

PERFECT Agriculture

СПЕЦИАЛЬНЫЙ
ПРОЕКТ, 2021, 3-й квартал

ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ РФ / РГ

Брауни F1

- плод округлый, яркой темно-коричневой окраски, массой до 200 г
- высокое содержание ликопина
- устойчив к мучнистой росе



Greenomica
СЕМЕНА & ТЕХНОЛОГИИ



ООО «ГРИНОМИКА»
тел.: +7(495)642-5631/32
info@greenomica.ru
profseeds@greenomica.ru

реклама

Больше знаний – лучше урожай



**Откройте для себя e-Gro –
уникальную программную
платформу для Точного
Выращивания на основе
данных!**

Больше информации, а также
регистрация для подключения
бесплатной пробной версии
на grodan.ru/e-Gro



Часть Группы ROCKWOOL

КОМПАНИЯ ООО «ГРОУТЕК» ПРЕДСТАВЛЯЕТ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ:



- Субстраты для малообъемной технологии: кокосовый субстрат BIOGROW, минеральная вата GrowTech, торф ECOGROW;
- Удобрения от ведущих зарубежных и отечественных производителей;
- Полноценное агрономическое сопровождение;
- Проведение обучающих тренингов и семинаров;
- Проведение выездных семинаров в России и за рубежом.

АССОРТИМЕНТ ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ ОТ «ГРОУТЕК»

Нитрат кальция

- 1. ЯРА Лива Кальцинит,** производитель YARA, Норвегия
- 2. Нитрат кальция,** производитель Adubos de Portugal Fertilizantes, Португалия

Нитрат калия

- 1. ЯРА Тера Криста K плюс,** производитель YARA, Иордания
- 2. Нитрат калия,** производитель SQM, Чили

Нитрат магния

- ЯРА Криста MAG** – нитрат магния, производитель YARA, Польша

Сульфат магния семиводный

Производитель Mani Agro Chem, Индия

Монокалий фосфат

- Производитель Prayon S.A., Бельгия
- Производитель ICL, Израиль
- Лермонтовский ГМЗ

Сульфат калия

- Производитель Kemira Kemi AB, Швеция
- Лермонтовский ГМЗ

ЯроМила Комплекс ЯроМила Комплекс

12-11-18 (бесхлорное гранулированное минеральное удобрение для заправки субстратов), производитель YARA, Норвегия

Гротин микро

Микроэлементы в хелатной форме для некорневой подкормки и капельного полива, производитель Lima, Бельгия



+7 499 179 02 66, +7 903 101 73 35

реклама

EVA·СВЕТ

8 495 226 15 91

LOVE STORY

Натрий нашел свою половину!
Вместе со светодиодами
они поселились в теплицах РФ

FASHION_LIGHT

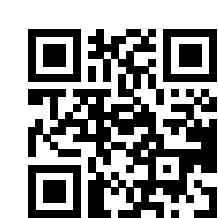
LED наконец-то в тренде.
В комбинации с натриевым
светом они покоряют мир

/EVAЛUTION/

Очередь на поставки **EVA-240W**
в тепличные комплексы
превышает 6 месяцев

#HYBRIDMATTER

Жёлтый? Красный? Синий?
Гибридный свет
и никакого расизма



bit.ly/3irKegS

Сергей Черных,
нашёл точку «ы»

eva-light.com

@_evasvet

реклама

Perfect Agriculture

3-rd quarter 2021

ТЕМАТИЧЕСКИЙ НОМЕР «ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ РОССИИ»
SPECIAL ISSUE SHELTERED GROUND

СОДЕРЖАНИЕ

- 02 НОВОСТИ**
- 04 ЭКОНОМИКА**
 - «Тепличная отрасль России–2021»: прогнозы и инновации
- 16 ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ**
 - Малы, но влиятельны: зачем растениям микроэлементы
- 26 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**
 - Технологии роста
- 30 ИННОВАЦИИ**
 - Вертикальные фермы в городах
- 38 ОСВЕЩЕНИЕ**
 - EVA-свет – ваш путеводитель в мире тепличного света
- 42 СЕЛЕКЦИЯ**
 - Курс – на вкус

CONTENTS

- 02 NEWS**
- 04 ECONOMY**
 - 'Greenhouse industry of Russia 2021': forecasts and innovations
- 16 PLANT NUTRITION**
 - Small, but influential: why do plants need trace elements
- 26 AUTOMATED CONTROL SYSTEMS**
 - Growth technologies
- 30 INNOVATIONS**
 - Vertical farms in cities
- 38 LIGHTING**
 - EVA-light – your guide to the world of greenhouse light
- 42 SELECTION**
 - Course – to taste



ИЗДАТЕЛЬ И УЧРЕДИТЕЛЬ
ООО «Агентство
«Современные технологии»

Экспертный совет:
Алексей Ситников,
президент Ассоциации
«Теплицы России»,
депутат Государственной Думы
Наталия Рогова,
генеральный директор
Ассоциации «Теплицы России»

Аркадий Муравьёв,
генеральный директор
TK «Белореченский»

Главный редактор
Ольга Рябых

Шеф-редактор
Вячеслав Рябых

Научный редактор
д.т.н., профессор
Василий Дринча

Дизайн, верстка
Ирина Ефимова

Корректор, редактор
Ольга Натальина

Менеджер по рекламе
Анна Шейна

Максим Бакуменко,
региональный представитель
по Краснодарскому краю

Специалист
по продвижению журнала
Екатерина Царёва
ekaterina_perfectago@bk.ru

Адрес редакции и издателя:
109377, Москва,
Рязанский проспект, 36, к.9

Тел.: +7(499) 406-00-24,

+7(903) 796-44-25

E-mail:
olgaryabykh@mail.ru,
agrokaban@gmail.com

Сайт: www.perfectagro.ru

Номер подписан в печать:
10 сентября 2021 года

Тираж 6 000 экз.

Цена свободная.

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор). Свидетельство
о регистрации средства массовой
информации ПИ № ФС77-42901
от 6 декабря 2010 г.

Точка зрения редакции может не
совпадать с мнением авторов статей.
Редакция не несет ответственности
за содержание рекламных
материалов.

Любое воспроизведение материалов
и их фрагментов на любом языке
возможно только с письменного
разрешения ООО «Агентство
«Современные технологии».

ТЕПЛИЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПОЛУЧАТ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СУБСИДИИ

Аграриям, выращивающим овощи в тепличных комплексах, согласно постановлению Правительства России, будут выделяться государственные субсидии.

Как следует из документа, дополнен перечень получателей поддержки в рамках государственной программы по развитию сельского хозяйства в стране, утвержденной постановлением Правительства России в июле 2012 года. Теперь аграрии, занимающиеся выращиванием овощей в закрытом грунте с использованием досвечивания, смогут расчитывать на господдержку.

fertilizerdaily.ru



ПЛОЩАДЬ ЦВЕТОЧНЫХ ТЕПЛИЦ УДВОЯТ В СТАВРОПОЛЕ К 2023 ГОДУ

Площадь муниципальных цветочных теплиц в Ставрополе вырастет практически вдвое к 2023 году. Запланировано возведение более 800 кв. м новых теплиц для обеспечения города собственной рассадой, сообщили в пресс-службе городской администрации.

«Разрабатывается проект строительства двух тоннельных теплиц общей площадью более 800 кв. м. Они позволят круглогодично получать большие объемы рассады в за-

щищенном грунте. Постройки будут оснащены современными технологиями – системами вентиляции, обогрева, затемнения, полива, фотохимического контроля, подкормки углекислым газом. Реконструируют и старое строение в 1000 кв. м: заменят оборудование и стекольные рамы», – говорится в сообщении.

Как пояснили в пресс-службе, предполагается, что строительство новых теплиц начнется в 2022 году, чтобы получить первую рассаду к 2023 году. Расширение площадей позволит на 50–70% закрыть потребность города в цветах.

«Сейчас основную часть растений приходится закупать в других городах. Устаревшая теплица «Горзеленстроя» не способна вместить такое количество рассады. Строение XIX века уже давно износилось, и сотрудникам сложно соблюдать технологии выращивания. Предприятию необходим новый тепличный комплекс», – считают в администрации.

TASS



В ДАГЕСТАНЕ ДОСТРАИВАЮТ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ КОМПЛЕКС ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

В окрестностях города Дагестанские Отни ООО «Дербент Агрос» реализует самый высокотехнологичный на юге республики инвестиционный проект в сфере тепличного овощеводства.

Завершаются строительно-монтажные работы, объект планируют сдать в эксплуатацию в ближайшие месяцы.

Инвестиционный проект, реализуемый на площади 3 гектара, основан на применении лучших инновационных инженерных решений. Это высокопроизводительные теплицы от французской компании, европейского лидера по строительству и оснащению тепличных комплексов. Современные теплицы позволяют

опираться на передовые технологии выращивания овощей: благодаря автоматизированной системе управления микроклиматом создаются оптимальные условия для высокой урожайности культур и снижения трудо- и энергозатрат. Предусмотрены возможности для регулирования микроклимата посредством оснащения системами туманообразования, горизонтального зашторивания, форточной вентиляции, отопления (с тепловыми узлами и котельным оборудованием).

Также установлены системы выращивания растений на подвесных лотках, подкормки углекислым газом и т.д. под управлением компьютера.

При выборе места строительства объекта были учтены благоприятные

природно-климатические условия Дербентского района для овощеводства закрытого грунта: большое количество солнечных дней в году позволит существенно экономить энергоресурсы. Наличие воды, газа и электричества, близость к магистральным транспортным путям тоже положительно отразятся на себестоимости производимой продукции.

По предварительным расчетам, срок окупаемости проекта составит не менее 7 лет при условии правильно выстроенной агрономической работы. Согласно бизнес-плану, на 1 га теплицы будет высажено более 25 тысяч растений, что в пересчете на урожай составит до 45 кг с квадратного метра.

Минсельхоз

«ТЕХНОНИКОЛЬ» ПЛАНИРУЕТ ВЫПУСКАТЬ СУБСТРАТ И ТЕХНИЧЕСКУЮ ПРОДУКЦИЮ ДЛЯ ТЕПЛИЦ

Корпорация «ТехноНИКОЛЬ» запустит на хабаровском заводе каменной ваты производство искусственного грунта и технической изоляции. Об этом сообщил на Восточном экономическом форуме со владелец и управляющий партнер компании Сергей Колесников.



«На сегодня мы планируем еще [на заводе «ТехноНИКОЛЬ Дальний Восток» в Хабаровске] реконструкцию первой линии с увеличением мощности в два раза, а также строительство цеха по дальнейшей переработке каменной ваты, производство продукции агро. Мы сможем

выпустить продукцию для тепличных хозяйств, для сельского хозяйства, искусственный грунт», – поделился Колесников.

Он отметил, что искусственный грунт – очень перспективная продукция

с учетом развития тепличной отрасли в России, в том числе на Дальнем Востоке. Поэтому в планах – производство из каменной ваты технической изоляции для трубопроводов, судостроения и т.д.

Сергей Колесников уточнил, что цех по производству искусственного грунта построят в 2023 году, а на полную мощность (4–6 тыс. тонн грунта в год) он выйдет в 2024–2025 годах. В таком же объеме – 4–6 тыс. тонн – будет выпускаться и техническая изоляция.

«Суммарно мы будем перерабатывать собственной продукции в дальнейших переделах около 10 тыс. тонн», – сказал Колесников.

Объем вложений в цех составит 500 млн рублей, реконструкция первой линии для увеличения мощности по выпуску основной продукции оценивается в 1 млрд рублей.

TASS

«Тепличная отрасль России–2021»: прогнозы и инновации

В рамках четырех сессий и перерывов 100 руководителей и ведущих специалистов тепличной отрасли, собравшихся 25 июня в Краснодаре, и 300 в формате онлайн-участия обсудили состояние российского сектора овощеводства закрытого грунта и получили возможность заключить перспективные контракты. Организатором форума выступил «Журнал Агробизнес», спонсорами – компании Syngenta, Stoller и Ozonbox. Аудитория II сельскохозяйственного форума «Тепличная отрасль» в 2021 году была максимальна – 100% от того количества, которое на данный момент разрешено Роспотребнадзором.



От лица организаторов участников форума приветствовал Валерий Кочергин, директор «Журнала Агробизнес», который отметил важность личных встреч и общения для установления новых контактов и обмена опытом. В форуме приняли участие крупные тепличные комплексы и инвесторы, рассматривающие возможность вхождения в сектор. В просторном холле отеля 18 компаний разместили стенды со своей продукцией и оборудованием.

Первую сессию открыл Андрей Медведев, вице-президент Ассоциации «Теплицы России». Он рассказал о состоянии и перспективах развития сектора защищенного грунта, который за последние годы был практически полностью модернизирован. По прогнозам, в 2021 году площадь зимних теплиц в сельхозорганизациях РФ (без учета КФХ) вырастет с 3000 га (в 2020 году, по данным Росстата) до 3211 га, весенних – с 835 до 900 га соответственно. Также предполагается рост валового производства – до 1450 тыс. тонн в зимних теплицах, 90 тыс. тонн – в весенних. По состоянию на 17 июня 2021 года собрано 708 тыс. тонн овощей, что на 33% выше показателя аналогичного периода 2020 года (530,9 тыс. тонн), в том числе огурцов – 439,7 тыс. тонн (2020 г. – 357,5 тыс. тонн), томатов – 254,3 тыс. тонн (2020 г. – 163,2 тыс. тонн). Ежегодно за счет внедрения технологий растет средняя урожайность в зимних теплицах, которая в 2021 году может составить 47,9 кг/м².

