

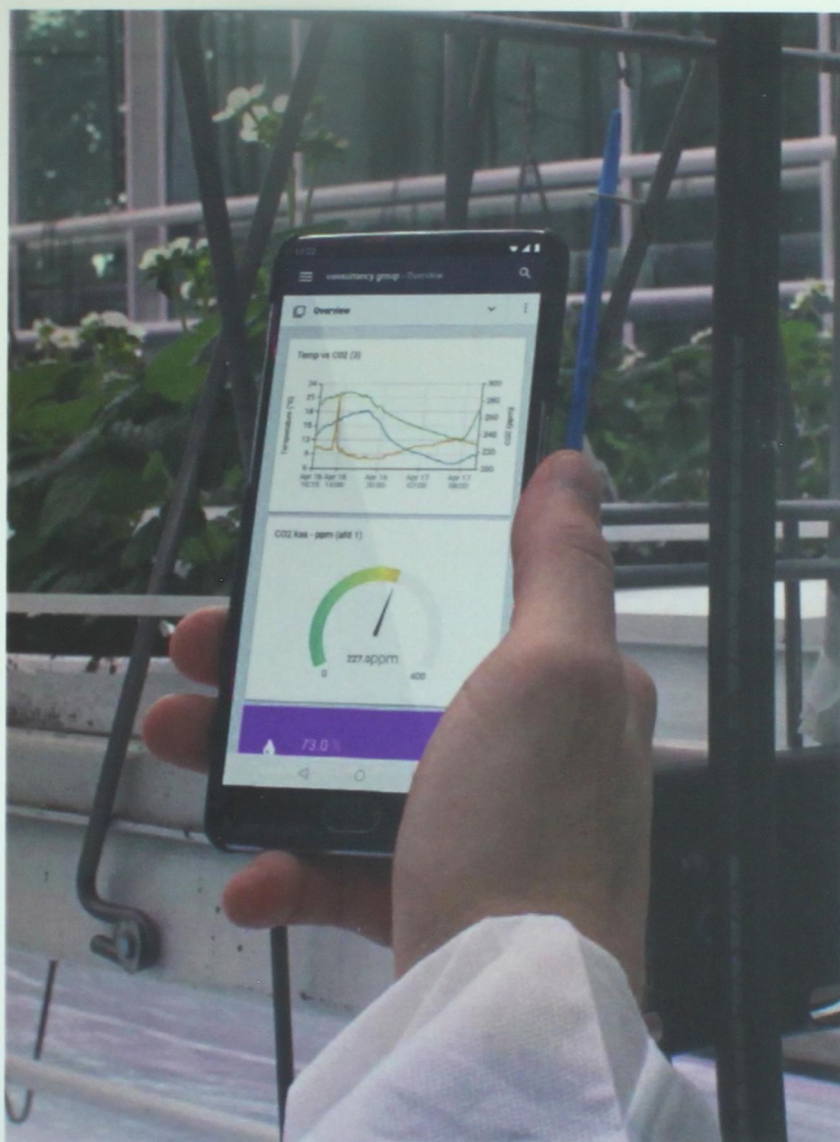
20-4346Б

ДУБЛЕТ

Тепличный практикум

Дайджест журнала "Мир Теплиц"

Управление выращиванием



Москва 2020

ООО "ТЕПЛИЧНЫЙ СЕРВИС"
Приложение к журналу "Мир Теплиц"

Тепличный практикум

Дайджест журнала "Мир Теплиц"

Управление выращиванием

Москва 2020 г.

Составитель: А.Д. Цыдендамбаев

Тепличный практикум: "Управление выращиванием" (*дайджест журнала "Мир Теплиц"*).
М., 2020 г.

Данное издание содержит обзор материалов, опубликованных в 2003-2020 гг. в журнале "Мир Теплиц". Дайджест предназначен для специалистов тепличных комбинатов и студентов сельхозвузов.

