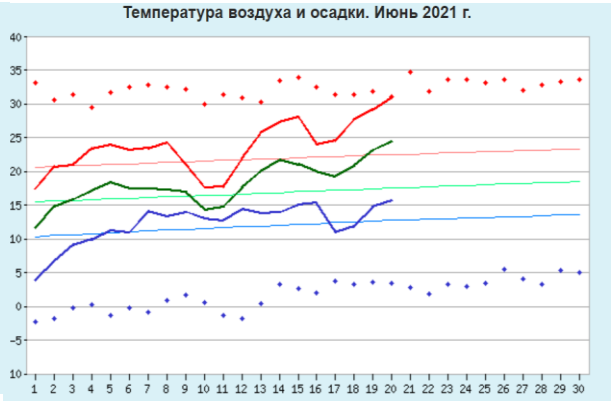


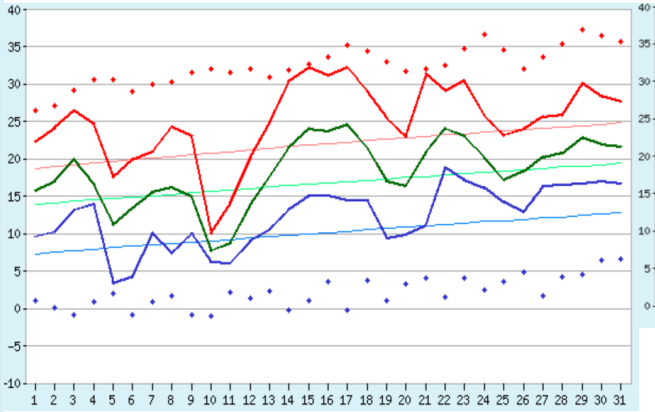
Требования культуры. Особенности.

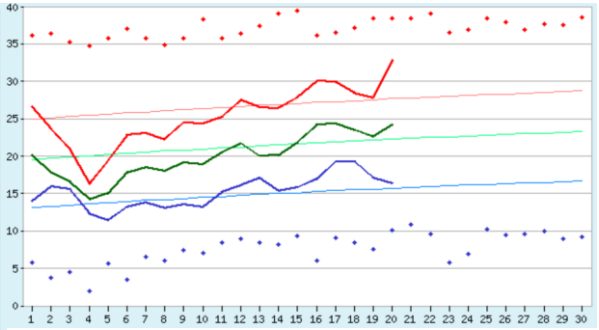
«Год на год не приходится» Сильные погодные различия по годам, Москва и Волгоград:







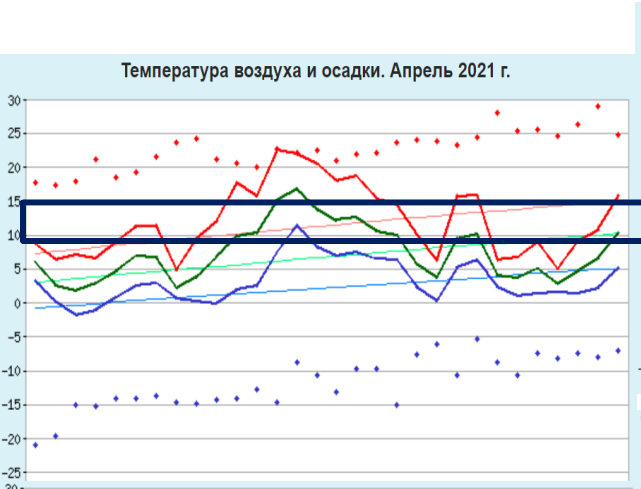


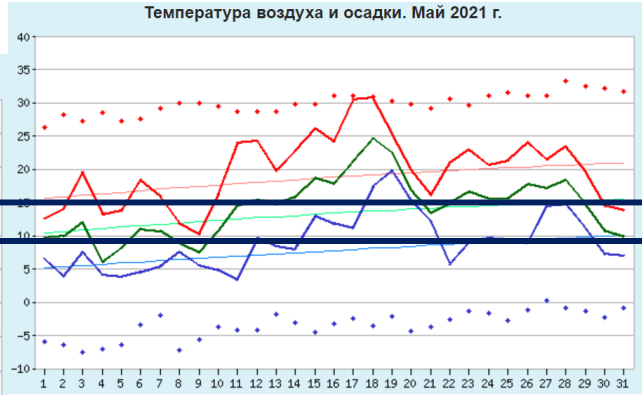


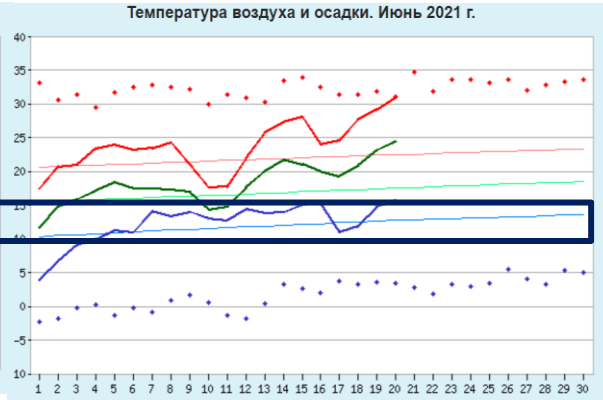
[Погода в Москве - климатический монитор за июнь 2021 года (pogodaiklimat.ru)]