Спикер также остановился на во-

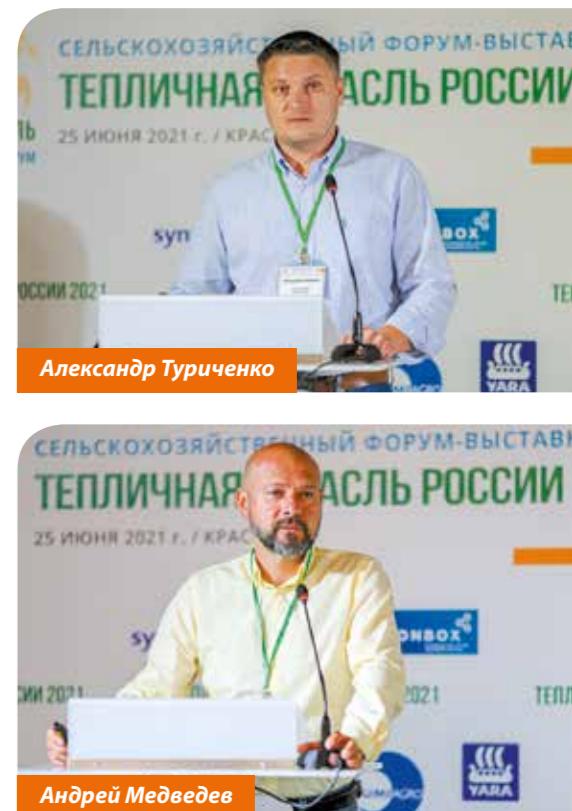


просах самообеспеченности тепличной продукции, рассмотрел динамику и структуру экспорта и импорта овощей, аспекты колебания внутренних оптовых цен на томаты и огурцы. Рынок тепличной продукции однозначно, по мнению Андрея Медведева, должен диверсифицироваться, будут появляться новые виды выращиваемых культур.

Отдельного внимания заслужило производство в России культивируемых грибов, созданное за последние семь лет практически с нуля. По данным Росстата, их производство в 2020 году составило 86 377 тонн и в сравнении с 2016 годом увеличилось в 9 раз. Прогноз производства на 2021 год в 120 тыс. тонн позволит РФ войти в ведущую десятку мировых производителей и в европейскую тройку лидеров.

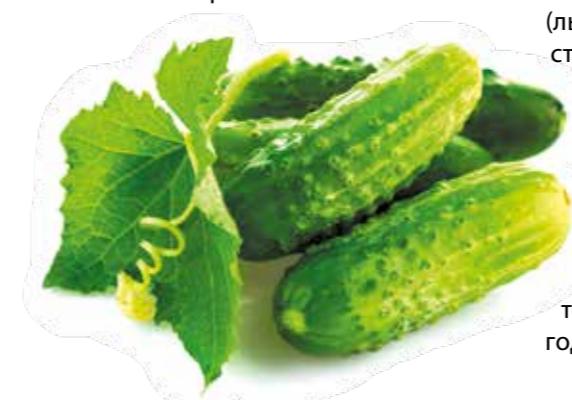
Андрей Медведев завершил свое выступление рассказом об актуальных мерах господдержки (льготное краткосрочное и инвестиционное кредитование).

Тему состояния отрасли продолжила Тамара Решетникова, генеральный директор исследовательской компании «Технологии Роста», с докладом «Прогнозы изменений баланса спроса и предложения на тепличном рынке России в 2021 году». Овощеводство в защищен-



ном грунте в настоящее время является одной из наиболее быстро развивающихся отраслей в России: темпы роста только за последние 7 лет превысили 100%.

Активное строительство новых современных теплиц и наращивание товарного производства привело к кардинальному изменению баланса рыночных сил на





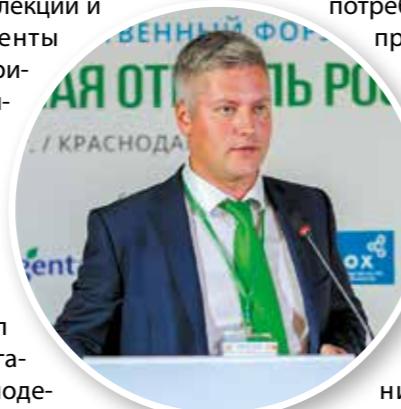
отечественном овощном рынке несезонной продукции и резкому снижению зависимости страны от внешних поставок. По расчетам аналитиков компании «Технологии Роста», уже через 2–3 года доля импорта в потребительской овощной корзине россиян даже в зимний сезон не превысит 18–20%, а экспорт отечественной продукции продолжит расти.

Тем не менее самообеспеченность свежими овощами и зеленью сильно различается по субъектам РФ. На Дальнем Востоке и на Севере до сих пор слишком мало локальных производителей и слишком высокие цены, что делает несезонные овощи малодоступными для основной части населения. Спикер представила экспертные оценки дефицита тепличной продукции в разрезе округов на ближайшие три года.

Виктория Бурматова, директор по маркетингу ООО «ТД «Мое лето», выступила с докладом «Бренд в тепличной отрасли – от идеи до реализации». Она рассказала об этапах маркетинга и брендинга в тепличной отрасли, об истории создания и вывода на рынок бренда «Мое лето», который в настоящий момент

входит в топ-3 самых узнаваемых брендов овощей в РФ.

Также Виктория Бурматова коснулась тенденций потребительского спроса и работы компании с этими трендами при создании продукта. В ее презентации были затронуты вопросы селекции и ключевые моменты



Daniil Gorin

при выборе гибридов коммерческими структурами производственных компаний. Торговый дом «Мое лето» первым в тепличной отрасли получил сертификат «органик», и спикер поделилась возможностями и перспективами этого направления.

В докладе также были отмечены пять стратегических направлений, которые будут определять развитие отрасли потребительских товаров в 2021 году:

- социальная ответственность – защита интересов отрасли и планеты;
- сближение с природой;

- Phygital – стирание границы между физическим и диджитал-пространствами;
- безопасность;
- повышение устойчивости цепочки поставок.

Создание продукта, близкого и «удобного» для потребителя эмоционально, – гарантия долгосрочного успеха. Важную роль здесь играет исследование с целью изучения портрета потребителя, портрета бренда с точки зрения его внутренней структуры и приверженности бренду как результату контракта между брендом и потребителем.

В завершение сессии Наталья Федосеева, менеджер по развитию премиальных продуктов овощных культур в СНГ компании Syngenta, и Дмитрий Тосунов, менеджер по работе с ключевыми клиентами в защищенном грунте компании Syngenta, представили новинки селекции премиальных томатов и рассказали о перспективах развития и способах продвижения данного направления.

На развитых мировых рынках потребление сместилось в премиальные сегменты (черри, коктейль). В России также отмечаются высокие темпы роста продаж черри и коктейля. Рост доли премиальных томатов стимулирует рост оборота в рублях. Предпочтение потребителями премиальных томатов привело к общему снижению объема и росту средней цены за килограмм. Премиальный сегмент томатов отвечает потребностям человека в ярких впечатлениях и разнообразии домашних блюд.

В настоящее время люди больше тратят времени на кулинарные хобби, растет домашнее потребление и количество удаленных сотрудников. Покупатели стремятся к разно-

образию впечатлений от еды как альтернативе «недоступным впечатлениям» и к заботе о физическом и эмоциональном здоровье.

Активно развиваются новые технологии продаж, такие как омниканальный шопинг с различными форматами доставки: маркет-плейс, dark store, из традиционного ритейла, специализированные ресурсы (веганские, фермерские продукты и т.п.).

Дмитрий Тосунов представил премиальные гибриды томатов от компании Syngenta: Анжела F1, Свител F1, Бамано F1, Мониле F1, Небула, Депона F1, Белидо F1, гибриды торговой марки Kumato (Ольмека F1 и KM-5512 F1) и новинку – гибрид HN 5003 под торговой маркой YOOM.

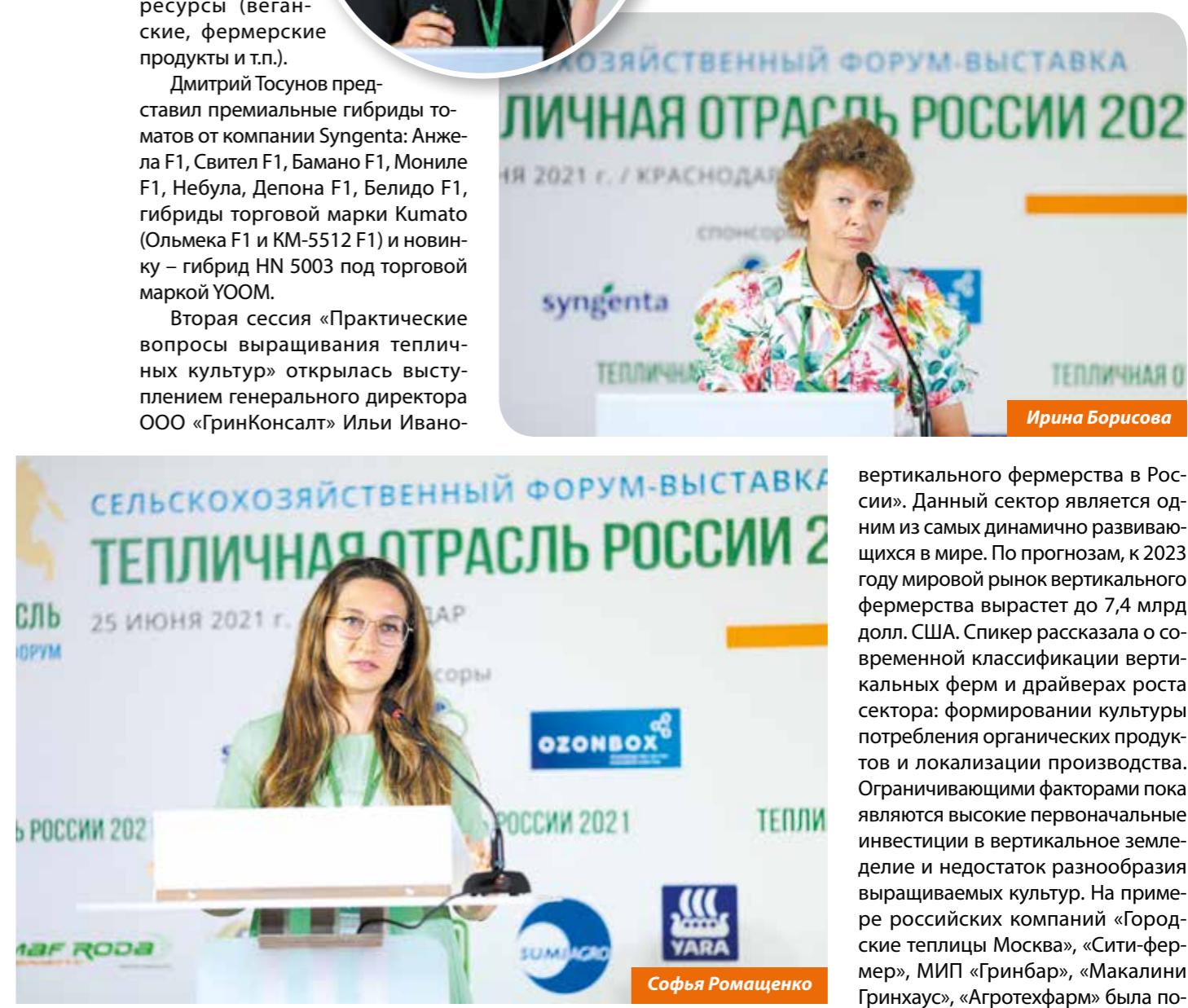
Вторая сессия «Практические вопросы выращивания тепличных культур» открылась выступлением генерального директора ООО «ГринКонсалт» Ильи Ивано-

ва. Рассказывая о принципах планирования тепличных хозяйств, первоначальной задачей спикер назвал правильный выбор площадки. Необходимо обращать внимание на соседние участки и объекты, водоемы, расположение высоковольтных линий и газопроводов, соблюдение противопожарных отступов и

Гурий Шилов

санитарных зон. Докладчик отметил плюсы и минусы возможных вариантов покрытия теплиц (пленки, стекла и сотового поликарбоната), нагрузок и воздействий, рассказал о теплотехническом расчете на конкретном примере. Презентация завершилась вопросами разработки контуров обогрева теплиц и выбора между субстратами и грунтом.

Сессию продолжила Софья Ромащенко, проектный менеджер кластера биологических и медицинских технологий Фонда «Сколково», презентацией на тему «Развитие



вертикального фермерства в России». Данный сектор является одним из самых динамично развивающихся в мире. По прогнозам, к 2023 году мировой рынок вертикального фермерства вырастет до 7,4 млрд долл. Спикер рассказала о современной классификации вертикальных ферм и драйверах роста сектора: формировании культуры потребления органических продуктов и локализации производства. Ограничивающими факторами пока являются высокие первоначальные инвестиции в вертикальное земледелие и недостаток разнообразия выращиваемых культур. На примере российских компаний «Городские теплицы Москва», «Сити-фермер», МИП «Гринбар», «Макалини Гринхаус», «Агротехфарм» была по-

22-25 марта 2022 УФА



казана технологическая эффективность таких проектов. Кроме того, Фонд «Сколково» готов оказывать ощущимую поддержку стартапам в сфере сельского хозяйства.

Николай Смирнов, академик Международной академии наук экологии безопасности человека и природы, обратил внимание на обострившуюся до предела глобальную проблему опыления. Только в России, по оценкам ученых, сельское хозяйство недобирает продукции на 1 трлн руб. Спи-

кер рассказал участникам форума о том, как повысить урожайность в теплицах для опыляемых культур без потери рентабельности, воспользовавшись опытом африканских пчеловодов. Он представил образцы эргономичного пчеловодческого оборудования для решения данной проблемы. По мнению эксперта, именно подобные эргономичные ульи и безвощинные рамки могут стать основой автономных опыленческих пасек и органического пчеловодства.

О новых видах энтомофагов в интегрированной защите растений рассказала Ольга Кондратьева, технолог ООО «БиоЖащита». Спикер раскрыла преимущества интегрированной защиты растений IPM, включающей в себя химические и механические СЗР, электроловушки, опылителей, энтомофагов, грибы, вирусы и бактерии. Представила инновационные вирусные препараты типа Tutavir, Madex Twin, Helicovex, споры почвенной бактерии RhizoVital, а также рассказала об эффективных энтомофагах: Hupoaspis miles, Transeius montdorensis, Neoseiulus agrestis, Neoseiulus californicus, Neoseiulus longispinosus, Macrolopus rugmaeus.

Ольга Кондратьева затронула серьезную проблему – массового использования пестицидов и, как следствие, роста резистентности у вредителей. С каждым новым обогащением все сложнее защитить урожай и получить прибыль, используя только пестициды. Спикер призывала внедрять методы IPM, которые замедляют темпы роста резистентности, сохраняют полезную фауну в агроценозах, снижают использова-

Агропромышленный форум



АгроКомплекс

32-я специализированная выставка



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН
МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

БВК БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

+7 (347) 246-42-00
agro@bvkexpo.ru
 AGROCOMPLEX
#агрокомплексуфа
#агровыставкауфа
#agrocomplex

реклама



ние пестицидов до 50–80%.

