



Выявление наиболее оптимальной технологии выращивания гибридов салата листового в защищённом грунте

Проект школьного производства овощей с использованием современных технологий, биогумуса, диодной подсветки, капельного полива и рекуперации тепла

Выполнил:

Евгений Панин,

студент 3-го курса, специальность «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», ГБПОУ «Южно-Уральский агропромышленный колледж», пл. СПТУ, с. Аргаяш, Челябинская область

Научные руководители:

Джамиля Камалитдиновна Гильмитдинова,

мастер производственного обучения

Сергей Владимирович Худяков,

преподаватель специальных дисциплин

Автор исследовательского проекта рассматривает технологию и методы выращивания гибридов салата листового в защищённом грунте, применимые для сити-фермерства как новой отрасли сельского хозяйства в условиях города. Такое производство позволяет обеспечить население не только свежими продуктами питания, но и открывает новые рабочие места.

Ключевые слова:

выращивание растений, гибрид салата листового, агротехника, гидропонная и аэропонная технологии, сити-фермерство, многоярусные фермы

Введение

Предмет исследования: выращивание растений по гидропонной и аэропонной технологии.

Цель работы: сравнить преимущества и эффективность аэропонной и гидропонной технологии при возделывании гибридов салата листового.

Объект исследования: гидропонная и трёхъярусная аэропонная установка.

Задачи:

- определить необходимость выращивания растений без почвы;
- изучить гидропонику и аэропонику как способ выращивания растений без почвы;
- изучить преимущества и недостатки использования технологий;
- освоить метод гидропоники и аэропоники;
- провести исследование по выращиванию гибридов салата листового в гидропонной и аэропонной установке.

Методы исследования: информационно-аналитический, лабораторно-практический по созданию условий выращивания салата листового.

Практическая значимость: материалы данной работы могут представлять интерес для дальнейшего развития технологии при выращивании растений, а также могут быть использованы в растениеводстве.

Выбор в пользу гидро- или аэропоники зависит от предпочтений и финансов. Менее затратна по финансам гидропоника. Бесспорным преимущест-

вом этих методов является автоматизация большинства процессов — поливов, освещения, климата. А недостатки можно компенсировать с помощью грамотной организации работы фермы. При любом способе обильный урожай позволит быстро окупить вложения.

Развитие науки способствует появлению новых технологий выращивания культурных растений. Используя инновационные методы, появляется возможность возделывать любые культуры без использования почвы. Все минеральные вещества растение берёт из растворов. Ещё в середине XVI в. опыты с питательной средой проводил немецкий агрохимик Ф. Кнопион. В России эксперименты проводил академик К.А. Тимирязев. Технология выращивания растений на питательном растворе была создана в США, в 50-х годах XX в. Особой популярностью она не пользовалась. В начале XXI в., в связи с увеличением численности городского населения, сельское хозяйство меняет место традиционного положения. Фермерство приходит в город. Оно позволяет обеспечить население не только свежими продуктами питания, но и открывает новые рабочие места. Примечательно, что себестоимость овощей, ягод и зелени не зависит от времени года и от погодных условий. Продукция всегда свежая и качественная. В потребительскую корзину она попадает прямо с грядки.

Сити-фермерство — это отрасль сельского хозяйства, которая развивается в условиях города. Зародилось городское фермерство в Сингапуре, где был проведён первый открытый опыт выращивания растений на крыше небоскрёба. Сад был создан для офисных работников, которые могли отдыхать и дышать свежим воздухом во время перерыва. В саду выращивали не только декоративные растения, кустарники и деревья, но и овощные, ягодные культуры. Опыт был подхвачен предпринимателями Кореи, США. Появились сити-фермеры и в европейских странах. В чём заключается их деятельность? Как можно заниматься сельским хозяйством в городе? Какие технологии используются?

Технология выращивания растений без грунта открывает новые направления в сельском хозяйстве. Вместо почвы используется питательный раствор. Его рецепт чётко выверен специалистами-химиками и растениеводами. В нём содержатся все минеральные вещества, которые необ-

ходимы для нормального развития огородных и садовых культур.

Для выращивания растений используют метод гидропоники и аэропоники. Производители предлагают установки и горизонтального, и вертикального типов. У сити-фермеров, которые занимаются производством зелени и ягод, особой популярностью пользуются многоярусные фермы. Для озеленения помещений, крыш и даже улиц хорошо подходят вертикальные системы.