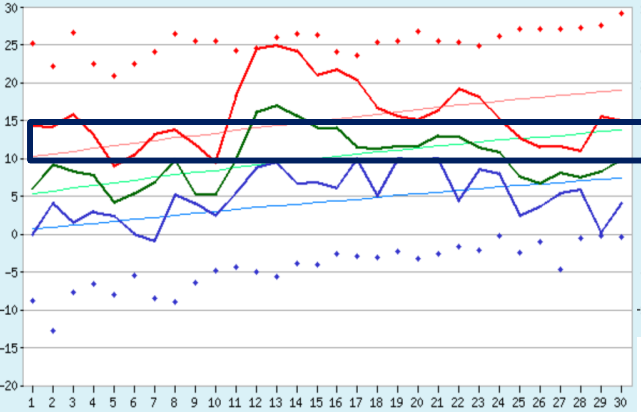
Требования культуры. Особенности.

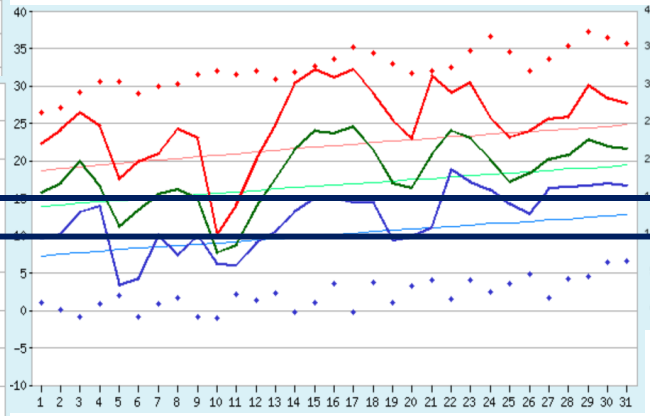
«Год на год не приходится» Сильные погодные различия по годам, Москва и Волгоград:

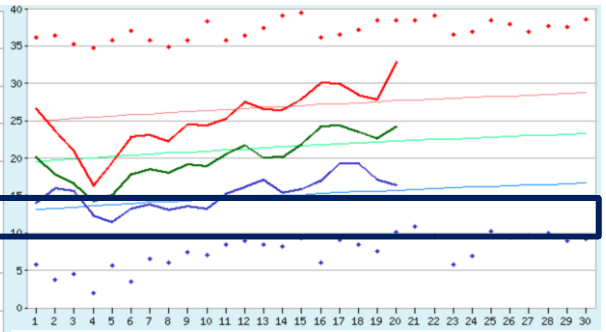












[Погода в Москве - климатический монитор за июнь 2021 года (pogodaiklimat.ru)]

Требования культуры. Особенности.

Большая зависимость от климатических условий.

Элементы питания. Потребность на урожайность 100 т/га:

- 280 кг/га – N
- 100 кг/га – P_2O_5
- 280 кг/га – K_2O
- 200 кг/га – CaO
- 30 кг/га – MgO

В т.ч. внесение в основное (до укладки пленки):

- До 100 кг/га – N
- До 80 кг/га – P_2O_5
- До 140 кг/га – K_2O
- До 100 кг/га – CaO

В т.ч. внесение с поливом во время сборов на каждые 10т/га (объем удобрительного полива не менее 25 м^3):

- До 15 кг/га – N (44 кг/га аммиачки, с учетом N из НК = 26 кг/га)
- До 7 кг/га – P_2O_5
- До 24 кг/га – K_2O (63 кг/га 3:11:38)
- 8-10 кг/га – CaO (32-40 кг/га $НК_{станд.}$ или 24-20 $НК_{конц.}$)

Требования культуры. Особенности.

Большая зависимость от климатических условий.

Вода. Уровень потребности и требования к качеству воды

- До 80 000 л/га (80 $м^3$/га) за день в открытом грунте за день потребляет культура
- до 8 л/$м^2$ можно единоразово поливать на тяжелых почвах.
- 2 х 4 л/$м^2$ – на легких (песчанные и супесчанные)

Сборы урожая.

- Раз в 2-4 дня (в зависимости от требований по качеству). Т.е. 2-3,5 раза в неделю.
- Возможно использование специальных комбайнов («флиггеры»)

Защита растений.

- До 1 обработки в неделю фунгицидами (при снижении ночных т-р до 13 ^oC)
- Акарициды до 2 раз в неделю в очагах при развитии паутинного клеща.

Основные болезни и вредители культуры. Меры борьбы и профилактики.

Большая зависимость от климатических условий.

Болезни:

- настоящая мучнистая роса (Px - Podoshaeria xanthii),
- кладоспориоз плодов огурца (Ccu - Cladosporium cucumerinum)
- ложная мучнистая роса (Pcu - Pseudoperonospora cubensis)
- угловатая пятнистость листьев огурца (Pseudomonas syringae)
- чёрная микосфереллезная гниль (Didymella Bryoniae)
- вирусные заболевания корнишонов:
  - CMV (Cucumber mosaic virus) - вирус мозаики огурца
  - ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) - вирус желтой мозаики кабачка

Вредители

- Паутинный клещ (Tetranychus urticae)
- Клопик луговой (Lygus pratensis)

- **Меры борьбы и профилактики:**
- Использование устойчивых сортов и гибридов (к болезням)
- Избежание влаги на листьях в ночное время
- При первых признаках поражения регулярные хим.обработки эффективными разрешенными препаратами (не реже 1 раза в неделю)

Огурец в пленочных теплицах - 3Г. Основы выращивания. Минеральное питание.