Завершила сессию Ирина Борисова, заведующая лабораторией средств защиты растений ООО НБЦ «Фармбиомед», руководитель исследований ИЛ «АгроСервис Диа-

гностика». Темой ее доклада стала защита овощных культур в закрытом грунте. Она рассказала о методах диагностики растений, субстратов, воды и водных растворов на наличие возбудителей бактериаль-

ных, вирусных и грибных болезней. При этом отметила два значительных минуса простой визуальной диагностики: схожие симптомы могут быть вызваны разными возбудителями; симптомы, вызванные одними и теми же возбудителями на разных культурах, гибридах или сортах, могут отличаться. Важную роль в диагностике играет методика отбора проб растений, воды из емкостей или водоемов, проточной воды (из кранов и пр.), а также упаковка образцов смывов и воды.

Решающее значение будет иметь соответствующая профилактика заболеваний: использование здорового посевного материала; удаление растительных остатков и сорняков, а также дезинфекция поверхностей, конструкций теплиц и почвы. Свою эффективность в этом доказали препараты «Фармайод», «Фитолавин», «Фитоплазмин», «Фитоверм». Действующие вещества последних трех препаратов – комплексы стрептотрициновых и макролидных соединений и их продукты (*Streptomyces spp.*), которые являются естественными компонентами природных экосистем. Препараты на их основе разрешены к применению в органическом земледелии.

Третья сессия форума «Тепличная отрасль–2021» – «Опыт развития тепличного овощеводства» – открылась выступлением Александра Туриченко, технического специалиста компании Stoller Europe, на тему «Гормональный цикл и собственный иммунитет растений против грибов, вирусов, бактерий и насекомых».

Спикер пояснил, что реакция растений на различные виды стресса (биотические или абиотические) контролируется с помощью абсцисовой кислоты (ABA), салициловой кислоты (SA) и жасмоновой кислоты (JA). Салициловая кислота усиливает устойчивость в пораженных и здоровых тканях растения, а также контролирует синтез этилена, что снижает стресс у растения.

Жасмоновая кислота – фитогормон, который активирует большое количество защитных механизмов. Присутствие JA вызывает транскрипцию группы генов, связанных с защитой растений, которые будут кодировать большое количество защитных белков в рибосомах.

Компанией Stoller был разработан «Вигор Резист» – удобрение, содержащее такие микроэлементы, как медь, марганец и цинк. Во-первых, оно блокирует образование абсцисовой кислоты – стресс-формирующего гормона. Во-вторых, участвует в образовании жасмоновой кислоты – «борца» с насекомыми-вредителями. В-третьих, способствует выработке салициловой кислоты, позволяющей успешно отражать атаки патогенных микрорганизмов. На конкретных кейсах растениеводческих предприятий Северного Кавказа докладчик показал эффективность технологии компании Stoller.

Сессию продолжила Анна Михина, директор ООО «Микопро», рассказавшая о хищных грибах как эффективном методе биологической защиты растений от паразитических нематод и представившая комплексную систему биологической защиты растений закрытого грунта. Компания «Микопро» была создана в 2013 году для вывода на рынок разработки ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» и ведения собственных исследований в области микиологии. Основная цель деятельности – разработка и производство эффективных и безопасных биологических препаратов для борьбы с паразитами растений и животных.

В систему биозащиты компании «Микопро» входит бионематоцид «Нематофагин-Микопро», предназначенный для защиты растений от паразитических нематод на основе нематофаговых грибов. Работает и против подвижных личинок, и против яиц, защищенных цистами. Биоfungицид «Триходерма-Микопро» предназначен для защиты растений от корневых гнилей и широкого спектра грибных и бактериальных заболеваний на основе консорциума штаммов грибов рода *Trichoderma*. Другим элементом защиты являются биоинсектициды «Кордицепс-Микопро» на основе грибов рода *Paecilomyces*, *Beauveria*, *Metarrhizium*, которые работают против личинок колорад-

ов. Работает и против яиц, защищенных цистами. Биоfungицид «Триходерма-Микопро» предназначен для защиты растений от корневых гнилей и широкого спектра грибных и бактериальных заболеваний на основе консорциума штаммов грибов рода *Trichoderma*. Другим элементом защиты являются биоинсектициды «Кордицепс-Микопро» на основе грибов рода *Paecilomyces*, *Beauveria*, *Metarrhizium*, которые работают против личинок колорад-



Виктор Юров



ского, майского жуков, проволочника, медведки, белой мухи, совки и др. Биологический инсектоакарцид по листу кишечно-контактного действия на основе природных авермектинов, продуцируемых почвенными грибами, работает против чешуекрылых, полужестокрылых, жестокрылых.

Сессию продолжил Гурий Шилов, генеральный директор компании «Гринхаус», с докладом «Управление качеством от семечка до розничной полки – эффективное управление тепличным комплексом».

Он рассказал о следующих ключевых моментах, позволяющих эффективно производить и сбывать продукцию с 24 га теплиц компании:

- Dashboards – контроль всех ключевых технологических параметров в режиме онлайн благодаря ERP и Priva. Это дает возможность проследить информацию до конкретного овощевода (режим обновления: ежедневно);

- Школа овощеводов: обучающий цикл для новых сотрудников, подготовка персонала к работе в блоке с высоким уровнем качества и производительности труда;

- Процесс R&D – автоматизация в ERP. Разработка и внедрение новых SKU включает в себя выбор гибрида в соответствии с ожиданиями потребителей, сортоиспытания и выработку стандарта готовой продукции, разработку упаковки в соответствии со стандартами и переход от тестирования к массовому производству;

- Маркетинговые стандарты упаковки. Системный контроль качества упакованной продукции (стандарт сырья (оптимальный калибр и качество), укладка, элементы упаковки, качество упаковочного процесса) и регулярный контроль на линии.

Это дает возможность компании успешно сотрудничать с крупнейшими розничными операторами России.

О текущих вызовах для биологизированной и химической защиты

в замкнутом агроценозе высокointенсивного тепличного производства участникам форума рассказал Даниил Степанов, технический эксперт «Саммит Агро». Он показал продуктовые решения для закрытого грунта (акарициды «Нисссоран» и «Ортус», инсектициды «Теппеки», «Атаброн», «Апплауд» фунгицид «Полар 50»).

Компанией также были разработаны продукты для питания растений – линейка «Басфолиар», «Сиаптон», «Гринстим» – и биологизированные решения для органического земледелия («Амалгерол Эссенс»).

Завершил сессию с презентацией «Биостимуляторы в тепличном растениеводстве» Владимир Большаков, агроном-консультант компании «Супер-Агро». Он представил уже прошедшие проверку тепличными производствами стимуляторы корнеобразования



Виктория Бурматова



ЮГАГРО

28-я Международная выставка

сельскохозяйственной техники,
оборудования и материалов
для производства и переработки
растениеводческой
сельхозпродукции



Генеральный партнер **РОСТСЕЛЬМАШ**
Агротехника Профессионалов

Официальный спонсор



Спонсор деловой программы



Спонсор информационных стоек



Спонсоры выставки



ШАНС



Официальный партнер



Нууе

«Спринталга»; биостимулятор иммунитета растений «Локер»; «Филлотон» – антистрессовый биостимулятор роста на основе растительных аминокислот и экстракта морских водорослей *Ascophyllum Nodosum*; усилитель метаболизма цветения и завязывания плодов *Folicist*; провокатор цветения и ретардант *Ikar Revolt*; биостимулятор укрупнения плодов на основе триптофана, аргинина и растительных экстрактов *Kriss*; натуральный биостимулятор созревания и окрашивания плодов *Sunred*; жидкое удобрение с высокой концентрацией кальция (226 г/л) в хелатной форме (LSA) *Ligoplex Ca*; «Икар Перфект Стик» – активатор пестицидов и удобрений; прилипатель – этоксилат изодецилового спирта; системный препарат для профилактики бактериозов – «Икар Фосто Плюс».

Четвертая сессия форума «Тепличная отрасль–2021» была посвящена инфраструктуре сбыта тепличных овощей. Спонсор сессии – группа компаний Ozonbox.

Сессию открыл Виктор Юваров,



ведущий агроном-консультант компании «АгроБиоТехнология», рассказал об основных вирусных и бактериальных угрозах в защищенному грунте и путях их преодоления. В активе компании 13 собственных зарегистрированных биоfungицидов и несколько препаратов, производимых по лицензионным договорам. Препараты компании на основе бактерий и грибов (*Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Trichoderma harzianum* и др.), такие как «Алирин-Б», «Гамаир», «Глиокладин» и «Трихоцин», нашли широкое применение в тепличных комбинатах, в открытом грунте на зерновых, овощных и технических культурах, а также в личных приусадебных хозяйствах.

Сессию продолжил Рустам Сайтгалин, управляющий компанией Ozonbox, с презентацией «Как сократить порчу продукции на 40% при хранении и транспортировке. Технологии дезинфекции теплиц перед посадкой». Озон является мощным окислителем, устраняющим грибки, бактерии, вирусы и запахи. По своим свойствам озон мощнее хлора в 300 раз. Системы озоновой очистки активно применяются при обработке теплиц перед посевом, хранении овощей и фруктов. Озонирование транспорта позволяет избежать применения химических дезинфицирующих средств, снижает потери при длительной транспортировке плодовоовощной продукции. Компания Ozonbox имеет

собственное производство таких систем. Оборудование с безусловной трехлетней гарантией готово к работе и не требует дополнительных расходных материалов. Возможно удаленное управление оборудованием.

«Деликатные технологии по сортировке и упаковке овощей» – тема доклада Даниила Горина, руководителя проектов Maf Roda. Компания является одним из мировых лидеров в разработке и производстве технических решений «под ключ» по деликатной сортировке, обработке и упаковке свежих фруктов и овощей. В 2019 году консолидированный годовой оборот Maf

Roda составил 196 млн евро с 83% международной деятельности.

Преимуществами оборудования Maf Roda являются:

- единий стандарт качества для всей линии в соответствии с нормами и стандартами ЕС;
- полная сборка и тестирование всех машин в компании перед отправкой;
- материалы, минимизирующие уровень шума машин и снижающие затраты на техобслуживание;
- линии, изготовленные в соответствии с европейским стандартом безопасности человека.

В случае с Maf Roda только один поставщик обеспечивает полный срок службы оборудования, от предпродажной подготовки проекта до послепродажного обслуживания, сервиса и технической поддержки.

Завершил сессию с презентацией «Критерии выбора сэндвич-панелей для строительства овощехранилищ» Дмитрий Киселев, руководитель отдела продаж «ПрофХолод». По некоторым данным, рост стоимости логистических объектов в России в апреле 2021 года составил 7%, рост стоимости грузоперевозок в январе-феврале – 10%, а стандартного металла для сэндвич-панелей с октября 2020 по июнь 2021-го – 30%.

Ситуация побуждает снижать себестоимость строительства хранилищ без потери качества, поэтому спикер отметил несколько причин для выбора сэндвич-панелей с PIR для строительства овощехранилищ:

- снижение потребления ресурсов



планеты, сокращение расхода электроэнергии и топлива;

- российское производство;

• теплопроводность пенополиизоцианурата – всего 0,0194 Вт/м*К, то есть ниже, чем у других строительных материалов;

- сокращение расходов на кондиционирование или отопление;

• утеплитель PIR в два раза энергоэффективнее минеральной ваты;

- экономия на фундаменте и каркасе, так как сэндвич-панели с PIR легче, чем с минеральной ватой;

• утеплитель PIR служит дольше минеральной ваты, не теряет теплопроводности, не впитывает воду и не осыпается;

- напыление возможно только до 80 мм, а сэндвич-панели с утеплителем PIR Premier производятся толщиной до 200 мм;
- сертификация материала по CE;
- огнестойкость Г1, Е145.

Форум завершился розыгрышем памятных подарков и вручением дипломов партнерам мероприятия.

III сельскохозяйственный форум «Тепличная отрасль России–2022» состоится в Краснодаре 24 июня 2022 года. Зарегистрироваться можно уже сегодня на сайте <https://greenhouseforum.ru/>





Малы, но влиятельны: зачем растениям микроэлементы

Александра Старцева, кандидат
с.-х. наук, agronom-консультант
компании «ТЕХНОНИКОЛЬ»

Растения почти на 90% состоят из воды, сухое вещество занимает около 10%, из которых 9% – это углерод, водород, кислород и азот. Около 1% составляют питательные макро- и микроэлементы, которые обеспечивают нормальное функционирование культур. На каждый макроэлемент (N, P, K, Ca, Mg, S и др.) приходится от 0,01% и более, микроэлемент (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo и др.) – менее 0,001% от этого процента. Эта малая часть растения играет важную роль в его развитии.

Микроэлементы входят в состав ферментов и витаминов и необходимы для всех жизненно важных процессов в растениях, несмотря на то что их концентрация в питательном растворе очень невелика (менее 1 мг/л каж-

дого микроэлемента). Слишком высокое содержание микроэлементов приводит к токсичности, особенно опасно большое количество марганца, алюминия, бора и меди. Наиболее чувствительны к переизбытку микроэлементов огурцы.

Дефицит микроэлементов проявляется в основном на молодых побегах, так как они не способны к реутилизации (повторному использованию). И только нехватка молибдена видна на старых листьях.

Недостаток одного из микроэле-

ментов может возникнуть из-за антагонизма между элементами, когда питательный раствор не сбалансирован. Так, излишнее содержание марганца снижает усвоение железа, а избыток меди ухудшает поглощение марганца и железа. Повышенная концентрация цинка препятствует всасыванию меди, марганца, железа и молибдена. Большие ко-

ед. в нем образуются нерастворимые соединения микроэлементов, которые не способны в таком виде усваиваться растениями. При pH менее 5,5 ед. затрудняется поглощение молибдена, а дальнейшее подкисление раствора усиливает растворимость железа, алюминия и марганца. Это может привести к отравлению. Однако такая опасность

зон pH, который составляет от 5,5 до 6,5 ед.

Наличие тяжелых металлов также может мешать поглощению микроэлементов. Так, кадмий снижает поступление железа и марганца. При этом некоторые микроэлементы (молибден, цинк, марганец) являются тяжелыми металлами, но в небольших количествах жизненно необходимы. При выращивании гидропонным способом опасность отравления растений тяжелыми металлами минимальна. В этом случае корни располагаются в основном в питательном растворе, тогда как субстрат служит лишь основой для их закрепления. Таким образом, на одно растение приходится около 250 г каменной ваты, тогда как при выращивании на почве основная масса корней одного растения располагается минимум в 10 кг субстрата.