Содержание

Страница

	Вступление	
1.	Управление выращиванием	1
1.1	Новые технологии	1
1.1.1	Цифровые технологии	1
1.1.2	Кибербезопасность	4
1.2	Иные технологии	5
2.	Физиологические процессы растения	10
2.1	Фотосинтез и дыхание	10
2.1.1	Фотосинтез	10
2.1.1.1	Влияние факторов на фотосинтез	10
2.1.2	Дыхание	12
2.2	Донорно-акцепторные отношения	13
2.2.1	Доноры	14
2.2.2	Акцепторы	15
2.2.3	Распределение ассимилятов	15
2.2.4	Транспорт ассимилятов	16
2.3	Водный обмен	17
2.3.1	Приход воды	17
2.3.2	Расход воды	18
2.4	Гормоны и развитие растений	21
2.4.1	Растительные гормоны	22
2.4.2	Гормоны и растения	25
3.	Факторы, влияющие на управление выращиванием	26
3.1	Свет	26
3.1.1	Источники света	26
3.1.2	Цвет света	30
3.1.3	Единицы измерения света	30
3.1.4	Свет в теплице	32
3.1.4.1	Виды стекла	32
3.1.4.2	Рассеивание и отражение света	35
3.1.4.3	Конструкции теплицы и свет	38
3.1.4.4	Очистка кровли	39
3.1.4.5	Светопроницаемость стекла	41
3.2	Температура	42
3.2.1	Источники энергии	42
3.2.2	Температурные поля в теплице	42
3.2.3	Применение экранов	45
3.2.4	Температура и растение	46
3.3	Углекислый газ	48
3.3.1	Источники CO ₂ в теплице	48
3.3.2	Концентрация CO ₂ в теплице	52
3.3.3	Газовые примеси	52
3.3.4	Углекислый газ и растение	54
3.4	Вода	56
3.4.1	Вода в воздухе	56
3.4.2	Воздух в теплице	60
3.4.3	Вода и растение	63
3.4.3.1	Вода в клетке растения	64

3.4.3.2	Осмоз	67
3.4.3.3	Буферная способность растения	68
3.4.3.4	Транспирация и тургор	68
3.4.3.5	Водный баланс	71
3.4.3.6	Водный баланс и транспирация	72
3.4.3.7	Движение воды в растении	74
3.4.3.8	Поглощение воды корнями	80
3.4.3.9	Вода и рост	83
3.5	Баланс растения	85
3.5.1	Вегетативно-генеративный баланс	85
3.5.1.1	Донорно-акцепторные отношения	85
3.5.1.2	Растения в балансе	91
3.5.1.3	Генеративные растения	91
3.5.1.4	Вегетативные растения	92
3.5.1.5	Признаки нарушения баланса у томата	94
3.5.1.6	Баланс растений огурца	95
3.5.2	Другие балансы растения	96
3.6	Человеческий фактор	98
4.	Средства контроля	100
4.1	Датчики микроклимата	100
4.1.1	Размещение датчиков	102
4.1.2	Датчики микроклимата	103
4.2	Датчики растений	107
4.3	Датчики корневой зоны	115
4.4	Визуальный контроль	119
4.1.1	Контроль баланса томата	119
4.1.2	Контроль баланса огурца	120
5.	Управление растением	122
5.1	Площадь листьев	122
5.1.1	Площадь листьев огурца	122
5.1.2	Площадь листьев томата	122
5.2	Нагрузка плодами	123
5.2.1	Нагрузка плодами огурца	123
5.2.2	Нагрузка плодами томата	126
5.3	Активация растений	130
6.	Управление микроклиматом	131
6.1	Микроклимат в теплице	131
6.1.1	Воздух в теплице	131
6.1.2	Однородность микроклимата	137
6.2	Управление светом	138
6.2.1	Свет и растение	138
6.2.2	Цвет света	143
6.2.3	Свет и температура	149
6.2.4	Свет и огурец	151
6.2.4.1	Скорость развития растений	151
6.2.4.2	Досвечивание огурца	152
6.2.5	Свет и томат	155
6.2.5.1	Потребность в свете	155
6.2.5.2	Досвечивание томата	156
6.2.6	Досвечивание растений	159
6.2.6.1	Свет в теплице	159
6.2.6.2	Выбор источника света	160
6.2.6.3	Замена источников света	165