Максим Максимов

ЕвроХим



Технология выращивания культуры. Особенности.

Через рассаду выращивать в теплицах экономически более выгодно.

Посев на рассаду.

- В кассеты (лучше, чем ящики и технологичнее стаканчиков).
  - 0,8л – наилучший объем ячейки для растения;
  - 0,1 л (кассета 6*8) – наиболее технологичный метод – но не долее 2 недель (15 дней)
  - Комбинированный: посев в 50мл ячейки + перевалка в стаканы по 0,25-0,8 л. Срок до 25 дней
- Кассеты или стаканы - не соприкасаются с грунтом (пленка)

- Субстраты:
  - торф верховой нейтрализованный до pH = 6,0,
  - торф верховой + агроперлит в соотношении 1:1
  - кокосовый субстрат.
- Увлажнение питательным раствором (с минеральными удобрениями) Ec = 2,5 мСм
- Предварительная обработка (барботирование, замачивание, обработка препаратами и т.д.) семян НЕ требуется
- 24-25 ^{o}C оптимум для субстрата, 27-28 – для воздуха в период прорастания, затем - 21-22 ^{o}C
- Не менее 6000 люкс (это 70 Вт/м^2) – освещенность лампами ДНАТ (при посеве в ранние сроки) от 20 часов в сутки
- Минимум 2-3 минеральных подкормки 0,2-0,5% комплексным NPK (но лучше – с каждым поливом с Ec = 2,5 мСм это до 1,5 г/л удобрения) и 1-2 подкормки отдельно - нитратом кальция – 0,1-0,3% (1-3 г/л)

Защищенный грунт промышленный. Технология.

Применение минеральных удобрений

Маточный раствор удобрений - концентрированный раствор минеральных удобрений.

- Концентрация маточного раствора составляет 7-14%.
- Маточный раствор хранится в специальных баках, которые называются «маточные баки».
- Емкость маточных баков любая: от 10л до 1000л. Чаще всего 200л (бочка полимерная)
- Маточный раствор затем (перед поливом) разбавляется в 100 раз и получается «рабочий раствор», которым поливают растения.



Защищенный грунт промышленный. Технология.
Применение минеральных удобрений

Распределение видов минеральных удобрений по бакам:

Бак А

1. железо (хелаты)
2. нитрат кальция
3. хлорид кальция



Бак В

1. NPK 3:11:38
2. монокалийфосфат
3. моноаммонийфосфат
4. фосфорная кислота 85%
5. сульфат калия
6. сульфат магния
7. сульфат аммония
8. бор и молибден
9. сульфаты Mn, Zn, Cu



Можно применять в обоих баках:

- Нитрат калия;
- аммиачная селитра;
- нитрат магния;
- хелаты Mn, Zn, Cu;
- хлорид калия

Защищенный грунт промышленный. Технология.
Применение минеральных удобрений

Причины необходимости 2 разных баков для хранения концентрированных растворов:



Химические реакции в ходе смешивания двух концентрированных растворов:

- Взаимодействие кальцийсодержащих удобрений и серосодержащих удобрений: $Ca_2^+ + SO_4^{2-} + 2H_2O \longrightarrow CaSO_4 * 2H_2O\downarrow$ (гипс)
- Взаимодействие кальцийсодержащих удобрений и фосфорсодержащих удобрений: $Ca_2^+ + 2H_2PO_4^- \longrightarrow Ca(HPO_4)_2\downarrow$ (преципитат)

Кальцийсодержащие удобрения:

- НК концентрированный
- НК стандартный
- НК 4-х водный
- Хлорид кальция

Серосодержащие удобрения:

- Сульфат калия
- Сульфат магния
- Сульфат аммония
- Сульфаты микроэлементов
- NPK (большинство видов)

Фосфорсодержащие удобрения:

- NPK (все виды)
- Монокалийфосфат
- Моноаммонийфосфат
- Фосфорная кислота 85%

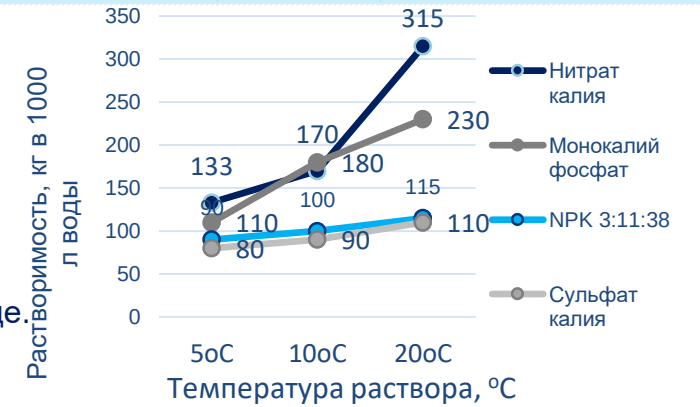
Сведения о растворимости используемых в малообъемной гидропонике удобрений, г/л или кг в 1000л воды:

:

t раствора °С,	Нитрат кальция стандарт.	Нитрат калия	Монока-лийфосфат	Моноам-моний фосфат	Сульфат калия	3-11-38	Сульфат магния	Нитрат магния	Хлорид кальция	Хлорид калия
5	850	133	110	255	80	90	500	680	630	280
10	1000	170	180	295	90	100	560	690	662	302
20	1100	315	230	374	110	115	750	710	745	347

Основные правила растворения:

- Разные минеральные соли имеют различную растворимость.
- Чем выше температура раствора, тем выше растворимость минеральных удобрений.
- В растворе, в котором присутствуют и другие компоненты (удобрения) можно растворить на 25-35% меньше удобрения, чем указано в таблице.
- Ориентироваться на значение на 5 °С ниже температуры воды



Технология выращивания культуры. Особенности.

Через рассаду выращивать в теплицах экономически более выгодно.

Высадка рассады:

- 3-4 развитых настоящих листа, компактность.
- 20 ^{o}C минимум для грунта
- Густота посадки 2,5 растения на 1 м^2
  - Строчная (двурядная) схема посадки (0,6Х1,0Х0,5)
  - Однорядная (0,8м Х 0,5м)
  - Комбинированный метод: (1,6Х0,25)

Микроклимат (температура и влажность воздуха внутри теплицы)

- 20 ^{o}C – в пасмурную (до 700 Дж/см^2)
- 22 ^{o}C – в переменную облачность (от 700 до 1500 Дж/см^2)
- 24 ^{o}C – в ясную погоду (от 1500 Дж/см^2 и выше)

Технология поливов и питание:

- Ежедневно, стартуя через 2 часа после восхода солнца (в ясный день) до 9 – 10 л на 1м^2 (до 4 л на растение) и заканчивая за 2 часа до заката.
- С 10:00 до 15:00 полив наиболее интенсивен (больше потребление воды в этот период)
- В период массового плодоношения полив ВСЕГДА с удобрениями. Ec = 1,6 - 2,5 мСм (TDS = 800-1250 ppm) при Ec воды < 0,6-0,8 мСм (TDS < 300-400)

Защищенный грунт промышленный. Технология.
Ec растворов

Понятие Ec:

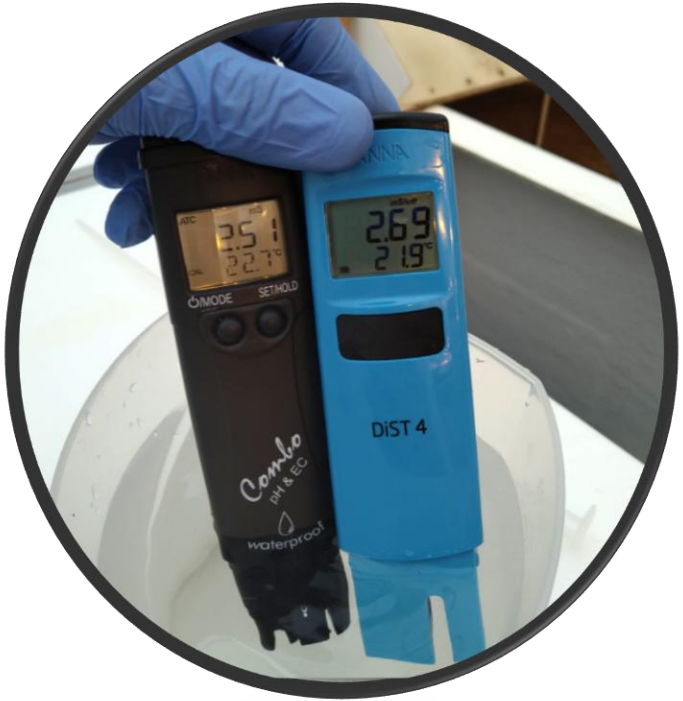
- Ec (англ. «Electric conductivity»),– электропроводность.
- Чем выше значение Ec, тем концентрированнее раствор.

Единицы измерения «Ec»:

- мСм (mS – англ.) – миллисименс. (проф.)
- мСм/см (mS/cm – англ.) – миллисименс на сантиметр. (правила)

Для чего необходимо знать Ec полива и Ec дренажа:

- Контроль составления, расчета рецептов и приготовления маточных растворов.
- Приготовление и контроль питательного (рабочего) раствора.
- Контроль стратегии полива и питания растений, оценка пригодности используемой воды.



1 грамм большинства мин. солей = 1,25 мСм/см
1 мСм/см за счет 0,8 г минеральных солей

***Понятие «Дренаж»:**

- Дренаж - раствор, выделяющийся из субстрата.
- В большинстве случаев выделяется сразу после полива.
- В некоторых случаях дренаж используется повторно для полива в смеси с чистой поливной водой.

Технология выращивания культуры. Особенности.

Через рассаду выращивать в теплицах экономически более выгодно.





Технология выращивания культуры. Особенности. Теория о балансе культуры

Прозрачный ценоз, залог высокой урожайности и качества.