Рассмотрим более подробно роль каждого микроэлемента в жизни сельхозкультур.

МЕДЬ



личества алюминия задерживают поступление никеля.

В основном признаки дефицита микроэлементов проявляются из-за сложности их усвоения, несмотря на то что питательный раствор приготовлен верно. Так, например, снижение температуры субстрата тормозит поглощение не только макро-, но и микроэлементов. Чаще всего проблемы возникают с питанием растений железом, марганцем и бором.

Прежде чем корректировать состав питательного раствора или увеличивать дозу микроэлементов, необходимо проверить pH корневой зоны. При уровне pH более 6,5

существует только при выращивании на почве, где минералогический и химический состав довольно разнообразен. Если использовать субстраты из каменной ваты, эти риски значительно сокращаются.

Так, субстраты SPELAND производят из габбро-базальта с добавлением доломита, и они отличаются постоянным минералогическим составом, который контролирует лаборатория завода. Каменная вата SPELAND химически и биологически инертна, она не имеет емкости катионного обмена, что создает более предсказуемые условия для питания растений. В ней легко поддерживать оптимальный диапазон pH, который составляет от 5,5 до 6,5 ед.





Содержание меди в питательном растворе очень мало – около 0,05–0,06 мг/л для томатов и огурцов. И может колебаться от 0,01 до 0,1 мг/л в питательных растворах для других культур. Медь вводят в раствор в виде медного купороса или хелата меди.

Визуальные симптомы недостатка меди проявляются на молодых листьях сначала в виде межжилкового хлороза, затем в этих

местах и на краях листьев появляются некротичные пятна. Листовые пластинки приобретают легкую морщинистость, новые листья мельчают, становятся сине-зелеными, матовыми, вялыми, иногда полностью увядают. Кончики молодых листьев белеют и теряют цвет. Старые листья скручиваются. Междоузлия сокращаются, возникает низкорослость, рост новых побегов прекращается, точка роста мо-

жет отмереть. Цветки бледнеют. Как цветки, так и завязи иногда опадают. Повышается склонность плодов к растрескиванию.

Предельно допустимое содержание меди в поливной воде – 1,0 мг/л, так как в более высокой концентрации этот элемент токсичен. Это приводит к сжиганию корневых кончиков, а в результате – к избыточному росту боковых корней. Излишки меди в питательном растворе препятствуют поглощению железа, молибдена и цинка – на новых листьях могут проявиться признаки дефицита железа, а старые покрываются коричневыми пятнами и затем отмирают, рост культуры приостанавливается.

Следует избегать контакта питательного раствора с медными и латунными изделиями – это часто является причиной повышения концентрации меди в растворе до токсичного уровня.

Растения чувствительны к нехватке меди в фазах рассады и интенсивного роста. Помимо отклонения pH дефицит меди может усилить избыточное содержание



азота, калия, фосфора или цинка в питательном растворе.

При плохом усвоении меди рекомендуется внести в раствор хелаты меди вместо сульфатов, а при выраженному недостатке – провести листовую подкормку медьсодержащими удобрениями.

ЦИНК



Цинк повышает устойчивость растений к засухе. Он входит в состав более 30 ферментов, участвует в син-

тезе белков, крахмала, хлорофилла и триптофана, из которого образуются гормоны роста (ауксин).

Нехватка цинка вызывает более серьезные симптомы, чем дефицит остальных микроэлементов, поскольку без цинка происходит разрушение сахаров: снижается уровень сахарозы и крахмала. При недостаточном количестве цинка приостанавливается синтез белков, разрушаются аминокислоты, повышается концентрация органических кислот, а содержание ауксинов падает.

Симптомы нехватки цинка проявляются в пожелтении старых листьев, которые затем бронзовеют, вплоть до некроза, но жилки оста-

35 Всероссийская специализированная выставка

Волгоград АГРО 2021

- СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА
- КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И ЗАПЧАСТИ РТИ
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
- СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ • СЕМЕНОВОДСТВО
- УДОБРЕНИЯ, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА
- ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- СТРОИТЕЛЬСТВО ДЛЯ АПК

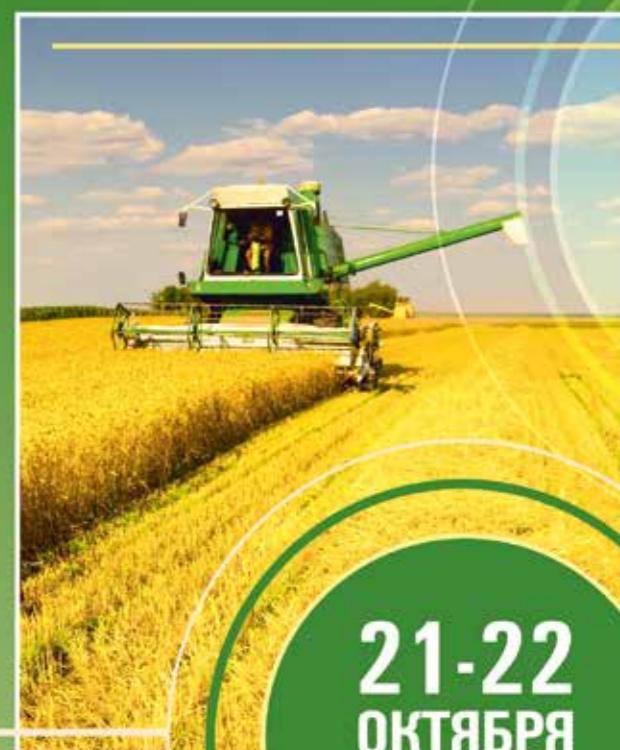
Организатор



(8442) 93-43-02

info@volgogradexpo.ru
www.volgogradexpo.ru

реклама



**21-22
ОКТЯБРЯ**
ВОЛГОГРАД

ТВК «ЭКСПОЦЕНТР»



ются зелеными. Молодые листья становятся мельче, выглядят мятыми с волнообразными краями, закрученными вверх. Рост растений затормаживается, междуузлия укорачиваются, цветки и завязи опадают, в результате снижается урожайность.

Цинк и железо являются антагонистами, поэтому при повышенном содержании цинка норму железа можно увеличить до 2–2,5 мг/л. При избытке фосфора цинк образует с ним нерастворимые соединения. Недостаток цинка возникает как из-за неоптимального уровня pH субстрата, так и из-за излишка фосфора или кальция в питательном растворе.

При нехватке этого микроэлемента необходимо оптимизировать условия его поглощения и провести внекорневую подкормку хелатными формами удобрения или 0,1–0,2% раствором сульфата цинка.

Избыток цинка оказывает токсичное действие на растения. Все листья зеленеют, на молодых появляется бледно-зеленый хлороз. При

более сильном отравлении между жилками проступают коричневые пятна, их поверхность становится бугристой, старые листья вянут.

В поливной воде для малообъемного выращивания содержание цинка не должно превышать 0,5 мг/л. Необходимо избегать контакта питательного раствора с оцинкованными поверхностями.

МАРГАНЕЦ



Марганец поддерживает процессы фотосинтеза и дыхания, углеводный и белковый обмен. Он повышает иммунитет растений, участвует в

синтезе хлорофилла, уменьшает его распад, ускоряет развитие культур, созревание семян, улучшает

качество и вкус плодов, а также способствует усвоению нитратного азота.

При использовании малообъемной технологии марганец добавляют в питательный раствор в количестве 0,55 мг/л, иногда до 0,8 мг/л.

Нехватка марганца проявляется на средних по возрасту листьях в виде хлороза, похожего на мраморность. В этом случае, в отличие от недостатка железа, жилки листьев остаются зелеными даже при сильном дефиците. Первые признаки отсутствия марганца напоминают повреждения от паутинного клеща. Более серьезные нарушения вызывают бурые некротические пятна на листьях, цветки недостаточно развиты, плоды не завязываются из-за проблем с пыльцой, репродуктивные органы засыхают, буреют и опадают.

Марганец обладает свойством окислять железо, поэтому при составлении питательного раствора нужно обращать внимание на соотношение этих элементов. Правильная пропорция – Mn:Fe=1:2–5.

Слишком большое количество марганца затрудняет усвоение железа.

Причинами дефицита марганца могут быть повышенный уровень pH субстрата, его переувлажнение или несбалансированный питательный раствор: избыток калия, кальция, магния, фосфора, железа, меди и цинка ухудшает всасывание марганца. При высокой концентрации кальция легкодоступный двухвалентный марганец превращается в двуокись марганца, которая трудно усваивается растениями.

При первых признаках недостатка марганца проводят опрыскивание хелатом Mn или 0,1% раствором сульфата марганца. Нехватку марганца сложнее восполнить, чем железа – не исключено, что потребуется несколько обработок с перерывом 5–7 дней.

Избыток марганца может на-

блодаться при содержании его в питательном растворе в количестве 4 мг/л. Особенно чувствительны к этому томаты в начальной фазе развития. Излишняя концентрация марганца приводит к недостатку железа, кальция и магния, поскольку эти элементы являются антагонистами.

МОЛИБДЕН



Молибден регулирует процесс транспортировки питательных ве-

ществ к точке роста, участвует в фотосинтезе (включен в состав хлоропластов, способствует образованию хлорофилла), а также углеводном и белковом обмене. Он влияет на об-



III СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКА ПЛОДЫ И ОВОЩИ РОССИИ 2021

22 ОКТЯБРЯ 2021 Г. / КРАСНОДАР / FOUR POINTS BY SHERATON KRASNODAR

АГРО бизнес

Организатор форума



ПЛОДЫ И ОВОЩИ

III СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ФОРУМ



ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

- Российское овощеводство открытого и закрытого грунта. Состояние отрасли и перспективы развития. Государственная поддержка.
- Состояние и перспективы картофелеводства России.
- Экспорт овощной продукции.
- Предпродажная обработка и упаковка овощной продукции.
- Государственная поддержка овощеводства открытого и закрытого грунта.
- Перспективы и болевые точки отрасли плодоводства: какие изменения настали?
- Российское плодоводство: состояние отрасли.
- Садоводство в России – производственные возможности и перспективы рынка к 2023 г.
- Реализация плодовоовощной продукции. Как наладить поставки в торговые сети?

По вопросам участия:
+7 (909) 450-36-10
+7 (909) 450-39-02
+7 (909) 448-39-17

По вопросу выступления: +7 (988) 248-47-17
e-mail: events@agbz.ru
Регистрация на сайте: fruitforum.ru





мен фосфора, повышает содержание витаминов и сахаров в плодах, ускоряет восстановление нитратов, таким образом ограничивая их накопление в овощной продукции. Этот микроэлемент содействует появлению клубеньков у бобовых, которые фиксируют атмосферный азот (концентрация молибдена в бобовых больше, чем в остальных растениях), входит в состав ферментов, помогая развитию культур и созреванию семян.

Для томатов и огурцов оптимальное содержание молибдена в питательном растворе составляет 0,05 мг/л. Вносят молибден в виде хелата или молибденовокислого аммония ($\text{NH}_4\text{)}_2\text{MoO}_4$).

Недостаток молибдена снача-

ла проявляется на нижних листьях: они начинают куполиться, их края желтеют и закручиваются внутрь, могут возникать коричневые крапинки, но жилки остаются зелеными. При длительной нехватке молибдена старые листья утолщаются, а молодые плохо развиваются и имеют неправильную форму. Хлоропласти постепенно разрушаются, фотосинтез замедляется, растения накапливают нитраты, поскольку сокращен азотный обмен и синтез белков. Культуры становятся чувствительны к снижению температуры. Бобовые хуже фиксируют азот. Происходит укорачивание междуузлий, рост замедляется, цветение задерживается, пыльца образуется слабо, цветки отмира-

ют. Урожайность падает. Дефицит молибдена может возникать из-за слишком низкого или слишком высокого уровня pH (менее 5,5 ед. и более 6,5 ед.), тогда его признаки могут проявляться вместе с симптомами недостатка фосфора. Если снижение pH раствора не помогло восстановить количество молибдена, необходимо приготовить новый раствор и заменить им раствор в мате. Усвоение молибдена ухудшается также из-за повышенного содержания сульфатов, марганца и меди в вытяжке из субстрата.

Внекорневые подкормки проводят раствором молибденита аммония 0,05–0,1%.

В поливной воде концентрация

молибдена не должна превышать 0,25 мг/л. В случае его избытка в питательном растворе сокращается поступление меди в растения и возникает дефицит этого элемента.

БОР



Бор улучшает рост корней, принимает участие в развитии пыльцы, формировании завязи, оплодотво-

рении растений и созревании семян, передвижении углеводов, а также в процессах роста молодых частей. Он активирует синтез хлорофилла и уменьшает его распад, повышает иммунитет и способствует лучшему сопротивлению бактериальным и вирусным заболеваниям.

Метabolизм кальция в растении связан с бором, поэтому признаки его недостатка напоминают нехватку кальция. Дефицит бора заметен на молодых листьях и точках роста – могут отмирать верхушки, опадать цветки и завязи, трескаться плоды, молодые листья становятся светло-зелеными, скручиваются в трубочку, а жилки приобретают темно-зеленый цвет. Ограниченнное количество этого элемента вызывает нарушение синтеза углеводов, а также негативно отражается на формировании репродуктивных органов. Молодые побеги становятся хрупкими, корневая система не развивается, а потом буреет. У растений укорачиваются междуузлия, появляется карликовость.

Оптимальное содержание бора в питательном растворе составляет 0,33 мг/л, а при выращивании томата может достигать 1 мг/л в фазу интенсивного плодоношения, когда потребность в этом элементе возрастает.

При внекорневых подкормках используют 0,05–0,06% раствор борной кислоты, 0,1% раствор Boraks или Borvit.

Причинами затрудненного усвоения бора, помимо неоптимальной pH, часто бывают повышенные дозы кальциевых удобрений, так как кальций с бором образует нерастворимые соединения. Также мешает поглощению бора избыточное содержание азота, фосфора и калия в питательном растворе или в мате. Низкая влажность субстрата тоже ограничивает поступление бора в растения.

В исходной воде объем бора не должен составлять более 0,3 мг/л.

Чтобы препятствовать токсичному воздействию повышенного уровня бора, можно уменьшить его доступность для растений. Для этого нужно поддерживать реакцию среды в более щелочном диапазоне (не ниже 6,0 ед.), а также увеличить дозы кальция в питательном растворе. Порог токсичности бора будет определяться не только его содержанием, но и количеством и соотношением других элементов питания в растворе или в мате.