Гидропоника представляет собой установку, которая состоит из посадочных модулей и бака с питательным раствором. Модули могут быть любой формы, в виде труб с круглым или квадратным сечением, в виде кубов, вёдер, объёмных цветочных горшков. Растения высаживают на плавающие панели из пенопласта, в лотки с поддонами. Гидропонную систему устанавливают в один или несколько ярусов. Питательный раствор находится в посадочных модулях. Растения высаживают в стаканы или вёдра с субстратом. Это может быть вермикулит, керамзит, минеральная вата, кокосовая стружка.

В гидропонике используют различные виды полива:

- DWC, метод глубоководных культур; корни растений постоянно находятся в питательном растворе, который постоянно аэрируется;

- NFT, при поливе образуется водяная плёнка в модуле. В растворе находится только нижняя часть корней. При этом корень хорошо проветривается;

- метод периодического подтопления предполагает повышение и снижение уровня питательного раствора;

- капельное орошение; жидкость поступает к корням через капельницы.

Полив в гидропонике представляет собой замкнутую систему. Излишки раствора стекают в бак, откуда с помощью насоса жидкость нагнетается в систему. Питательный раствор готовят из сухих минеральных удобрений или из концентратов, которые предлагают производители.

Аэропоника является разновидностью гидропоники. Отличительная особенность заключается в способе подачи питания к растениям. Корни саженцев входят в модуль и находятся в свободном состоянии.



Полив проводится форсунками, которые создают в ёмкости туман. При этом каждый отросток корня получает свою порцию питания. Растения не болеют, потому что корень хорошо проветривается, получает достаточно кислорода.

Гидропонную, аэропонную, вертикальную и горизонтальную установки можно расположить в гроубоксе, в теплице или под открытым небом.

Выращивать деревья и декоративные цветы без грунта можно на городских улицах или в больших залах. Для овощных, ягодных культур, зелени лучше оборудовать закрытое помещение. Это позволит контролировать развитие сельскохозяйственных растений.

В боксе оборудуют систему обогрева, вентиляции, полива. Отдельно устанавливают увлажнители воздуха, продумывают его фильтрацию. Все системы автоматизированы, подключены к единому блоку управления. В помещении сохраняется чистота и комфортный микроклимат для растений.

На питательном растворе огородные, садовые и декоративные культуры полностью раскрывают свой потенциал, который был заложен селекционерами и генетиками.

Овощи, ягоды и зелень содержат на 20 % нитратов ниже нормы, чем того требует СанПиН. На гидропонике и аэропонике получают чистую продукцию.

Сити-фермерство позволяет обеспечить городских жителей свежими продуктами. Вертикальные фермы устанавливают в подвальных или в других нежилых помещениях. Так как производство чистое, то сити-фермы устанавливают даже в торговых комплексах.

Как и любой бизнес, сити-фермерство требует оформления в налоговой инспекции. Прежде всего необходимо получить разрешения использовать помещение под теплицу у санитарной службы, пожарных органов, экологов.

Если гроубокс находится в подвале жилого дома, то потребуются разрешения жилищных служб, электрического, водного обеспечения. Документов придётся собрать немало.

Каждому делу необходимо учиться. Чтобы обслуживать теплицу, требуются агрономы, технологи, химики, которые составляют питательный раствор, анализируют его кислотность и проверяют на электролиты.

Оборудование приобретают у производителя. Оно должно быть сертифицировано. На огородном участке можно сделать ферму своими руками.

На небольшом оборудовании выращивают продукты питания для собственных нужд. Для производственных целей необходимы объёмные, автоматизированные установки.

Для выращивания зелени и микрозелени устанавливают вертикальные фермы с лотками и поддонами. Для ягод и овощей подходит многоуровневая система с трубами.

Растения высаживают в посадочные стаканы или горшки. Производители сами устанавливают аэропонику или гидропонику, оборудуют гроубокс. Потребуется пройти обучение, чтобы использовать оборудование.

Финансовых вложений потребуются немало, но экономисты утверждают, что при правильной логистике окупаемость бизнеса высокая — через один-два года. При выращивании овощей, ягод и зелени в городской черте не требуется больших расходов на транспорт.

Агротехника не требует использования пестицидов, инсектицидов. Основная статья расходов приходится на электроэнергию, приобретение посевного материала и удобрений.

