

тема номера: **САЛАТЫ И МИКРОЗЕЛЕНЬ**

САДОВОДСТВО

№ 6 2021

Я ВЫБИРАЮ «ФРЕЗЕР»

Маргарита Новикова



стр. 6



ISSN 2074-0468



стр.
19

СТОЛИЦА ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР

Агрохолдинг «Выборжец» – один из крупнейших производителей овощей и зелени в Северо-Западном регионе России

стр.
56

БОЛЕЗНИ САЛАТА В ТЕПЛИЦАХ

В статье приведены сведения о болезнях салата, а также о способах защиты этой тепличной культуры в рамках интегрированной системы защиты (IPM)

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ САЛАТОВ И ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ГИДРОПОНИКЕ

авторы: **Антон Александрович Шагаев**, аспирант кафедры биотехнологии
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Елена Ивановна Беликова, агроном-консультант
по защите растений ООО «БИОМ»

Ольга Борисовна Горюнова, к.т.н., генеральный директор
ООО «БИОМ-ПРО»

Николай Семенович Марквичев, к.т.н., доцент кафедры
биотехнологии РХТУ им. Д.И. Менделеева, зам. ген. директора
ООО «БИОМ-ПРО»

Объем производства салатов и зеленных культур в теплицах методами гидропоники возрастает из года в год. Применение методов биологической защиты для салатных линий во многом тормозится отсутствием научно обоснованной технологии их применения, а главное, понимания того, как интегрировать эти технологии для различных тепличных комплексов.

Производство салатов и зеленных культур существенно отличается от производства овощей защищенного грунта:

1. Для выращивания используют субстрат – торф и кокосовую стружку различных фракций. Корневая система растений при таком способе выращивания расположена в двух средах – непосредственно в торфе и в «свободном» состоянии, контактируя с питательным поливным раствором или с воздухом. Даже при применении иных подложек для выращивания, корневые системы растений в любом случае расположены как в субстрате, так и в «свободном состоянии».

2. Салаты и зеленные культуры выращиваются методами гидропоники, когда раствор минеральных солей циркулирует в системе и к корневой системе растения подводится или по методу подтопления или непосредственно за счет циркуляции (проточная система). Количество растений на единицу объема поливного раствора,





который циркулирует в системе для каждого тепличного комбината разное. При любой из выбранных технологий важным является то, как часто производится корректировка концентраций минеральных удобрений и полная замена поливного раствора.

3. Цикл развития салатов и зеленых культур существенно короче, чем циклы развития других культур защищенного грунта. И это также является важным отличием.

Все перечисленные выше особенности выращивания наряду с технологическими решениями (применением системы фильтров для очистки циркулирующих растворов, камер проращивания и т.д.) создают достаточно уникальную ситуацию по развитию, формированию и, главное, влиянию микрофлоры на растения.

Основные принципы формирования микробного биоценоза при выращивании салатов и зеленных культур остаются прежними – развивается та микрофлора, которая попадает в систему извне с поливными растворами, с субстратом, с семенами, из воздуха, с поверхности

оборудования и фильтров, при недостаточно тщательной их мойке и обработке. А вот преимущество в развитии получают те группы микроорганизмов, которые способны к росту в данных условиях с максимальной скоростью при минимальных концентрациях компонентов питания. Как фитопатогенная, так и фитоположительная микрофлора развиваются в прикорневой зоне в одинаковых условиях за счет метаболизма экссудатов, выделяемых корневой системой растения.

Фитопатогенность того или иного микроорганизма **по отношению к конкретному растению** определяется проявлением им нескольких факторов одновременно: синтезом и выделением низкомолекулярных метаболитов, оказывающих токсическое воздействие на растение, – **токсинов**, и синтезом и секрецией **комплекса литических ферментов**. Оба свойства закреплены в клетках на уровне генома, но их индукция происходит только на определенных стадиях развития микроорганизмов при формировании определенных условий. Этим условием является снижение концентраций легкометаболизируемых органических соединений. При выращивании растений на гидропонике это, как правило, экссудаты корневой системы или часть их. Для более полного проявления фитопатогенности микроорганизм должен быть локализован на корневой поверхности растения.

В качестве фитопатогенной микрофлоры для зеленных культур в большей мере вредоносны две группы микроорганизмов – грибы и бактерии. Если рассматривать, как распределены микроорганизмы, выращи-

При выборе препаратов для внесения в субстрат необходимо учитывать физиологические свойства микроорганизмов, а также снижение уровня растворенного кислорода в субстрате

ваемые в системе гидропоники, по отношению к зеленым культурам, то можно предположить, что большая часть грибной микрофлоры должна быть локализована в горшочках с субстратом, а на корневой системе растения, находящейся в «свободном состоянии», микроорганизмы, переносимые с растворами, то есть бактерии.

При развитии микроорганизмов в системе для выращивания салатов и зеленых культур можно столкнуться с таким явлением как **торможение роста растений** под воздействием совокупности факторов, вызываемых развитием микроорганизмов: накопление продуктов метаболизма, продуктов экссудации растения и даже побочными солями, накапливающимися в системе. Растения, развивающиеся в системе, начинают угнетаться в своем развитии без явного проявления каких-либо признаков **бактериальных или грибных заболеваний**. Причем, микрофлора, выделяемая из таких систем будет различна как на свободной части корневой системы, так и на той части, что находится в массе субстрата и может быть как фитопатогенной, так и фитоположительной.

Угнетение развития растений (снижение скорости роста и массы к определенному периоду) может иметь как **постоянный характер**, нарастающий со временем после запуска линии с дальнейшей стабилизацией, так и **волнообразный характер**, когда после смены поливного раствора растения начинают расти лучше. При-

чем с момента смены до улучшения состояния культуры может потребоваться время.