Токсичность бора видна на старых листьях: они желтеют, потом на них появляются некротические пятна, которые постепенно увеличиваются в размерах, края и кончики листьев начинают засыхать и впоследствии опадают. Огурец в рассадном периоде наиболее чувствителен к отравлению бором.

ЖЕЛЕЗО



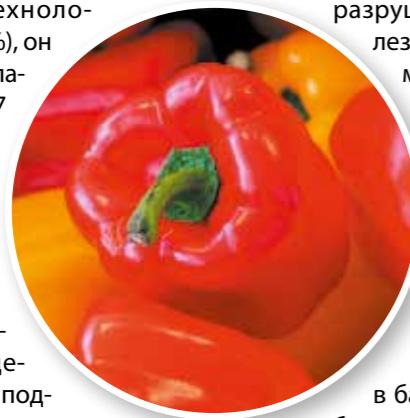
Железо входит в состав ферментов, от которых зависят процессы фотосинтеза, дыхания и обмена веществ. Этот элемент влияет на фиксацию азота и синтез белка, принимает участие в восстановлении сульфатов и нитритов, а также в создании хлорофилла.



Усвоение железа зависит от его формы: двухвалентное железо является легкодоступным, а его окисленная форма – трехвалентное железо – почти не всасывается. Для поглощения трехвалентного железа растения тратят много энергии: сначала они выделяют ион H^+ , чтобы растворить окисленное железо, а затем связывают его своими корневыми выделениями.

Железо, которое изначально уже присутствует в поливной воде, не учитывают при составлении питательного раствора, так как оно находится в недоступной растениям форме. Но его количество в воде не должно превышать 1,0 мг/л, иначе капельницы будут забиваться. Если вода содержит железо, то водоподготовка включает аэрирование и фильтрацию через песчано-гравийный фильтр.

В питательный раствор железо добавляют в виде хелата – металлоорганического комплекса, который предотвращает окисление микроэлемента. Хелатирующие агенты различаются по их стабильности в различных диапазонах pH. Наиболее подходящий хелат для гидропонной технологии – Fe-DTPA (11%), он эффективен в диапазоне pH от 1,5 до 7 ед. Хелат EDTA-Fe (13%), более дешевый и менее стабильный, работает при pH до 6,0. Поэтому его лучше использовать при проведении внекорневых подкормок, но обязательно предварительно подкислить воду для его разведения до pH=5,5–6,0.



Внекорневую подкормку проводят раствором с концентрацией 0,1–0,2 г/л, полив под корень – 0,1–0,5 г/л. Также 20–30% Fe-DTPA в питательном растворе можно заменить на Fe-EDDHA в начале выращивания растений, когда дренаж еще не большой и в корневой зоне слабо обновляется питательный раствор. Применение Fe-EDDHA будет эффективно при повышенных температурах и значительной жесткости исходной воды.

Хелаты железа в питательном растворе более длительное время остаются стабильными, если другие микроэлементы также вносятся в виде хелатов. Сульфаты способны выбивать железо из органического комплекса, поэтому дозу вносимого Fe-DTPA придется увеличить в 2 раза. Таким образом, выгоднее использовать хелаты цинка, меди и марганца в форме EDTA, чем сульфаты этих микроэлементов.

В качестве хелатирующего агента в бак Б чаще добавляют ОЭДФ (хелатон). Он не содержит питательных веществ, но хорошо растворяет сульфат калия, препятствует осаждению кальция и железа. При разрушении хелатов железа он перехватывает металлы и не дает ему выпасть в осадок. ОЭДФ работает в диапазоне pH от 2,0 до 7,0 ед. Доза внесения – 400 г на 1 куб. м питательного раствора.

Хелаты вносят в бак А, так как в этом баке обычно оптимальная

кислотность и отсутствуют сульфаты, разрушающие металлоорганические комплексы. Уровень pH баков А и Б должен быть около 5,0 ед. – не ниже 3,5 ед. (хелаты разрушаются) и не выше 6,0 ед. (удобрения растворяются не полностью, может образовываться осадок). Промежуточные проверяют pH в баках А и Б только лак-

мусовой бумагой, так как pH-метр очень чувствителен и легко ломается в агрессивных средах. Убедившись, что уровень pH оптимален, хелаты добавляют в бак А в последнюю очередь.

Хелаты должны быть защищены от воздействия высокой темпера-

турки железа становится заметна из-за неоптимального уровня pH, повышенной влажности субстрата, накопления солей (особенно высокого содержания азота, кальция, магния, калия, фосфора, марганца, молибдена, цинка, меди, никеля, кобальта и хрома).

иногда опадают, а плоды становятся мелкими, урожай снижается. При длительной нехватке железа растения погибают.

При выращивании томатов, огурцов и перцев на минеральной вате уровень железа в питательном растворе составляет 0,8–1,0 мг/л.

стия приобретают темно-зеленый оттенок.

При малообъемном методе выращивания нужно постоянно контролировать pH питательного раствора и мата, агрохимический состав вытяжки из субстрата, следить за количеством дренажа и его



туры (более 40°C) и УФ-излучения (яркое солнце), иначе они разрушаются. Поэтому для питательных растворов используют непрозрачные баки с закрывающимися крышками. Это позволяет хранить раствор несколько недель без потери качества.

Признаки дефицита железа чаще всего обнаруживаются в начальный период выращивания, когда идет слабое поглощение питательных веществ, что усугубляется в пасмурную погоду. При недостаточном освещении возможно их проявление и в период интенсивного роста и плодоношения. Не-

при повышенной концентрации цинка необходимо увеличить дозу железа до 2–2,5 мг/л. Правильное соотношение железа и марганца в среднем составляет 2–5:1.

При недостатке железа на молодых листьях появляется хлороз: на первых стадиях жилки остаются зелеными, лист покрывается тонкой зеленой сеткой, затем жилки желтеют, лист бледнеет. Некроз проявляется только на заключительном этапе. При дефиците железа рост замедляется, междуузлия укорачиваются, стебли истончаются, корни укорачиваются и буреют. Цветки приобретают странную форму,

Розы требуют повышенного содержания железа (1,5 мг/л).

Избыток железа может оказывать токсичный эффект – повреждаются липиды, белки и ДНК. Обычно это происходит при слишком низкой кислотности. При чрезмерной влажности субстрата недостаток кислорода способствует преобразованию Fe^{2+} в Fe^{3+} . В результате количество железа достигает токсичного уровня и отправляет корневую систему. Излишек железа иногда проявляется как дефицит фосфора или марганца, так как ухудшает их усвоение. При чрезмерном поступлении железа ли-

Технологии роста

Современная теплица включает в себя множество исполнительных инженерных систем, которые позволяют управлять температурно-влажностным режимом, освещением, подачей питательных растворов и CO₂.



Датчик для системы микроклимата

Компания НПО «Каскад» проектирует, производит, осуществляет монтаж и сервисное обслуживание автоматических систем и оборудования для тепличных комплексов и фермерских хозяйств. Оборудование, комплектующие и программное обеспечение собственного производства по большинству параметров не уступают, а по ряду показателей превосходят российские и европейские аналоги.

Комплекс подкормок CO₂ CASCAD представляет собой полно-

стью автоматизированную систему подачи углекислого газа в теплицу. Сжиженная углекислота, хранящаяся в специализированной емкости, подается в газификатор и подогреватель, где посредством нагрева переходит в газообразное состояние. Автоматика комплекса CASCAD управляет распределением и подачей CO₂ в теплицы, поддерживая заданный уровень углекислого газа.

Практика показала, что использование углекислотных подкормок ускоряет вегетацию растений, плотообразование и повышает уро-

жайность в среднем на 25–30%. Анализ статистических данных прироста урожайности от наших клиентов показал, что комплекс подкормок CO₂ CASCAD полностью окупает себя даже на площади в 1 га менее чем за один оборот культуры!

Помимо углекислого газа, для успешного развития растение нуждается в питательных веществах. При выращивании культуры по малообъемной технологии для раствора минеральных удобрений используют системы капельного полива.

В комплекс автоматического капельного полива CASCAD-CD-WM входят:

- Капельная сеть и магистральные трубопроводы;
- Растворный узел-миксер;
- Система водоподготовки;
- Система повторного использования дренажа;
- Система приготовления и хранения маточных растворов;
- Программное обеспечение.

Основной процесс капельного полива происходит в растворном узле. Растворный узел-миксер серии CASCAD-CD-WM – это автоматизированное приготовление питательного раствора с заданным значением EC и с оптимальным значением pH, путем смешивания с водой двух или более маточных растворов и кислоты. Качественное и непрерывное смешивание воды с маточными растворами и кислотой происходит в регулируемых эжекционных смесителях. Компьютер контролирует параметры питательного раствора и поддерживает их на заданном уровне. Управление поливом производится по программе, задаваемой агрономом, что дает возможность оптимально организовать сбалансированное питание растений.

НПО «Каскад» производит растворные узлы производительно-

стью от 4 до 100 м³/час с двойным контролем параметров EC и pH. Широкая линейка растворных узлов позволяет полностью автоматизировать цикл полива как крупного промышленного комбината, так и фермерской теплицы в несколько соток. Один растворный узел способен поливать до 64 зон теплицы, с возможностью полива различных зон разным по составу раствором. Система капельного полива CASCAD-CD-WM обеспечивает полный контроль над процессом подготовки питательного раствора и плановым поливом. От агронома требуется только ввести данные по составу раствора, его объему на одно растение, периодичность полива (включение утром, интервалы между поливами днем и выключение вечером) и алгоритм полива по зонам теплицы. Далее растворный узел работает полностью в автоматическом режиме. Система имеет распределенную архитектуру, растворные узлы – АРМ оператора. Функционал назначения расписания полива, контроль и просмотр архивных данных доступен как с АРМ оператора, так и с мобильных устройств. Это позволяет специалистам отслеживать состояние и оперативно вмешиваться в технологический процесс из любого места.

По желанию система капельно-



Производство



Растворный узел-миксер



Растворный узел-миксер малый



Растворный узел-миксер большой



Программное обеспечение растворного узла-миксера



Программное обеспечение для компьютера

го полива может быть доустановлена системой измерения параметров дренажа CASCAD-CD-DR, которая позволяет контролировать параметры дренажных вод в теплицах.

С каждым годом в тепличных предприятиях все большее внимание уделяется качественному поддержанию микроклимата. Правильно выбранная технология поддержания микроклимата – одна из важнейших составляющих, позволяющих повысить урожайность. А эффективное использование энергоресурсов – дополнительная возможность существенно уменьшить себестоимость производимой продукции. Наша компания предлагает решение по автоматизации микроклимата в теплице на базе собственной разработки – системы управления микроклиматом CASCAD-CD-CLIMAT и специализированного программного обеспечения.

Современная теплица включает в себя множество дополнительных инженерных систем, которые позволяют управлять температурно-влажностным режимом: системами отопления, вентиляции, зашторивания, рециркуляции воздуха. Автоматизированная система управления микроклиматом CASCAD-CD-CLIMAT с высокой точностью поддерживает не только заданные режимы, но и максимально эффективно использует возможности исполнительных систем, позволяя экономить 20–30% тепла при повышении урожайности.

Управление микроклиматом осуществляется в соответствии с заданными агротехнологическими параметрами с учетом уровня внешней солнечной радиации, температуры, времени суток и т.д.

Разработанное НПО «Каскад» программное обеспечение CD-DISPATCHER позволяет отслеживать параметры микроклимата теплицы и оперативно вмешиваться в технологический процесс из любого места. Ввод и анализ температур-

но-влажностных данных возможен как со станции оператора, так и с мобильных устройств.

Электродосвечивание растений является неотъемлемой частью современного комплекса инженерно-технологических систем при ведении светокультуры. Компания НПО «Каскад» предлагает систему электрической досветки CASCAD-CD-LIGHT собственного производства с учетом разработки проекта, поставки оборудования, монтажа и пусконаладки системы на вашем тепличном комбинате.

Управление досвечиванием осуществляется в соответствии с заданными агротехнологическими параметрами с учетом уровня внешней солнечной радиации и времени суток.

Система состоит из блока управления досветкой и силовых блоков управления нагрузкой. В автоматическом режиме система позволяет управлять досветкой с компьютера оператора с помощью специализированного программного обеспечения. Визуализация данных, ввод параметров и управление системой осуществляются при помощи панели оператора, оснащенной сенсорным дисплеем с удобным интерфейсом.

Регулирование мощности досвечивания производится путем последовательного включения/отключения групп светильников в различных режимах: 50% – 100% мощности, 30% – 50% – 100% мощности и др. Также возможно ступенчатое управление путем непосредственного управления мощностью самих светильников.

Вся линейка оборудования CASCAD разработана с учетом возможности «модульной» установки на тепличном комбинате. То есть различные системы CASCAD могут работать как в сочетании друг с другом, так и совместно с аналогичным оборудованием прочих производителей, интегрируя данные. Благодаря этому все инженерное



Программное обеспечение для компьютера



оборудование, установленное в тепличном комплексе, независимо от количества единиц и площади теплицы, может с легкостью управляться с одного компьютера.

НПО «Каскад» обладает развитой материально-технической базой и кадровым потенциалом, поэтому каждый реализованный нами проект ведется от стадии проектирования до запуска готовой системы. Даем гарантию на все оборудование 2 года, а по окончании гарантийного срока предлагаем дальнейшее постгарантийное обслуживание.

Мы поставим все необходимое оборудование и выполним весь перечень работ для внедрения автоматизированных инженерных

систем на вашем комбинате «под ключ»!



НПО «Каскад», Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола
Тел.: (8362) 24-00-02, 63-20-00
cascad-co2@yandex.ru
Отдел продаж: +7-937-110-0277
dima@procascad.ru
www.procascad.ru
Посмотреть на наши реализованные объекты можно в нашем «Инстаграме» procascad.