Чтобы открыть бизнес, необходимо:

- составить бизнес-план;
- подыскать соответствующее помещение в черте города;
- приобрести оборудование для аэропоники или гидропоники, и услуги по его установке;
- обеспечить для создания определённого микроклимата в помещении системы обогрева, вентиляции, очистки воздуха и его увлажнение;
- приобрести удобрения для приготовления питательных растворов;
- обеспечить посадочный материал;
- обеспечить холодильные камеры для хранения продукции;
- получить разрешения у государственных органов, зарегистрировать бизнес в налоговой инспекции.

В России работает крупная сити-ферма в Сколково. Выращивание огородных и садовых культур особенно актуально в регионах с неблагоприятными климатическими условиями. Вертикальная гидропоника и аэропоника позволяют возделывать на небольшой площади большое количество растений.

Вертикальную ферму устанавливают в торговом комплексе, в холле кафе или в комнате отдыха ресторанов. Зелёные витрины украсят помещение, создадут комфортный психологический климат. В то же время на столы посетителей всегда будет попадать свежий продукт.

Современное сельское хозяйство не стоит на месте, прогресс приобретает небывалый размах, ещё недавно всех удивляла гидропоника, и вот на смену ей уже пришла aeroponika. Она отлично подходит для районов, где имеются проблемы с водой или неплодородными почвами.

Аэропоника — это технология выращивания растений не только без использования почв, но и вообще без каких-либо субстратов. Технология, при котором корни остаются висеть в воздухе, а не в воде, как в привычной всем гидропонике. Находясь в воздухе, корни постоянно опрыскиваются питательными растворами при помощи специальных форсунок.

Гидропоника — это технология выращивания растений в воде без использования почвы. Его принцип прост — все необходимые питательные вещества растворяются в воде и передаются растению через корни, погруженные в этот раствор.

Актуальность этой темы заключается в том, что в сельском хозяйстве, промыш-

ленности и даже в быту возрастает роль гидропонники и аэропонники.

Россия, являясь самым большим государством в мире, объединяет много природных зон с разными климатическими условиями. Люди, которые населяют различные регионы нашей страны, одинаково нуждаются в круглогодичном получении необходимых для здоровья витаминов и минеральных веществ. Если в южных районах страны это не является проблемой, то территории Урала, Крайнего Севера, Дальнего Востока и других областей остро нуждаются во внедрении инновационных технологий, позволяющих обеспечить население недорогими и качественными овощами и фруктами круглый год. Кроме того, не все земли пригодны для ведения сельского хозяйства и возделывания по причине их чрезмерного загрязнения и истощения. Главная причина почвенного загрязнения — деятельность человека. В результате неправильной эксплуатации земельных угодий ежегодно теряется немалая доля плодородного слоя почвы.

Практическая часть

При использовании гидропонники корни растений расположены в водных растворах или специальных субстратах, снабжённых питательными веществами. При таких

Таблица 1

Преимущества и недостатки гидропонной и аэропонной технологии

	Плюсы	Минусы
Гидропоника 	- Пышная зелёная масса. В водной среде растения не тратят энергию на поиск питательных веществ, а отдают все силы в рост, цвет и вкус. - Эффективность подкормок. Растения получают только то количество веществ, которое нужно вам. Ничего не уходит мимо корней в почву. - Экономия воды. В реверсивных гидропонных установках вода покидает систему только при испарении через растение. - Экономия пространства	- Постоянный контроль. В воде растения сильнее и быстрее реагируют на любые колебания уровня pH, температуры, концентрации удобрений. - Зависимость от электричества. Все системы гидропонники работают от электричества. Нужен надёжный источник питания. - Быстрое распространение болезней. - Корни всех растений питаются от одного раствора. В такой замкнутой системе заражение передаётся очень быстро
Аэропоника 	- Быстрый и предсказуемый рост. Аэрация и стабильный запас питательных веществ дают обильный урожай и однородные всходы. - Лёгкая борьба с болезнями. Заражение одного растения не распространяется на соседние, так как они не находятся в общем растворе. - Экономия времени и сил. Большинство процессов в аэропонике автоматизированы и не требуют тяжёлого физического труда. - Экономный расход воды и удобрений. - Компактное размещение	- Большие первоначальные затраты. Для установки системы потребуется специальное оборудование — насосы, фильтры, форсунки, резервуары и т. д. - Привязанность к электросети. Необходимо обеспечить бесперебойное питание всех приборов. Сбой в подаче влаги приведёт к иссушению корней и гибели посадок. - Постоянное наблюдение. - Соблюдение чистоты и стерильности



условиях часто появляются водоросли, что добавляет дополнительных проблем по уходу и обслуживанию оборудования.