Формировка растений и уход:

- Ослепление (удаление) от 4 до 8 первых завязей (цветков).
- Удаление всех боговых побегов
- Сбор урожая ЕЖЕДНЕВНО (иначе урожайность ниже на 15-20%)

Теория о балансе культуры: вегетативность vs генеративность:

Органы растения	Вегетативная форма	Генеративная форма
Стебель	Утолщенный	Тонкий
Лист	Большой, ломкий	Маленький
Цветки	Большие	Маленькие
Первый цветок	Намного ниже точки роста	Близко к точке роста
Рост плода	Медленный	Быстрый
Боковые побеги	Быстрый рост	Медленный рост
Длина междоузлия	Короткая	Длинная

Теория о балансе культуры. Как управлять растением.

Направляем пластические вещества в нужное нам русло – на урожай.

Что такое «пластические вещества»:

- Органические вещества, которые образовались в процессе фотосинтеза

Мероприятия	Вегетативное направление	Генеративное направление
Начало первого полива	Раньше	Позже
Последний полив	Позже	Раньше
Частота полива/продолжительность	Чаще и короче	Реже и обильнее
Концентрация солей, удобрений в поливном растворе	Ниже	Выше
Среднесуточная температура	Ниже	Выше
Количество листьев	Много	Мало
Влажность воздуха	Выше	Ниже

Требования культуры. Особенности.

Большая зависимость от качества поливной воды.

Оценка чистой (исходной) воды для полива	Ec Электропроводность, мСм*см^2	TDS Количество растворенных солей, ppm
Отличная вода	0,0 – 0,5	0 - 250
Хорошая вода	0,5 – 1,0	250 - 500
Удовлетворительная вода	1,0 – 1,5	500 - 750
Непригодная вода	Более 1,5-1,7	Более 750-850





Требования культуры. Особенности.

Большая зависимость от почв.

Почва, субстраты.

- Структурированность. Хорошая дренирующая способность.
- Оптимальный pH почвы от 5,5 до 6,0. При pH > 6,5 микроэлементы менее доступны
- Осторожно с органическими удобрениями!!! (риск избыточных элементов питания, неуправляемость поступления элементов питания к растению из органического удобрения)
- Ec насыщенной почвенной вытяжки менее 2,5 мСм*см^2

Если почва засолена (Ec выше 2,5 мСм*см^2, заметна «солевая кайма» на поверхности:

- Отказаться от сульфатов и хлоридов (KCl, сульфат калия, сульфат магния и т.д.)
- 2 капельных ленты на 1 ряд (посадка в 1 строчку)
- Применение мульчи из полимерной пленки (снижает испарение с поверхности почвы)
- Увеличенное орошение с избыток влаги до 35% от потребления (для промывного режима)
- При избытке натрия внесение фосфогипса от 10 до 50 т/га (для вытеснения Na^+ из ППК)

Минеральное питание культуры.

Очень сильно зависит от качества воды (какие соли в ней содержатся) и фазы развития культуры

Потребность в монопродуктах для приготовления питательного раствора на 1 м^3:

- до 750 грамм кальциевой селитры двухводной аммонизированной (19% Ca)
- до 90 грамм аммиачной селитры
- до 250 грамм - монокалийфосфата
- до 750 грамм – нитрата калия
- до 150 грамм сульфата калия
- до 100 грамм сульфата магния семиводного (17% Mg)
- + 6 микроэлементов

*Расчет удобрений проведен с учетом состава поливной воды: EC 0,3-0,4 мS/см, HCO3 180-200 мг/л, Ca – 45 мг/л, Mg – 20 мг/л

Минеральное питание культуры.

Очень сильно зависит от качества воды (какие соли в ней содержатся) и фазы развития культуры

Итоговая ориентировочная потребность на 1 га в 100% водорастворимых моно-продуктах, гранулированных мин.удобрениях и кислот:

- 400-450 кг нитроаммофоска (в основное внесение)
- 0,3 т – аммиачная селитра
- 1,5 т – нитрат калия
- 2,8* т грамм кальциевой селитры двухводной аммонизированной (19% Ca)

(*количество может очень сильно меняться в зависимости от содержания бикарбонатов в воде)

- 1,0 т – сульфат калия
- 0,8* т – нитрат магния 6-водный (16% MgO) или сульфат магния 7-водный (17% Mg)

(*количество может очень сильно меняться в зависимости от содержания бикарбонатов в воде)

- 0,3 т – монокалийфосфат
- 1,0* т – азотная кислота 58% (*количество может очень сильно меняться в зависимости от содержания бикарбонатов в воде)
- 0,5 т – фосфорная кислота 85%
- 0,2 т – 6 микроэлементов

Итого до 8,8 тонн удобрений и кислот на 1 га теплицы на 25 000 растений (880 кг на 1000 м^2)

Все элементы поглощаются в виде катионов и анионов. Основные учитываемые элементы:

+ Катионы (положительно заряженные частицы)

1. H^+ обоз
2. NH_4^+ запись как: «$N\text{-}NH_4^+$»
3. Na^+
4. K^+
5. Ca^{2+}
6. Mg^{2+}

- Анионы (отрицательно заряженные частицы)

1. NO_3^- запись как: «$N\text{-}NO_3^-$»
2. $H_2PO_4^-$ * запись как: «P»
3. SO_4^{2-} запись как: «S»
4. Cl^-
5. HCO_3^-

Микроэлементы:

Поглощаются так же только в виде катионов и анионов, но в растворе могут находится и в виде ионов (заряженных частиц) и в виде хелатов.