Вертикальные фермы в городах

Константин Бузин

Актуальное состояние отрасли и перспективы ее развития в России и мире



Знаменитый телеведущий-натуралист, 95-летний Дэвид Аттенборо в 2020-м выпустил на «Нетфликс» фильм «Жизнь на нашей планете». Свидетельствуя, как планомерно уничтожалась природа на Земле, он пришел в числе прочих к неожиданному выводу: «Мы начнем производить пищу в помещениях в границах городов. Даже там, где нет почвы». Такой

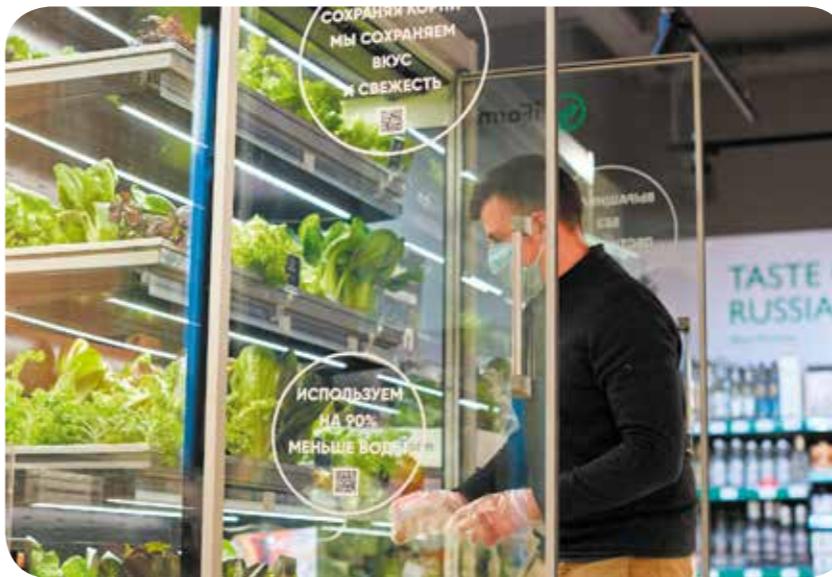
подход легенда британской журналистики назвал жизненно важной необходимостью.

В том, что слово сэра Дэвида будет услышано, мало кто сомневается. Бум инвестиций в перспективные технологии вертикального городского фермерства налицо.

Так, только в марте 2021 года СМИ сообщили: о первичном размещении акций AeroFarms (\$1,2 млрд); о

вложениях японским инвестфондом \$50 млн в строительство первой вертикальной фермы по выращиванию клубники в Нью-Йорке; о том, что бывший министр сельского хозяйства США инвестирует \$30 млн в стартап Kalera.

В этом контексте уже не кажутся удивительными вложения Amazon и Джима Бейзоса. Те, напомним, три года назад инвестировали \$200



млн в организацию трех сотен вертикальных фермерских хозяйств в Китае.

В МИРЕ

Впереди планеты всей – Япония. Эта страна первой обратила внимание на технологии вертикального фермерства, и именно благодаря японским компаниям сейчас в Азии насчитывается порядка 450 коммерческих сити-ферм. Очередной впечатляющей инновацией ста-



ло офисное здание рекрутинговой компании Pasona в Токио: 20% его площади в 20 тыс. м² выделено под выращивание зелени и овощей, что делает это здание самой крупной городской фермой в стране.

Было бы странно, если бы Китай не стремился превзойти соседей: с 2017 года в Шанхае строится огромный «зеленый» район на 70 тыс. м² вертикальных ферм.

В Сингапуре, где из-за урбаниза-

ции практически нет собственного сельского хозяйства (<1% площадей), местные власти активно способствуют строительству городских ферм. Они требуют, чтобы через десять лет страна самостоятельно обеспечивала свои нужды в овощах хотя бы на треть. Компания Verti Veggies привлекла китайские деньги и американский R&D и строит вертикальную ферму для выращивания салатов площадью примерно с три футбольных поля (20 тыс. м²). После ввода в строй она одна закроет 10% потребностей всей страны в свежей зелени.

Есть чем похвастаться и Европе (конечно, со снисходительной скид-



кой на размеры). В Великобритании компания Shockingly Fresh объявила о планах застроить гибридными вертикальными фермами совместно с Saturn Bioponics 40 участков в разных районах.

Производитель роботов для онлайн-ритейла и логистики компания Ocado инвестировала \$22 млн в предприятие в Нидерландах и возведла ферму площадью 5120 м², где вместо людей лотки перемещают роботы с захватами-манипуляторами.

Швейцария тоже пристально рассматривает вертикальные фермы как направление инвестиций в устойчивое сельское хозяйство.



iFarm на данный момент, пожалуй, самый титулованный разработчик технологий вертикального фермерства. В портфеле компании масса международных призов и премий, патенты на растворный узел, поддоны и систему осушения, собственный софт (IT-платформа Growtune) для управления процессом выращивания, сбыта продукции и точного контроля фермы. Из привлеченных в 2020 году \$4 млн инвестиций большая часть вложена в R&D и разработку софта. С момента ввода в строй первой промышленной фермы в 2019-м компания

Два проекта – в Базеле с участием Growcer и в Цюрихе с участием iFarm – уже реализуются.

В Дании Nordic Harvest объединила усилия с опытнейшими тайваньскими YesHealth Group: они запустили первую очередь вертикальной фермы в складском здании площадью 7000 м² на окраине Копенгагена. Проект примечателен не только высоченными 14-уровневыми стеллажами, но и тем, что электроснабжение фермы происходит полностью за счет ветрогенераторов.

И все равно – вертикальные фермы до сих пор составляют лишь малую толику от всего агропроизводства: не более 50 га земли по всему миру. Сравните с 500 тыс. га тепличного производства и 50 млн га традиционного выращивания.

В РОССИИ

Русские, согласно классику, за прягают медленно. Сейчас в стране действуют суммарно не более 40 тыс. м² (4 га) вертикальных ферм. Тем не менее есть чем похвастаться и нам.

Так, в Москве работает си-ти-ферма «РусЭко» (23 тыс. м²), самая крупная в мире на данный момент. Но, видимо, она недолго останется таковой. Превзойти ее



может, например, ферма на 100 тыс. м² в заброшенных известняковых шахтах La-Carras (Швейцария) – проект, анонсированный компанией Yasai. Чтобы доказать ее рентабельность, производственную эффективность (заявленная мощность – 3525 тонн свежей продукции в год), экологические и социальные преимущества (более 300 рабочих мест), компания запустила строительство пилотной автоматизированной вертикальной фермы прямо в черте самого крупного города страны – Цюриха. Одним из трех партнеров в проекте стала iFarm – международная технологическая компания с российским R&D.

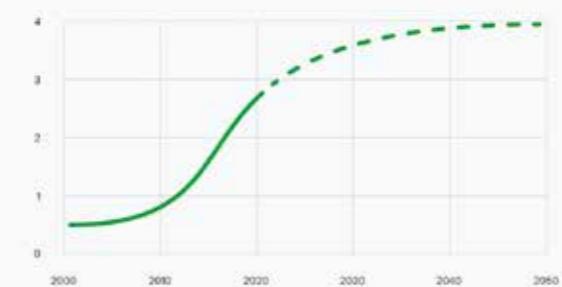
iFarm вывела на мировой рынок технологию производства салатов и пряных трав, решения для выращивания съедобных цветов и микрозелени. А с 2021 года предлагает комплекс для круглогодичного промышленного выращивания клубники (земляники садовой), заявляя, что ежегодно урожайность с 1 посадочного места составляет 2,2 кг ягоды.

РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

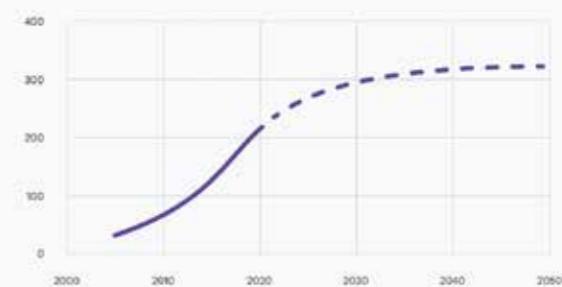
Есть одна веская причина, которая является основным сдерживающим фактором развития вертикального фермерства, – высокое энергопотребление (65% всей электроэнергии «забирают» LED-лампы, 20% –

Эффективность светодиодных фитоламп

Фотосинтетически активная радиация (мкмоль/Дж)



Эффективность источника света (лм/Вт)



кондиционеры, 10% – осушители воздуха). Из-за этого в стоимости конечной продукции большую долю составляет цена электричества. Противники си-ти-ферм утверждают, что это перевешивает все остальные преимущества вертикального производства: экономию почвы, воды, удобрений, зарплат и затрат на транспортировку продукции.

Однако, если присмотреться внимательно, очевидны две вещи: вертикальные фермы могут стать рентабельными, находя правильные рыночные ниши, а существенное снижение затрат на электроэнергию – дело ближайших лет.

Во-первых, совершенствуются светодиодные технологии. По «закону Хайтса», каждое десятилетие стоимость люмена (единицы полезного излучаемого света) падает в 10 раз, а количество света, генерируемого на одном пакете светодиодов, увеличивается в 20 раз. Теория подтверждается практикой: с 2005-го по 2017-й КПД светодиода увеличился с 25 люмен на ватт до 160-ти. Стоимость светодиодной лампы упала вдвое, продолжительность работы среднего светодиодного фонаря (например, уличного) выросла до 60 000 часов.

Растениям, конечно же, не так важна яркость света в ее человеческом понимании. Гораздо важ-

нее количество фотосинтетически активной радиации (ФАР) – той части спектра, которая обеспечивает фотосинтез и влияет на рост зеленой массы. Но и этот показатель с 2008 по 2018 год вырос более чем в три раза: с ~0,6 мкмоль/Дж до ~2,0. Главный инженер iFarm Павел Зеeman, в чьи обязанности входит также точная оценка эффективности фитоламп, сообщает, что на начало 2021 года лампы, которыми компания оборудует вертикальные фермы, «выдают» 2,5 мкмоль/Дж.

Цены на осветительное оборудование будут также падать: объем рынка растет гигантскими темпами.

Отчет Европейской комиссии, подробно разбирающий эти тенденции, не только прогнозирует увеличение рынка вдвое за следующие пять лет (см. график), но и отмечает границу перехода от «эры теплиц» к «эре вертикальных ферм». Граница приходится на 2020 год.

Во-вторых – «зеленая» энергия. Общемировая цена электричества из возобновляемых источников снизилась за последние десять лет более чем вдвое, к 2020 году ее среднее значение опустилось ниже \$50 за мегаватт. И продолжает опускаться. Кстати, в России, по сведениям СМИ, стоимость ветроэнер-



гетических установок существенно ниже среднемировых.

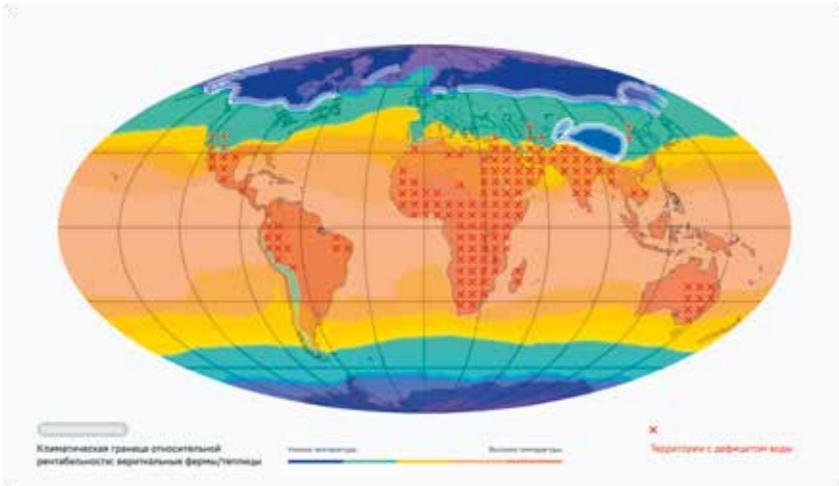
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ ВЫГОДНЕЕ ТЕПЛИЦ?

Если не рассматривать глобальные экологические ценности и идеи об «устойчивом будущем», а под выгодой подразумевать исключительно материальную прибыль, то в странах с консервативным устройством следует учесть ряд факторов, способствующих быстрой окупаемости вертикальных ферм. Среди них цена на электроэнергию и стоимость аренды помещения, где располагается производство. Но есть и целевые ниши, в рамках которых вертикальное фермерство может быть крайне интересным с точки зрения рентабельности, а также едва ли не единственным вариантом для получения свежей продукции растениеводства.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ НИША

Для одних частей мира вертикальные фермы актуальны, поскольку требуют меньше воды или площади. А на севере они нужны просто потому, что там холодно и мало солнца.

Рентабельность теплиц, очевидно, находится в прямой корреляции с суровостью климата и в холодных регионах, увы, оказывается



отрицательной. Если провести на карте линию, отделяющую регионы, где выгоднее выращивать в теплицах, чем в вертикальных фермах, мы обнаружим, что в Евразии, по мере продвижения на восток, эта кривая резко ныряет вниз (т.е. идет южнее). Ровно так, как делает полоса холодного климата на климатической температурной карте.

Рассматривая перспективы использования вертикальных ферм, авторы приходят к выводу, который невозможно не процитировать: «При правильных условиях вертикальное фермерство имеет огромный потенциал для успеха. Его внедрение позволит одновременно сократить бедность, обеспечить населению дополнительные рабочие места и стабильный доход, повысить продовольственную безопасность, обогатить продовольственную корзину свежими и высококачественными продуктами питания в условиях транспортной недоступности и ограниченности сельскохозяйственных площадей».

ГИБРИДНЫЙ ПОДХОД

Продовольственной безопасностью озабочены не только там, где климат суров. В апреле прошлого года правительство Сингапура, пораженное нехваткой свежих овощей, которая возникла из-за пандемии, объявило о многомиллионных траншах на поддержку городских ферм на крышах зданий. Там, конечно, нет недостатка в тепле и солнце, поэтому новые проекты по большей части используют технологии светопрозрачных



теплиц, умело совмещающая их с вертикальными. Например, представлен проект жилого дома, где запланировано 7,5 тыс. м² аквапонных вертикальных ферм и еще почти столько же традиционных «плоских» теплиц.

В США строятся похожие здания поменьше. Три верхних этажа в них занимает собственно ферма, а на первом жилье получают люди, готовые ее обслуживать. Две из четырех ферм площадью 1250 и 6500 м² вот-вот будут введены в строй. А стартап, построивший в Техасе несколько вертикальных салатных производств, недавно привлек еще \$12 млн на масштабирование и планирует выйти на 500 тонн (!) урожая в год.