При аэропонике растение и его корни висят в воздухе, благодаря чему оно получает достаточное количество кислорода. Питание происходит за счёт аэрации раствора, что даёт возможность в оптимальном количестве получать питание и воздух корням. Урожайность этого метода высока, что минимально сокращает необходимость применять дополнительные стимуляторы роста, ускорители плодоношения. А значит, продукция будет значительно более чистой и экологичной, будет подходить для питания детей, взрослых и людей, которые вынуждены придерживаться строгих диет.

Исследование проводилось у четырёх гибридов листового салата: Контроль — Туринус F¹, Лозано F¹, Левистро F¹, Эспертайз F¹ проводился по двум повторностям на одинаковом агрофоне в мастерской «Сити-фермерство» (ГБПОУ «Южно-Уральский агропромышленный колледж»):

- гидропонная установка;
- вертикальная трёхъярусная аэропонная установка.

Длина одной деланки составляет 0,5 м², ширина — 3 м², полезная площадь — 1,5 м², количество растений на деланке — 51 экз.

Площадь одного лотка гидропонной и аэропонной установки составляет 1,92 м², а восьми — 1,92 м² × 8 = 15,36 м².

Таблица 2

Возделывание гибридов салата листового по аэропонной и гидропонной технологии

Ежедневное выполнение технологических операций

№	Гидропонная / аэропонная установка	Объём работ
	Наименование операции	
1	Подготовка кубиков из минеральной ваты 1,5 см × 1,5 см	51 шт.
2	Обработка кубиков марганцовкой	51 шт.
3	Насыщение кубиков питательным раствором	51 шт.
4	Посев салата листового кубике	51 шт.
5	Размещение ящика с посевом на 3 дня в тёмное место	51 шт.
6	Размещение рассады на гидропонику на 7 дней	51 шт.
7	Полив и подкормка 3 раза в неделю вручную	51 шт.
9	Обработка марганцовкой агроперлита на 11-й день	4 шт.
14	Обработка сеянцев стимуляторами роста	51 шт.
15	Эпин	51 шт.
16	Циркон	51 шт.
17	Установление готовой рассады в гидропонных / аэропонных стаканах	51 шт.
18	Подготовка трёх маточных растворов с отстоянной водой по 10 л	30 л
19	Заполнение резервуаров отстоянной водой (автоматический) 1000 л	3000 л
20	Перемешивание маточных растворов с водой	3000 л
21	Измерение показания концентрации солей рН и ЭП ежедневно	3000 л
22	Анализ раствора ежедневно	3000 л
23	Смена питательного раствора один раз в три недели	3000 л
24	Корректировка раствора по необходимости на макро-, микроэлементы	3000 л
25	Уборка листового салата	7 кг
26	Дезинфекция рассадного отделения и линии проточной гидропоники	1 раз в цикл

	Гидропонная установка		Аэропонная установка	
	Наименование операции	Объём работ	Наименование операции	Объём работ
8	Сортировка агроперлита на крупную и мелкую фракцию	3 кг	Подготовка минеральной ваты для обертывания кубиков с рассадой	51 шт.
10	Обработка марганцовкой гидропонных стаканов	4 шт.	Посадка кубиков с 2–4 листьями и выход корневой системы из ваты на минеральной вате	51 шт.
11	Заполнение гидропонных стаканов на 1/3 крупной фракцией агроперлитом	51 шт.		
12	Пикировка рассады в кубиках с 2–4 листьями и выход корневой системы из ваты	51 шт.		
13	Дополнение гидропонных стаканов мелкой фракцией агроперлитом с сеянцами	51 шт.		

Ежедневно обучающиеся 209-й группы по профессии «рабочий зелёного хозяйства» для лиц с ограниченными возможностями здоровья проводили измерения влажности и температуры воздуха, фенологические наблюдения в мастерской «Сити-фермерства» ГБПОУ «Южно-Уральский агропромышленный колледж» фиксировали в таблице.