В соответствии с классической теорией фитопатогенеза растений, салаты и зеленные культуры способны противостоять атакам фитопатогенной микрофлоры, даже если она колонизировала корневую систему растения.

Рассмотрим интегрирование биологической системы защиты растений согласно теории фитопатогенеза в технологию выращивания салатов и зеленных культур.

В большинстве тепличных комбинатов существуют следующие этапы производства:

- приготовление субстрата и распределение его по горшкам,
- посев семян, присыпка семян и увлажнение,
- проращивание семян в камерах проращивания с определенной влажностью и температурой,
- установка рассады на ростовые столы в теплицу, где поддерживается определенное освещение, влажность, длительность циклов полива и их количество,
- в процессе выращивания салатов и зеленных культур, в соответствии с принятой на комбинате технологией, через определенные интервалы времени контролируются и доводятся до заданного уровня: объем поливного раствора и его минеральный состав,
- приготовление свежего поливного раствора и замена старого раствора в соответствии с принятыми агрономической службой решениями,
- сбор или срезка салатов и их упаковка, внедрение биологических методов защиты целесообразно производить на вышеперечисленных стадиях производства.

В основе разработки и создания технологий биологической защиты лежат те особенности и отличия в выращивании салатов и зеленных культур, которые были рассмотрены выше.

Для снижения воздействия фитопатогенной микрофлоры, которая может присутствовать в **торфах**, целесообразно внесение положительной микрофлоры. Под термином «**положительная микрофлора**» подразумеваются микроорганизмы, у которых отсутствуют признаки фитопатогенности по отношению к выращиваемым растениям. Также полезные микроорганизмы могут обладать совокупностью свойств, которые включают в себя: **большую скорость роста** в торфах как за счет метаболизма экссудатов корневой системы, так и за счет метаболизма водорастворимой органики из торфа, хорошую **сорбцию** на поверхности корневой системы растений, **подавление развития фитопатогенной** для растений микрофлоры за счет выделения комплекса биологически активных соединений. Кроме того, «положительная микрофлора» способна выделять биологически активные соединения, стимулирующие рост и развитие растений.

Ни один из микроорганизмов не обладает совокупностью всех перечисленных свойств в достаточной мере и это делает необходимым применение нескольких биоагентов одновременно. При выборе препаратов для внесения в субстрат необходимо учитывать: физиологические свойства микроорганизмов (их способность к равномерному росту в субстратах и на его поверхности), а также снижение уровня растворенного кислорода в субстрате.

Для достижения поставленных задач по защите салатных и зеленных культур целесообразно внести в объем субстрата препарат **Трихозан для салатных линий**, содержащий споры гриба рода *Trichoderma*, или **Пралин для салатных линий**, содержащий клетки бактерий *Bacillus subtilis*. После замешивания данных препаратов в субстрат, его необходимо использовать в минимальные сроки. Допускается хранение препаратов в торфе при отсутствии доступа кислорода или при пониженной влажности.

Данная процедура снижает вероятность возникновения **грибных заболеваний** в корневой системе растения, прикорневой шейке и на нижних листьях.

Для предотвращения негативных последствий процесса **ингибирования** развития растений продуктами неполного окисления, которые могут присутствовать в торфах, и для **стимулирования** роста растений после посева семян поверхность торфа в горшочках целесообразно обработать рабочим раствором препарата **Витариз Экстра, Ж**, содержащим

клетки бактерий *Pseudomonas fluorescens*. Внесение препарата можно проводить через системы дождевания.

Самое негативное воздействие на развитие растений в системах с гидропоникой наблюдается при развитии фитопатогенной микрофлоры в поливном растворе, циркулирующем в системе. Для снижения токсического воздействия продуктов экссудации корневой системы и продуктов, которые образуются при развитии фитопатогенной микрофлоры в поливном растворе в него необходимо ввести фитоположительную микрофлору бактериальной природы. Для этого эффективно применение препаратов **Пралин Экстра, Ж**, на основе клеток *Bacillus subtilis* и/или **Витариз Экстра, Ж**. Данные препараты обладают различными свойствами, в частности, они с разной скоростью метаболизируют разные компоненты экссудатов корневой системы растений. Важным является подбор концентраций микроорганизмов для применения в циркулирующем поливном растворе и длительность использования этого раствора. Начальная концентрация клеток, которая рекомендуется для применения в проточных системах должна составлять не ниже 10^3 КОЕ/мл.

Применение перечисленных выше препаратов помогает исключить не только риск возникновения грибных и бактериальных заболеваний, но и снижает негативное влияние абиотических факторов, таких как накапливаемый токсический эффект питательного раствора и повышенная кислотность торфа. Как результат – плавная отдача урожая высокого товарного качества без существенных затрат и изменений в агротехнике.

ЗАЩИТА САЛАТА И ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР

биопрепаратами



Обработка субстрата	Обработка питательного раствора	Обработка листовой поверхности
Чередование замешивания в субстрат в двух последующих оборотах препарата ТРИХОЗАН, СХП 200 мл/250 л субстрата и препарата ПРАЛИН, СХП 200 мл/250 л субстрата.	Препаратом Витариз Экстра, Ж (1 л) при замене питательного раствора.	Препаратами Пралин Экстра, СП (60 гр) или Пралин Экстра, Ж (5 л) 1 раз в 2 недели

Группа компаний «БИОМ»

121354, Москва, ул. Дорогобужская, д 14, стр. 4

Тел.: +7 (495) 223-69-83;

e-mail: biopro@yandex.ru, www.biom-group.ru