6.3	Управление температурой	167
6.3.1	Температура растений	167
6.3.2	Энергетический баланс растения	170
6.3.3	Применение экранов для энергосбережения	174
6.3.4	Температурная стратегия для томата	176
6.3.4.1	Скорость созревания плодов	177
6.3.4.2	Среднесуточная температура	179
6.3.4.3	Температура и урожай	180
6.3.4.4	Температура и рост	181
6.3.4.5	Температура и влажность	183
6.3.5	Температурная стратегия для огурца	183
6.4	Управление влажностью	186
6.4.1	Растение и влажность воздуха	187
6.4.2	Применение экранов	190
6.4.3	Вентилирование	192
6.4.4	Конденсация	194
6.4.5	Осушение воздуха	196
6.4.6	Влажность и энергия	197
6.4.7	Доувлажнение и кондиционирование	197
6.5	Управление подкормкой CO₂	200
6.5.1	Использование CO ₂ из отходящих газов	200
6.5.1.1	Тепловой буфер и работа котла	200
6.5.1.2	Токсичные примеси	201
6.5.2	Подкормка CO ₂ плодоовощных культур	202
6.5.2.1	Подкормка CO ₂ томата	204
6.5.2.1	Подкормка CO ₂ огурца	205
6.5.2.1	Подкормка CO ₂ перца	207
6.5.2.1	Подкормка CO ₂ баклажана	207
7.	Управление поливом	208
7.1	Качество поливной воды	208
7.2	Стратегия поливов	211
7.3	Полив в течение суток	213
7.3.1	Начало полива	215
7.3.2	Окончание поливов	216
7.3.3	Частота поливов	216
7.3.4	Поливная норма	217
7.3.5	Фактор полива	218
7.4	Контроль подачи воды	219
7.5	Поливы и водный стресс	219
7.6	Дренаж	220
7.6.1	Дренажные отверстия	220
7.6.2	Объём и время появления дренажа	223
7.6.3	Повторное использование дренажа	224
7.7	Субстраты и полив	225
7.8	Полив огурца	230
7.8.1	Усвоение культурой воды	231
7.8.2	Управление транспирацией	232
7.8.3	Полив в течение дня	233
7.8.4	Полив в течение сезона	236
7.8.5	Полив при досвечивании	236
7.9	Полив томата	237
7.9.1	Водный стресс и тургор	237
7.9.2	Режимы полива	238
7.9.2.1	Полив в течение суток	239

7.9.2.2	<i>Полив в течение вегетации</i>	241
7.9.2.3	<i>Дренаж</i>	245
7.9.2.4	<i>Полив на минеральной вате</i>	245
7.9.2.5	<i>Содержание воды в мате</i>	247
7.9.2.6	<i>Обогрев и усвоение воды</i>	247
7.9.2.7	<i>Полив при досвечивании</i>	247
7.10	Полив перца	249
7.10.1	<i>Полив в течение дня и сезона</i>	249
7.11	Полив баклажана	256
8.	Управление питанием	259
8.1	Корни и прикорневая среда	260
8.1.1	<i>Поглощение элементов питания</i>	260
8.1.2	<i>Корни и кислород</i>	261
8.1.3	<i>Поглощение элементов, pH и ЕС</i>	262
8.1.4	<i>Температура корневой зоны</i>	264
8.2	Питательные растворы	265
8.2.1	<i>Состав растворов</i>	265
8.2.2	<i>Раствор и растение</i>	266
8.3	Питание томата	267
8.3.1	<i>Питание и томат</i>	268
8.3.2	<i>Солевой стресс</i>	270
8.3.3	Режимы питания томата	271
8.3.4	<i>Томат и ЕС</i>	272
8.3.5	<i>Питательные растворы</i>	273
8.3.6	<i>Качество цветков</i>	275
8.3.7	<i>Управление генеративным ростом</i>	275
8.4	Питание огурца	278
8.4.1	<i>Поглощение элементов</i>	278
8.4.2	<i>Схемы питания</i>	281
8.5	Питание перца	285
8.6	Питание баклажана	287
9.	Приложения	288
Приложение 1	<i>Сравнение единиц измерения света и коэффициенты единиц пересчёта</i>	288
Приложение 2	<i>ДДВП (мбар) при разных значениях температуры и ОВ</i>	289
Приложение 3	<i>Дефицит влажности (г/м3) при разных температурах и относительной влажности</i>	290
Приложение 4	<i>Питательные растворы для томата на минеральной вате</i>	291
Приложение 5	<i>Элементы питания в выжимке из матов</i>	291
Приложение 6	<i>Приготовление раствора для огурца после посадки (в баках А и В)</i>	292
Приложение 7	<i>Полив на минеральной вате с досвечиванием и без него</i>	293
Приложение 8	<i>"Понимание" растения огурца: наблюдения и рекомендации</i>	294
Приложение 9	<i>Параметры для еженедельной регистрации огурца на высокой шпалере</i>	295
Приложение 10	<i>Влияние сочетания света и T₂₄ на томат</i>	296
Приложение 11	<i>Влияние длин волн на томат</i>	297
Приложение 12	<i>Факторы, влияющие на баланс растений томата</i>	298
Приложение 13	<i>"Физиология растений и борьба с голодом" Вл.В. Кузнецов</i>	299
Приложение 14	<i>"Технологии получения ГМО совершенствуются" В.Д. Цыдендамбаев</i>	303
Приложение 15	<i>"Растение и светокультура растений" М.В. Добровольский</i>	306
Приложение 16	<i>"Коммерческие агенты биологического контроля" О.Г. Волков</i>	315
Приложение 17	<i>"Влияние искусственного света на продуктивность растений" В.М. Пчелин, В.Г. Король</i>	320