Салат листовой относится к светолюбивым растениям, быстро реагирует на недостаточное освещение. Особенно заметно это на первых этапах развития. Скорость роста напрямую зависит от интенсивности процесса фотосинтеза. Формирование

новых тканей и протекание фотосинтеза на должном уровне возможно при наличии достаточного освещения и правильного спектрального состава света.

Опыт по выявлению наиболее благоприятного режима освещения был заложен в мастерской «Сити-фермерство» в период с 11.09.2021 по 11.01.2022.

Посев рассады производился в пять сроков с разной продолжительностью режима освещения.

Проведённый анализ урожайности и валового сбора при аэропонной и гидропонной технологии с разным режимом освещения представлен в таблице 3.

Таблица 3

Урожайность и валовый сбор гибридов салатов листового

Продукция	20 ч, 09.21, кг	24 ч, 10.21, кг	16 ч, 11.21, кг	8 ч, 12.21, кг	12 ч, 01.22, кг	Валовый сбор, кг	Урожайность, кг/м
1	2	3	4	5	6	7	8
Аэропонная установка							
Туринос — контроль	6,1	4,3	3,1	0,8	1,3	15,6	3,12
Лозано	11,2	9,4	7,5	4,0	5,8	37,9	7,58
Левистро	13,5	11,7	9,9	6,1	8,1	49,3	9,86
Экспертайз	13,8	11,9	10,2	6,6	8,3	50,8	10,16
Всего	44,6	37,3	30,7	17,5	23,5	153,6	
Урожайность сбора за контр. период	11,15	9,33	7,68	4,38	5,88		7,68
Гидропонная установка							
Туринос — контроль	5,2	3,6	2,9	0,6	1,1	13,4	2,68
Лозано	10,4	8,6	6,4	3,4	4,9	33,7	6,74
Левистро	11,8	10,2	8,7	5,1	7,5	43,3	8,66
Экспертайз	12,8	12,1	9,2	5,2	7,3	46,6	9,32
Всего	40,2	34,5	27,2	14,3	20,8	137,0	
Урожайность сбора за контр. период	10,05	8,63	6,80	3,58	5,20		6,85



Наибольшую продукцию получили по аэропной технологии выращивания у салата листового гибрида F¹ Экспертайз — 13,8 кг, что на 1 кг больше, чем при выращивании по гидропной технологии, при 20-часовом режиме освещения.

Гибрид Экспертайз F¹ показал самую большую среднюю урожайность 10,1 кг/м² на аэропной технологии, что на 4 кг/м² больше по сравнению со средней урожайностью — 6,1 кг/м², и на 5 кг/м² больше средней урожайности по гидропной технологии.

Произведён расчёт товарности гибридов салата листового. Средняя товарность по гибридам составила 95,3% и на 1,5% выше, чем у контроля. Самую большую товарность показали гибриды F¹ Экспертайз — 96% и Левистро — 96%, на 2% выше, чем у контроля на аэропной технологии.

Валовый сбор при выращивании по аэропной технологии получен в размере 153 кг листового салата (147 кг), что со-

ставляет 95,3%, нетоварная продукция — 6 кг, что составляет 4,7%.

Валовый сбор при выращивании по гидропной технологии получен в размере 137 кг листового салата (126 кг), что составляет 91,4%, нетоварная продукция — 10 кг, что составляет 8,6%.

Цена за единицу реализованной продукции листового салата при выращивании по аэропной и гидропной технологии составляет 600 рублей за 1 килограмм. Выручку от реализации на аэропной технологии получили 87 886 рублей, товарность реализованной продукции салата листового составила 95,3%, или 147 кг, себестоимость 1 кг листового салата — 298,37 руб. (табл. 4).

Выручку от реализации на гидропной технологии получили 76 258 руб., товарность реализованной продукции салата листового составила 91,4%, или 126 кг, себестоимость 1 кг листового салата — 310,06 руб. Рассмотрим финансовые результаты за пять месяцев от реализации салата листового в табл. 5.

Таблица 4

Выручка от реализации, руб.