Все больше встречается тепличных хозяйств, которые используют методы вертикальной культуры для проращивания семян. Новое или специально перепрофилированное здание оборудуется под подготовку рассады, а замкну-

В ТОЧКАХ СБЫТА

Другие дальновидные инвесторы устраивают производство максимально близко к месту реализации продукции. В канадском супермаркете Avril роботизированная ферма построена прямо в зале. Владельцы говорят, что это повысило продажи зелени приблизительно на четверть, и хвалятся, что тепло от системы охлаждения зала рекуперируется для поддержания температуры на ферме.

Рентабельность фермы, работающей с 2015 года в Лондоне, тоже обеспечивается ее идеальным местонахождением. Зелень, салаты, горох и васаби доставляют в соседние магазины и рестораны, поднимая наверх из бомбоубежищ



тая экосистема позволяет полностью контролировать скорость и качество проращивания или, например, укоренения сеянцев при вегетативном размножении. Гарантированно здоровая рассада перемещается в теплицы, освобождая место под новые ростки.

времен Второй мировой войны, находящихся в самом центре британской столицы. В прессе партнеры хвалятся тем, что им даже зимой не приходится тратить деньги на отопление – температура глубоко под землей никогда не опускается ниже 15°C.

РЕДКИЕ ЛАКОМСТВА

Иногда причиной рентабельности становится не местонахождение, а уникальность продукции. Японец Хироки Кога, построивший в Нью-Йорке крупнейшее закрытое клубничное производство, сразу был нацелен на премиальный рынок. И на сверхприбыли. Ферму, как и сорт клубники, он назвал японским словом Oishii («прелесть»). Сегодня он успешно реализует весь урожай, несмотря на шокирующую цену. Упаковка из трех ягод среднего размера стоит

\$15, из восьми крупных ягод – \$50. Ресторанам ягода продается по подписке, гражданам – через Интернет. В марте Хироки привлек дополнительные \$50 млн под расширение производства.

На рынке существует и другая диковинная лакомая земляника. Например, белая. Небольшая упаковка сорта Белая драгоценность стоит около \$40. Японские сорта Суйчжу или Котока также высоко ценятся за необычный вкус: их стоимость доходит до \$22 за одну ягодку. Ягода сорта Венделесвилл, гибрид земляники с малиной, привлекает и вкусом, и внешним видом.

Но не только клубника! Встречаются и другие растения, редкие сорта которых могут продаваться малыми партиями за очень хорошие деньги. Например, лимонный или африканский синий базилик, гибриды с сильнейшим запахом и богатым пряным вкусом. Ваниль, плантации которой в открытом грунте стремительно исчезают по экологическим причинам, а стоимость уже сейчас составляет \$600–800 за грамм. Голландцы научились сами и научили мир выращивать ваниль в теплицах, где она приносит ежегодный урожай до 10 кг с



квадратного метра. Спаржа, настоящие васаби, плоды опунции, чудесная ягода путерия – много о чем можно задуматься, если инвестор готов пойти на долгосрочные вложения ради долгостоящей рыночной диковинки.

СОВСЕМ УЖ ХАЙ-ТЕК

Точный контроль в вертикальном фермерстве позволяет не только приближаться к идеальному естественному вкусу растения. Но и фактически создавать новый, изменяя содержание питательных растворов и тонко «настраивая» будущие питательные свойства культуры. Например, добавить кальций в листья японской капусты Мизуна, очень эффективной в его накоплении, и вывести продукт на рынок в регионах, где люди массово страдают от дефицита этого макроэлемента. То есть создавать и предлагать рынку суперфуд с добавленными минералами и витаминами.

Ряд совсем свежих научных работ посвящен возможности выращивать на вертикальных фермах модифицированные растения для фармацевтики и медицины. Среди последних примеров – производ-



ство медицинского табака с искусственно добавленными антигенами для вакцин, в частности вакцин от COVID-19.

И тем не менее любые высокотехнологичные чудеса и диковинки меркнут перед перспективами выращивать самые привычные сорта овощей, «базовую еду». Можно утверждать с абсолютной уверенностью, что из перечисленных выше

сфер мы скоро получим массу интересных новостей. И вертикальные фермы кажутся здесь самым многообещающим экспериментальным полигоном. Будущее, словно в гибсоновском романе, «уже давно здесь, оно лишь неравномерно распределено».

P.S. Уже набирая статью, мы уз-

нали, что в марте 2021 года опубликовано японское исследование «Отношение потребителей к вертикально выращенной продукции в России». В нем профессора трех японских университетов совместно оценивают потенциал нашего рынка для внедрения вертикального фермерства (напомним, Япония в этом направлении была и остается страной-пионером).

Заказчик исследования, к сожалению, неизвестен. Но вывод, который сделали ученые, звучит чуть ли не как руководство тому, кто собрался инвестировать в вертикальные фермы: «Важно расширить

6-й международный форум и выставка

АгроТЕПЛИЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РОССИИ и СНГ

ИНВЕСТИЦИИ, ИННОВАЦИИ И ОБУСТРОЙСТВО

1-3 декабря 2021, Москва

Докладчики и почетные гости 2020:



Джамбулат Хатуев

Первый Заместитель Министра,
Министерство сельского
хозяйства РФ



Дмитрий Авельцов

Руководитель,
Центр агроаналитики Министерства
сельского хозяйства РФ



Дмитрий Лашин

Председатель совета
директоров,
ТК Липецкагро



Алексей Шеметов

Вице-президент
по производству,
АПХ Эко-культура



Дмитрий Лисневский

Министр,
Министерство инвестиционной
политики Сахалинской области



Александр Бельковец

Генеральный директор
ТД Выборжец, Агрохолдинг Выборжец



Мы в Telegram!



Партнеры
технических
визитов:

При
поддержке:

Министерство
сельского
хозяйства РФ

Профильный
партнер:

АССОЦИАЦИЯ
ТЕПЛИЦЫ РОССИИ

Серебряные
спонсоры:

СВЕТОГОР GAVITA
HORTICULTURAL LIGHTING

Бронзовые
спонсоры:

HORTILUX UNITEC
We work for your results

Ключевые моменты:

500+ руководителей крупнейших тепличных комплексов и агрохолдингов из России и стран СНГ – Казахстана, Узбекистана, Армении, Беларуси, Азербайджана, а также инвесторов, представителей правительства, главных агрономов, руководители торговых сетей и сервисных компаний

Тепличные инвестиционные проекты по модернизации и строительству со сроком реализации 2022-2025 гг. из всех регионов России и стран СНГ

Дебаты лидеров: Министерство сельского хозяйства РФ, агрохолдинги, инвесторы, инициаторы. Что происходит в тепличной отрасли после пандемии?

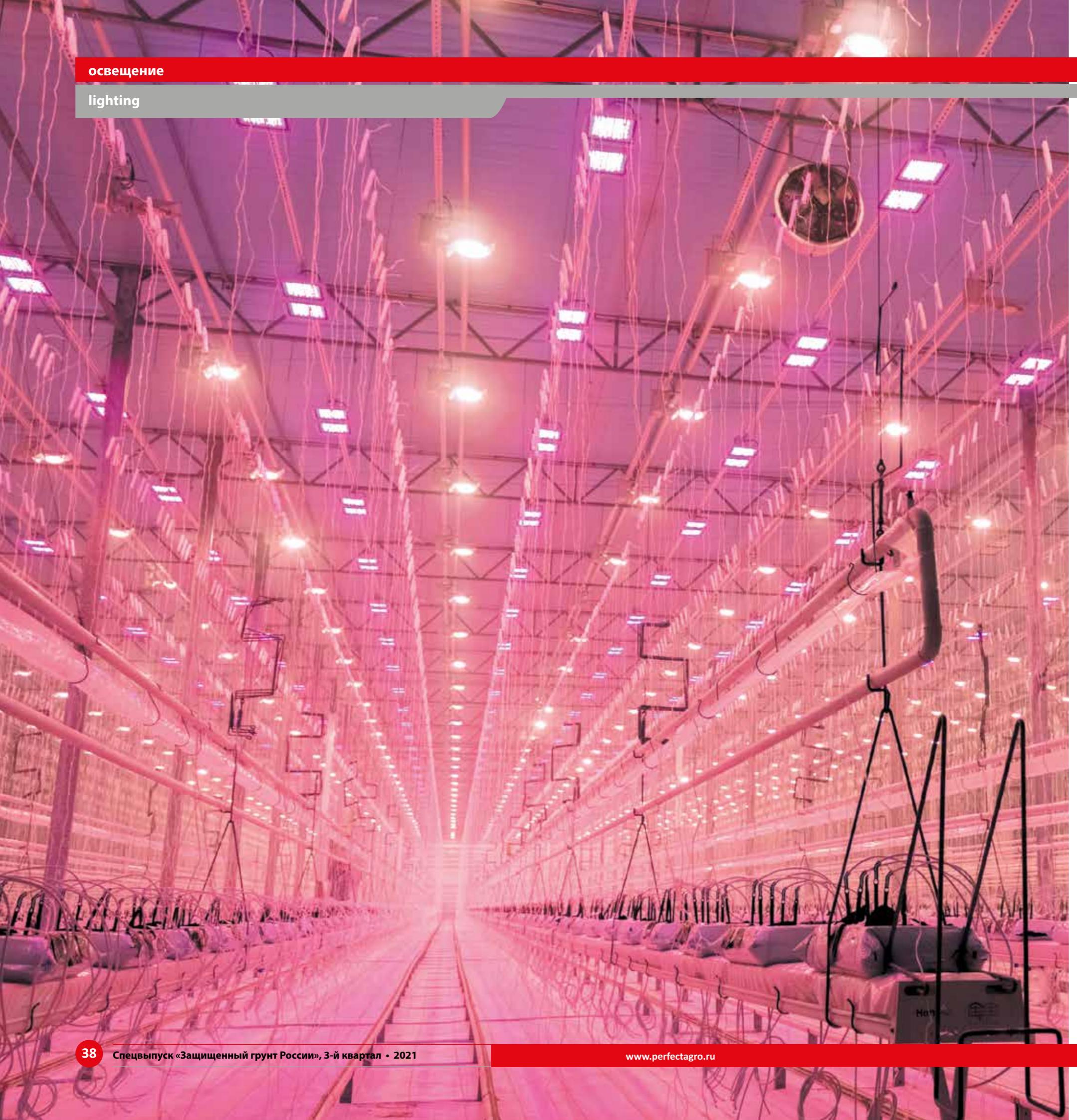
НОВОЕ! ГИДРОПОНИКА И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ТЕПЛИЦЫ. В чем отличие от традиционных методов промышленного выращивания. Перспективы развития технологий

Специализированная выставка современного оборудования и технологий для тепличных комплексов от ведущих компаний из Голландии, Израиля, Германии, Италии, Испании и других стран

ВЕЧЕРНИЙ КОКТЕЙЛЬ

VOSTOCK CAPITAL
По условиям
участия обращайтесь:
Виктория Пензова
Программный продюсер
+7 495 109 9 509
VPenzova@vostockcapital.com

GREENHOUSESFORUM.COM



«EVA-свет» – ваш путеводитель в мире тепличного света

Мир постепенно переходит на электротранспорт, осознавая слабые стороны двигателей внутреннего сгорания, так же как и промышленные тепличные комплексы, расположенные в разных частях планеты, начинают внедрять светодиодное освещение вместо натриевых ламп или в дополнение к ним. При подобных масштабах перехода на новую систему важны не только ее технические, экономические, финансовые аспекты, но и осведомленность клиента, готовность инфраструктуры, обеспечение квалифицированного обслуживания.

В России уже существует возможность приобрести электрокар, а в некоторых крупных городах даже начали курсировать электробусы, но в количественном соотношении ни разветвленность сети реально действующих заправочных станций, ни распространенность профильных сервисных центров не идут ни в какое сравнение со средой, окружающей средства передвижения на топливе из нефти и газа.

Схожая ситуация и на отечественном рынке тепличного освещения. Большинство специалистов отрасли только относительно недавно начали полноценно разбираться в технической стороне вопроса выбора натриевого светильника, агрономы промышленных комбинатов научились выжимать максимум из его спектра для повышения урожайности, а уже встал вопрос о внедрении гибридной системы освещения с применением полупроводниковых источников.

В последнее время развитие натриевых ламп сильно замедлилось, поскольку данная технология в ны-

нешнем ее виде почти себя исчерпала. Битва производителей сконцентрирована в части снижения скорости спада фотонного потока в комплексе с увеличением надежности (срока службы) осветительной продукции. Кроме того, рынок принуждает поставщиков преимущественно к ценовому противостоянию.

Светодиодный облучатель сейчас – это гораздо более многогранное, а потому сложное и неоднозначное изделие для восприятия лицами, принимающими решение в тепличных комплексах, на которых обрушивается огромное количество информации, в том числе вводящей их в заблуждение. В первую очередь, крупная ставка на LED-освещение обусловлена возможностью воссоздать любой спектр и высочайшей эффективностью полупроводникового излучателя.

Необходимо отметить, что до сих пор даже среди лидеров производства светодиодных светильников для промышленных теплиц нет единого мнения об идеальном спектре для той или иной культуры, а ведь разный его состав приводит к весомым отличиям в урожайно-

сти. В этом и кроется особенность и сложность применения данной технологии, поскольку, например, спектр натриевых ламп разных производителей хоть и различается, но в совокупности с естественным светом, по сути, считается универсальным для всех растений защищенного грунта.

Благо в одном моменте производители сходятся: красная часть спектра, начинающаяся с 600 нм и выше, определенно оказывает наибольшее воздействие на светокультуру, потому занимает от 50 до 95% светового потока в большинстве профессиональных светодиодных светильников. Все дело в теории влияния количества фотонов на урожайность, которое при равной мощности будет наибольшим в красной области спектра. Поэтому при нормировании уровня облученности растений используется показатель плотности фотонного потока, измеряемый в мкмоль/с².

Однако парадокс в том, что лишь под интенсивным красным светом тепличное растение не будет чувствовать себя комфортно и, соответственно, не получится достичь максимальной урожайности. Вследствие этого все мировые производители, экспериментируя со спектром, добавляют, как минимум, 5% синего излучения, что помогает культуре ориентироваться в пространстве и благотворно влияет на развитие листа. Обращаем внимание, что речь идет о промышленных тепличных комплексах Российской Федерации, где имеется доступ к естественному свету. Сей факт нельзя игнорировать, т.к. наличие большого количества синего в солнечном излучении полезно для растений, выращиваемых под натриевой системой освещения, в спектре которой данная составляющая практически отсутствует.