*(HPO_4^{2-} при pH 8,0-11,5 и PO_4^{3-} при pH 13-14)

Основные понятия при построении ситемы питания в ЗГ:

Моль. Количество вещества

- Моль - масса химического вещества поделенная на его молярную массу.
- Молярная масса - это сумма атомных весов всех элементов, которые входят в состав молекулы химического вещества.
- Атомный вес указан в периодической таблице Менделеева.

Пример:

50 г NaCl = 50/(23 + 35,5) = 0,9 моль

Где 23 – молярная масса элемента натрий (Na), а 35,5 - молярная масса элемента хлор (Cl);

Обратный расчет:

- 5 моль поваренной соли (NaCl) = 5*(23 + 35,5) = 292,5 грамм

Атомные веса наиболее применяемых и учитываемых химических элементов

Органогенные элементы:

H	O	C
1	16	12

Макроэлементы:

N	P	K	Ca	Mg	S
14	31	39,1	40,1	24,3	32,1

Балластные элементы:

Na	Cl
23	35,5

Микроэлементы:

Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
55,9	55	65,4	10,8	63,6	96

Миллимоль

- Приставка «Милли» обозначает – 1/1000.
- 1 Моль = 1000 миллиМоль.
- 1 миллимоль = 0,001 моль

Молярная концентрация вещества

- При растворении 1 моля вещества в 1 литре концентрация составляет 1 моль/л
- При растворении 1 миллимоля вещества в 1 литре концентрация составляет 1 миллимоль/л (обозначается как 1 мМоль/л)

Самый распространенный вариант:

«средняя вода»:

Ca - 2,0 M
Кальций – 2,0 мМоль (80,2 мг/л)

HCO_3^- - 5,5 M
Гидрокарбонат – 5,5 мМоль (335 мг/л)

Mg - 1,0 M
Магний – 1,0 мМоль (24 мг/л)

S - 0,5 .
Сера – 0,5 мМоль или 16 мг/л (40мг/л сульфат-иона)

Na <0,5 M
Натрий – 0,5 мМоль (до 12 мг/л)

Cl – <0,1 M .
Хлорид-ион – 0,1 мМоль или 3,5 мг/л

Ec = 0,75 mCm

TDS = 325 ppm

Защищенный грунт промышленный. Технология.

Применение простых удобрений (монопродуктов)

Пример рецепта для огурца, с учетом содержания в воде кальция, магния и бикарбонатов:

На 200л маточника (и 100л)	На 2000л концентрата (1000л)	Бак (раствор)		H^+	NH_4^+	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$N\text{-}NO_3^-$	$H_2PO_4^-$	SO_4^{2-}	Cl^-	HCO_3^-
1 (0,1)	2 л (1 л)	B	Ортофосфорная к-та 85% H_3PO_4	0,15							0,15			
8,3 л (4,15 л)	83 л (41,5 л)	C&B	После нейтрализации бикарбонатов азотной к-той 58% Вода+HNO_3			0,5		2,0	1,0	5,15		0,5		0,35
10 (5)	100 кг (50 кг)	A	Кальциевая селитра аммонизированная ($Ca(NO_3)_2 * 2H_2O$ * 1/5 NH_4NO_3) (19% Ca)		0,46		-	2,31		5,09	-	-		0,0
1,8 (0,9)	18 кг (9 кг)	A&B	Аммиачная селитра AN (NH_4NO_3)		1,13					1,13				
4,6 (2,3)	46 кг (23 кг)	B	Монокалийфосфат MKP (KH_2PO_4)				1,69				1,69			
1,6 (0,8)	16 кг (8 кг)	B	Сульфат магния 7-водный ($MgSO_4 * 7H_2O$)						0,3			0,3		
15 (7,5)	150 кг (75 кг)	A&B	Нитрат калия NOP (KNO_3)				7,42			7,42				
			Сумма	**0,15**	**1,6** 22	**0,5** 12	**9,1** 356	**4,3** 173	**1,3** 31	**18,8** 263	**1,84** 57	**0,8** 25,6	**-**	**0,35** 21,3
			Итоговые уровни после нейтрализации бикарбонатов	**-**	**1,6** 22	**0,5** 12	**9,1** 356	**4,3** 173	**1,3** 31	**18,8** 263	**1,84** 57	**0,8** 25,6	**-**	**0,2** 12,2

Защищенный грунт промышленный. Технология.

Применение простых удобрений (монопродуктов)

Пример рецепта для огурца, с учетом содержания в воде кальция, магния и бикарбонатов:

Бак А (на 1000л при 1:100)

- 50 кг - Кальциевая селитра 19% Ca ($Ca(NO_3)_2$*1/5NH_4NO_3*2H_2O)
- 9 кг – Аммиачная селитра (NH_4NO_3)
- 24 кг – Нитрат калия NOP (KNO_3)

- 1,3 кг - 7% Хелат железа для pH 2,0-7,0 (Fe-DTPA) или
- 1,5 кг - 6% Хелат железа для pH 3,0-10,0 (Fe-EDDHA) или
- 0,7 кг - 12% Хелат железа для pH 2,0-7,0 (Fe-DTPA)

Бак В (на 1000л при 1:100)

- 1 л - Ортофосфорная кислота 85% (H_3PO_4)
- 23 кг – Монокалийфосфат - MKP (KH_2PO_4)
- 8 кг – Сульфат магния – MAGNESIUM SULPHATE ($MgSO_4$)
- 51 кг – Нитрат калия NOP (KNO_3)
- 41,5 л - Азотная кислота 58% (HNO_3)

(но лучше эту кислоту лить не в маточный бак, а предварительно нейтрализовывать поливную воду этой кислотой. Это количество на 100 $м^3$ воды)

- 0,8 кг – ОЭДФ (комплексообразователь)

- 300 г - 11% Тетраборат натрия («Фертибор») или
- 245 г – 17% Борная кислота (H_3BO_3) или
- 157 г – 21% Борат калия («Солюбор»)или
- 210 мл (200г) 11% (150г/л) Борэтаноламин («жидкий бор» – «Адоб Бор»)

- 275 г - Хелат марганца (9%) или 77 г Сульфат цинка (32%)
- 69 г - Хелат цинка (9%) или 19 г – Сульфат цинка (34%)
- 57 г - Хелат меди (9%) или 20 г - Сульфат меди (25,5%)
- 5г - Молибдат аммония (54%) или 7г – Молибдат натрия (40%)

Защищенный грунт промышленный. Технология.

Применение комплексных водорастворимых удобрений

Пример рецепта для огурца, с учетом содержания в воде кальция, магния и бикарбонатов:

На 200л маточника (и 100л)	На 2000л концентрата (1000л)	Бак (раствор)		H^+	NH_4^+	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$N\text{-}NO_3^-$	$H_2PO_4^-$	SO_4^{2-}	Cl^-	HCO_3^-
25 (12,5)	250 кг (125 кг)	B	Aqualis Final 12:8:31	0,3	2,68		8,23		0,6	8,04	1,41	1,51		
8 л (4 л)	80 л (41,5 л)	C&B	После нейтрализации бикарбонатов азотной к-той 58% Вода+HNO_3			0,5		2,0	1,0	5,0		0,5		0,5
8 (4)	80 кг (40 кг)	A	Нитрат кальция концентрированный (безводный) ($Ca(NO_3)_2$ * 1/30 NH_4NO_3) (33% CaO)		0,08		-	2,41		4,9	-	-		0,0
0,8 (0,4)	8 кг (4 кг)	B	Монокалийфосфат MKP (KH_2PO_4)				0,29				0,29			
			Сумма	**0,3**	**2,8** 39	**0,5** 12	**8,5** 332	**4,4** 176	**1,6** 31	**18** 252	**1,7** 53	**2** 64	**-**	**0,5** 30,5
			Итоговые уровни после нейтрализации бикарбонатов	**-**	**2,8** 39	**0,5** 12	**8,5** 332	**4,4** 176	**1,6** 31	**18** 252	**1,7** 53	**2** 64	**-**	**0,2** 12,2

A (на 1000л при 1:100)

- 40 кг – нитрат кальция концентрированный 33% CaO ($Ca(NO_3)_2$*$^{1}/_{30}NH_4NO_3$)

+ по возможности:

- 0,5 кг - 6% Хелат железа для pH 3,0-10,0 (Fe-EDDHA) или

Бак B (на 1000л при 1:100)

- 125 - Aqualis Final 12:8:31 (H_3PO_4)
- 4 кг – Монокалийфосфат - MKP (KH_2PO_4)
- 40 л - Азотная кислота 58% (HNO_3)

(но лучше эту кислоту лить не в маточный бак, а предварительно нейтрализовывать поливную воду этой кислотой. Это количество на 100 $м^3$ воды)

Защищенный грунт промышленный. Технология.

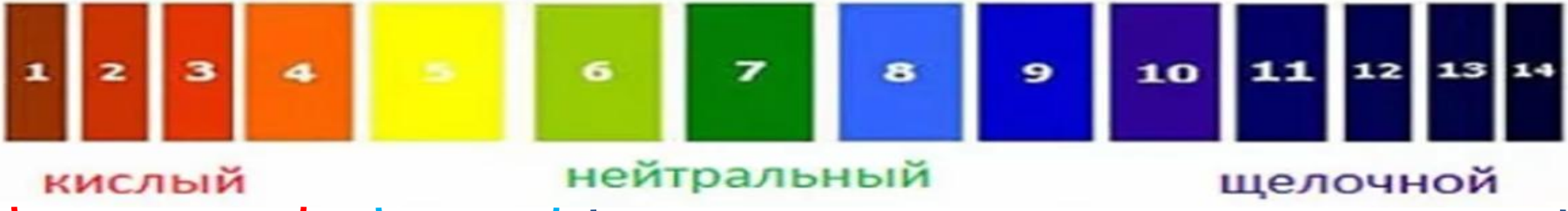
pH. Определение.

Понятие pH:

- pH - мера концентрации ионов водорода в растворе (отрицательный десятичный логарифм) =>
- Ниже уровень pH, => выше концентрация ионов водорода, => раствор кислее.

Оптимальный диапазон pH:

- 5,0-6,2 для огурцов, томатов и цветочных культур на всех фазах развития растений.



< 4,0-4,5 пониженный pH

1. Риск ожогов
2. Разрушение субстрата
3. Недоступность элементов

5,1 -6,2 оптимальный pH

➢ 6,2 превышенный pH

1. Закупорка капельниц и фильтров
2. Развитие патогенных бактерий

Методика измерений. Особенности.