На сегодняшний день можно с уверенностью заявить, что для овощных культур следует использовать LED-светильник, где до-

полнительно применяются белые светодиоды (около 5%), не только положительно влияющие на восприятие спектра человеком, но и позволяющие растениям лучше адаптироваться в межсезонье, когда объем поступления света от солнца резко меняется. При этом мы не исключаем вероятности того, что дальнейшее увеличение синей и белой части спектра способно позитивно повлиять на отдельные культуры, повысив эффективность фотосинтеза.

С другой стороны, позиция нашей компании в вопросе внедрения светодиодных систем освещения базируется на использовании гибридной системы, когда, предположим, 50% всего облучения дает светодиодный источник, а другие 50% – натриевые лампы. При обозначенной компоновке спектр 5/5/90 для LED-светильников считается весьма эффективным.

К сожалению, субсидированный бум строительства тепличных комплексов, вызванный желанием Правительства РФ обеспечить продовольственную безопасность, пришелся на период доминирования натриевого освещения. В нынешнее время, когда наблюдается относительное затишье на поле создания новых промышленных комбинатов, среди тысячи гектаров свежепостроенных современных теплиц при всех преимуществах LED-технологий лишь одно всем известное предприятие, «АгроВест», массово применило светодиоды.

В силу описанной ситуации в отечественном пространстве наиболее логичной является стратегия поэтапной модернизации натриевых систем освещения, превращающей ее в гибридную путем внедрения LED-светильников. К слову, после множества деловых встреч мы можем отметить позитивный настрой на использование светодиодных технологий, формирующийся среди руководителей промышлен-

ных теплиц и агрономов отрасли. Главным сдерживающим фактором сегодня стал курс валюты, при котором глобальное снижение стоимости компонентов светодиодного светильника почти никак не отразилось на цене в рублевом эквиваленте. К сожалению, заместить ключевые импортные комплектующие продукцией российских производителей на текущий момент не представляется возможным.

Вернемся к модернизации объектов тепличной отрасли, особенно тех, где выращиваются овощные культуры (например, томат и огурец). Основой систем освещения производственных блоков современных промышленных теплиц служат светильники на базе зарекомендовавших себя натриевых ламп с номинальной мощностью 600 и 1000 Вт. При всех действительно высоких заслугах натриевых систем освещения во время эксплуатации специалисты тепличного комплекса сталкиваются с рядом нюансов консервативной технологии. Причудливые лампы обладают интенсивным излучением в инфракрасной области спектра (тепловым), что положительно оказывается в холодное время года, но становится ограничивающим фактором в теплые месяцы, создавая некомфортные условия для растений. Также натриевые лампы инерционны, т.е. при включении требуют порядка 10 минут для набора мощности, а после отключения примерно столько же времени для охлаждения. И, наконец, сам принцип работы такого вида ламп ограничивает их экономически эффективный срок эксплуатации. Приблизительно за 10–15 тысяч часов спад интенсивности света составит порядка 10–12%, что заметно повлияет на урожайность.

Как следствие, раз в 3–4 года приходится проводить полную замену ламп, хотя светильники рассчитаны на период свыше 7 лет.

Исходя из вышеизложенного, целесообразно придерживаться-

ся концепции модернизации путем частичной замены натриевого света на светодиодный, организуя, таким образом, упомянутую ранее гибридную систему досветки, о которой мы уже рассказывали подробнее в рамках много-кратно проводимой нами серии онлайн-семинаров «Тепличный марафон». Во-первых, это позволит повысить урожайность за счет увеличения интенсивности облучения без роста энергопотребления (возможно даже снижение) и лишней тепловой нагрузки для растений. Во-вторых, постепенный отказ от натриевых ламп даст агрономам время для адаптации к работе с но-

вым спектром LED-светильников и минимизирует вероятность фатальных ошибок. В-третьих, будут оптимизированы расходы на внедрение при выборе правильного момента замены, скажем, 5–6 лет с начала эксплуатации действующих натриевых светильников, что создаст запас из снятого оборудования, срок службы которого еще не истек, и позволит вернуться к вопросу обновления не ранее чем через 3–4 года. И в итоге агрономическая служба получает высокоэффективную и гибкую систему облучения благодаря возможности использования в определенный период исключительно LED-светильников,

при условии, что был выбран правильный коэффициент гибридности, т.е. соотношение светодиодов и натрия.

Жаль, но революции в области тепличного освещения, как и в электротранспорте, не состоялось, однако мы с вами становимся свидетелями и участниками эволюционного развития обеих отраслей. Гибридное освещение в тепличных комплексах – новый тренд защищенного грунта на ближайшие 10 лет, а результаты применения светодиодных светильников EVA-240W совсем скоро ощутят на себе каждый передовой промышленный комбинат.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ 2021

UzAgroExpo
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

UzProdExpo
ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ УПАКОВКА

24 25 26 НОЯБРЯ

УЗЭКСПОЦЕНТР
ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН

INFO@IEG.UZ
+998 71 238 59 59

WWW.IEG.UZ

INTERNATIONAL EXPO GROUP

реклама



Курс – на вкус

Дмитрий Тосунов, менеджер по работе с ключевыми клиентами компании Syngenta

За последние пять лет производство овощей в российских теплицах выросло на 78%. Источником роста стало строительство новых тепличных комплексов, площадь которых с 2016 года увеличилась более чем на треть и в 2020 году составила порядка 2,8 тыс. га.

Рост площадей привел к росту потребления отечественной овощной продукции и создал условия для усиления конкуренции – как с традиционно недорогим импортом, так и с локальным предложением. Возможности замещения импорта огурца уже практически исчерпаны: по итогам 2020 года доля российской продукции составила 91% всего объема потребления. А вот в производстве томатов остается больше возможностей для развития: доля импорта в этом сегменте – около 47%.

Важным инструментом конкуренции является дифференциация предложения – введение в ассортимент продуктов, обладающих добавленной ценностью для потребителя. Уникальность и востребованность предложения позволяет обосновать внедрение продукта в ассортимент розничных сетей, гарантирует высокие сбыт и прибыль.

Являясь мировым лидером в сегменте так называемых specialty-томатов, компания Syngenta уделяет развитию этого направления особое внимание и предлагает рынку максимально эффективные решения для разных задач.

Уже не первый десяток лет самыми потребляемыми в мире сливоидными томатами черри остаются гибриды Syngenta – **Анжела F1** и **Свител F1**. Такую популярность они приобрели благодаря редкому сочетанию насыщенного вкуса и способности к длительному сохранению потребительских качеств (более 20 дней). Эти томаты

можно собирать на пике зрелости, когда они достигли максимального уровня сладости – 10 градусов по шкале brix, – и при этом быть уверенными, что продукт дойдет до потребителя в идеальном состоянии. Немаловажный фактор выбора данных гибридов – снижение потерь при хранении и в рознице благодаря самому длительному сроку годности среди томатов черри. Это делает их особенно привлекательными для поставок в отдаленные регионы или для предложения томатов покупателям малопроходимых торговых точек. В зависимости от условий выращивания специалисты компании Syngenta дадут рекомендации по

выбору одного из гибридов – **Анжела F1** и **Свител F1**.

Как в Европе, так и в России в розничной торговле особое место занимают томаты черри с насыщенным сладким вкусом, выводящим их в премиальный сегмент. Обратная сторона работы в этом сегменте – меньшая урожайность в сравнении с массовыми гибридами. Одна из новинок Syngenta в России решает эту проблему: гибрид **Небула F1** соответствует премиальному сегменту по вкусовым характеристикам и обеспечивает более высокую урожайность в сравнении со средним уровнем для данного сегмента. Гибрид отличается большим весом плодов (в среднем 14–16 г)





Белидо F1

и, соответственно, более высокими валовыми сборами. **Небула F1** – коралловый круглый томат, предназначенный для штучного сбора. Уникальность этого гибрида – в его хрустящей структуре, сочности плода и непревзойденном сладком послевкусии: селекционерам удалось добиться оптимального соотношения сахаров и кислот. Гибрид отличается превосходным качеством плодов, не растрескивается на кисти. Благодаря этим свойствам томат **Небула F1** уже не первый год включают в свой ассортимент производители, фокусирующиеся на развитии премиальных линеек овощей. Но говорить о нем бессмысленно, лучше попробовать – гибрид обладает вкусом удивительной силы, который накрывает рецепты настоящим томатным вихрем.

Производителям, сделавшим выбор в пользу томатов черри на ветке, мы предлагаем познакомиться с гибридом **Белидо F1**. Он превосходно подходит для выращивания в традиционном обороте и в условиях светокультуры. Томат обладает очень широким набором устойчивостей к основным болезням, присущим овощам закрытого грунта. Плоды отличаются ярко выраженным сладким вкусом – 10 градусов и более по шкале brix. Этот продукт хорошо знаком многим покупателям, ведь последние четыре года **Белидо F1** постоянно присутствует на прилавках магазинов. Плоды круглые, средним весом 11–12 г. Кисть компактная, не осыпается при сборе и транспортировке.

Расширение ассортимента томатов позволяет нам предлагать гибриды на любой вкус и под любую технологию выращивания. Томаты от Syngenta – настоящее сокровище для ценителей красивых, ароматных и полезных продуктов.

Скачать наш новый каталог, узнать больше об этих и других гибридах вы можете на сайте syngenta.ru



Готовый микс цвета для вашего бизнеса

Выигрышная комбинация гибридов **КМ5512** (Kumato[®]), **Бамано**, **Свител** всегда отлично смотрится в любой упаковке.

Полезная и вкусная закуска любима взрослыми и детьми по всему миру.

Контакты
наших групп
в соцсетях



8-800-200-82-82 Горячая линия агрономической поддержки (звонок по России бесплатный)

Книжная полка

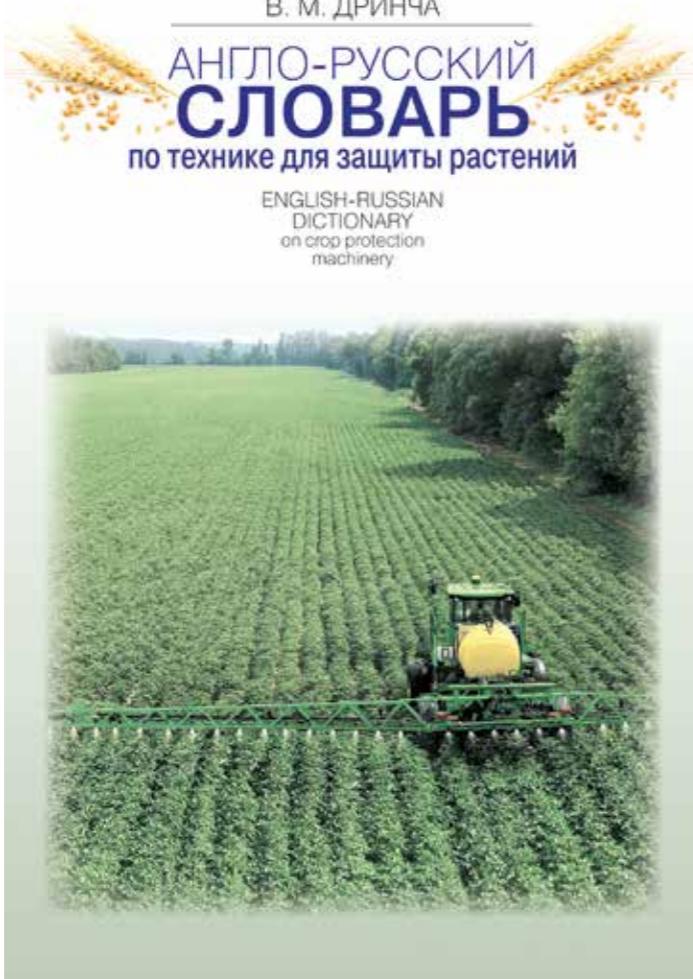
Словарь включает около 35 000 терминов, отражающих современное состояние терминологии машинных систем, применяемых в процессах защиты растений.

Представлены термины по комплексу машин и технологическим процессам для защиты растений, а также терминология, относящаяся к применению средств защиты растений (СЗР).

Данная работа представляет собой первый в мировой практике опыт создания англо-русского терминологического словаря по технике для защиты растений (ТЗР) на принципах системного подхода. Представленные термины в словаре относятся к следующим разделам:

- физические основы применения жидких, гранулированных и порошковых агрохимикатов;
- ТЗР для обработки полевых культур;
- ТЗР для обработки многолетних насаждений;
- применение ТЗР в системах точного земледелия;
- датчики и системы управления в ТЗР;
- приборы и системы контроля качества применения СЗР;
- экологическая безопасность применения СЗР.

К ряду терминов даются пояснения, отражающие современное их толкование.



Особое внимание уделено вопросам подбора и представления иллюстрированного материала, который отражает содержание терминологии вышеперечислен-

люстраций на русском и английском языках.

На всех этапах работы со словарем важное внимание уделялось сокращениям, связанным с терминологией, относящейся к машинным системам для защиты растений.

В приложение к словарю включены коэффициенты конвертации физических величин, часто используемых в технической и научной литературе по технике для защиты растений.

Предназначен для студентов, аспирантов и преподавателей агронженерных и смежных дисциплин. Может быть полезен переводчикам и широкому кругу специалистов агропромышленного комплекса.

Рекомендовано учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агронженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов, осваивающих

ных разделов. Общее количество иллюстраций в издании составляет 220 рисунков с поименными названиями деталей и частей ил-

образовательные программы бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Агронженерия».

Дринча В. М. Англо-русский словарь по технике для защиты растений. English-Russian dictionary on Plant Protection Machinery. – М.: ООО «Издательство Листера», 2021. – 532 с.

Защитное покрытие
производство Европа и Россия

• Семена овощных культур селекция GREENOMICA LTD®
• Кокосовые субстраты GREENOMICA CocoSubstrate®
• Агрехимическое оборудование
• Защитные экраны, капиллярные маты REIMANN GmbH
• Защитное покрытие из полипропилена для грунта

Капиллярные маты
REIMANN GmbH

реклама

ООО «ГРИНОМИКА»
тел.: +7 (495) 642-56-31/32
info@greenomica.ru
тел.: +7 (929) 599-93-94
textile@greenomica.ru
тел.: +7 (929) 599-92-96
profseeds@greenomica.ru
www.greenomica.ru



Небула F1

Взрыв вкуса!

Контакты
наших групп
в соцсетях



8-800-200-82-82 Горячая линия агрономической поддержки (звонок по России бесплатный)

реклама

syngenta®