Основное правило: чем проще, тем лучше.

При выращивании в грунте и торфе:

- Взять 1 объем (0,2-1,0 л) торфа или грунта нормальной влажности и нормальной плотности.
- Прилить 2 объема (0,4-2,0л) дистиллированной воды.
- Отфильтровать (но можно и не фильтровать ☺)
- Измерить показатели (pH и Ec)

Оптимальные показатели:

- 2,0 – 3,0 мСм - вытяжка из грунта (или торфа)
- 5,5 – 6,5 уровень pH

Использование приборов для непосредственного измерения показателей Ec и pH в почве или торфе (и других субстратах)

- Спасибо за внимание!

- Максим Максимов
- Агроном по защищенному грунту
- Т: +7 (495) 795-25-27, доб. 1186
- М: +7 903 518 90 38
- М2+7 977 611 02 98
- maksim.maksimov@eurochem.ru



Защищенный грунт промышленный. Технология.

Применение комплексных удобрений

Справочные данные по комплексным удобрениям ЕвроХим, для расчета рецептов при совместном использовании комплексных удобрений и монопродуктов:



Aqualis Special 3:11:38	H^+	N-NH_4^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	N-NO_3^-	$H_2PO_4^-$	SO_4^{2-}	Cl^-	B	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo
10 кг на 1000 л (20 кг на 2000 л)	0,072	-	0,81	-	0,10	0,175	0,155	0,376	-	2,3	1,25	0,91	0,38	0,16	0,04
20 кг на 1000 л (40 кг на 2000 л)	0,14	-	1,62	-	0,2	0,35	0,31	0,75	-	4,6	2,5	1,82	0,76	0,32	0,08
30 кг на 1000 л (60 кг на 2000 л)	0,21	-	2,43	-	0,3	0,52	0,46	1,12	-	6,9	3,75	2,73	1,14	0,48	0,12
40 кг на 1000 л (80 кг на 2000 л)	0,28	-	3,24	-	0,4	0,7	0,62	1,5	-	9,2	5	3,64	1,52	0,64	0,16
50 кг на 1000 л (100 кг на 2000 л)	**0,36**	**-**	**4,05**	**-**	**0,5**	**0,87**	**0,775**	**1,88**	**-**	**11,5**	**6,25**	**4,55**	**1,9**	**0,8**	**0,2**

Защищенный грунт промышленный. Технология.

Применение комплексных удобрений

Справочные данные по комплексным удобрениям ЕвроХим, для расчета рецептов при совместном использовании комплексных удобрений и монопродуктов:



Aqualis Special 3:11:38	H^+	N-NH_4^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	N-NO_3^-	$H_2PO_4^-$	SO_4^{2-}	Cl^-	B	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo
60 кг на 1000 л (120 кг на 2000 л)	0,432	-	4,86	-	0,6	1,05	0,93	2,256	-	13,8	7,5	5,46	2,28	0,96	0,24
70 кг на 1000 л (140 кг на 2000 л)	0,5	-	5,67	-	0,7	1,22	1,085	2,63	-	16,1	8,75	6,37	2,66	1,12	0,28
80 кг на 1000 л (160 кг на 2000 л)	0,57	-	6,48	-	0,8	1,39	1,235	3	-	18,4	10	7,28	3,04	1,28	0,32
90 кг на 1000 л (180 кг на 2000 л)	0,64	-	7,29	-	0,9	1,57	1,40	3,38	-	20,4	11,3	8,19	3,42	1,44	0,36
100 кг на 1000 л (200 кг на 2000 л)	**0,72**	**-**	**8,1**	**-**	**1,0**	**1,75**	**1,55**	**3,76**	**-**	**23**	**12,5**	**9,1**	**3,8**	**1,6**	**0,4**

Защищенный грунт промышленный. Технология.

Применение комплексных удобрений

Справочные данные по комплексным удобрениям ЕвроХим, для расчета рецептов при совместном использовании комплексных удобрений и монопродуктов:

Aqualis Special 3:11:38 Число мешков по 25кг на 2000л бак «В»	H^+	K^+	Mg^{2+}	$N\text{-}NO_3^-$	$H_2PO_4^-$	SO_4^{2-}	B	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo
 25 кг на 1000 л (50 кг на 2000 л)	0,18	2,03	0,25	0,43	0,39	0,94	5,8	3,1	2,28	0,95	0,4	0,1
 37,5 кг на 1000 л (75 кг на 2000 л)	0,27	3,04	0,38	0,66	0,58	1,41	8,6	4,7	3,4	1,43	0,6	0,15
 50 кг на 1000 л (100 кг на 2000 л)	0,36	4,05	0,5	0,87	0,775	1,88	11,5	6,25	4,55	1,9	0,8	0,2
 62,5 кг на 1000 л (125 кг на 2000 л)	0,45	5,06	0,63	1,09	1,00	2,35	14,4	7,8	5,7	2,38	1	0,25
 **75 кг на 1000 л (150 кг на 2000 л)**	**0,54**	**6,08**	**0,75**	**1,31**	**1,16**	**2,82**	**17,3**	**9,3**	**6,8**	**2,9**	**1,2**	**0,3**