Продукция	Валовый сбор					Себестоимость продукции	Сумма нетоварной продукции	Сумма товарной продукции	Финансовый результат
	20 ч, 09.21	24 ч, 10.21	16 ч, 11.21	8 ч, 12.21	12 ч, 01.22				
1	6	5	4	3	2	7	8	9	10
Аэропная установка									
Контроль — Туринус	3672	2592	1860	80	80	4463	445	8938	4475
Лозано	6732	652	4509	412	480	10 837	1082	21 703	10 866
Левистро	8109	39	5935	690	863	14 089	1407	28 249	14 160
Экспертайз	8262	152	6098	936	993	14 473	1445	28 996	14 523
Итого	26 775	3435	18 402	2118	2416	43 862	4379	87 886	44 024
Гидропная установка									
Контроль — Туринус	3120	2160	1740	60	60	3821	643	7397	3576
Лозано	6240	5160	3840	40	940	9610	1617	18 603	8993
Левистро	7080	6120	5220	60	500	12 348	2046	24 534	12 186
Экспертайз	7680	7260	5520	120	380	13 289	2236	25 724	12 435
Итого	24 120	20 700	16 320	280	1880	39 068	6542	76 258	37 190

Таблица 5

Финансовые результаты от реализации салата листового, руб.

Технология	Полная себестоимость реализованной продукции	Выручка от реализации	Финансовый результат (прибыль)
Аэропная	43 862	87 886	44 024
Гидропная	39 068	76 258	37 190



Полученная прибыль за пять месяцев с учётом товарности при возделывании салата листового по аэропонной технологии составляет 44 024 рублей, что на 6834 рублей больше, чем при гидропонной технологии — 37 190 руб. Себестоимость 1 кг салата листового при аэропонной технологии составила 298,37 руб., что меньше на 11,69 руб. себестоимости гидропонной технологии — 310,06 руб.

Заключение

Проведённая работа по исследованию выращивания гибридов салата листового в гидропонной и аэропонной установке позволила выявить положительные и отрицательные стороны:

- системы при правильной эксплуатации и соблюдении концентрации растворов экологичны;
- растворные узлы в гидропонике и аэропонике одинаковые;
- аэропоника производит на 14,3% больше продукции по сравнению с гидропоникой;
- проведение дезинфекции одинаково для установок; очистка раствора, связанная с возможностью засорения форсунок, требуется больше в аэропонике;
- аэрация раствора в аэропонной установке даёт возможность получить продукцию в более короткие сроки, чем в гидропонике;
- наиболее концентрированные растворы требуются в аэропонике;
- аэропоника требует бесперебойной работы, гидропоника же может обходиться без электрического питания долгое время, так как в аэропонике питательный раствор впрыскивается через форсунки, не задерживается в ванной, в гидропонике же питательный раствор должен находиться постоянно в ванне.

Выбор в пользу гидро- или аэропоники зависит от предпочтений и финансов. Менее затратно по финансам гидропоника. Бесспорным преимуществом этих методов является возможность автоматизации большинства процессов — поливов, освещения, климата. А недостатки можно компенсировать с помощью грамотной организации работы фермы. При любом способе обильный урожай позволит быстро окупить вложения.

Тринадцатого ноября 2021 г. в столовой ГБПОУ «Южно-Уральский агропромышленного колледжа» проводилась дегустация гибридов салата листового, после дегустации участники заполнили анкеты.

В анкетировании принимали участие студенты и преподаватели (80 человек) и по результатам дегустации был выявлен самый вкусный гибрид: «Экспертайз».

При витаминизации обедов в рацион обучающихся ежедневно вводится салат листовой, обогащая блюда витаминами, минеральными и биологически активными веществами.

Для того чтобы открывать сити-ферму, необходимо не только пройти обучение, но и самостоятельно попробовать вырастить растения на питательном растворе на небольшой территории, на балконе или в домашнем помещении. Проведённая работа позволит изучить все тонкости садоводства и огородничества в городских условиях. Сити-фермер должен много знать. Он должен изучить характеристики огородных и садовых культур, их агротехнику. Частному сити-фермеру, который не может позволить себе большой штат специалистов, предлагается приобрести франшизу по выращиванию определённых культур. 📌



Гибриды салата листового

№ 1 Салат F¹(Туринус)



Первый красный салат ромэн компании для выращивания в закрытом и открытом грунте. — интенсивная красная окраска листа, которая сохраняется и при недостатке света зимой — подходит для круглогодичного производства — довольно быстрый рост — мощная корневая система — устойчивость к некрозам и цветущности.



№ 2 Салат Лозано F¹ салат Райк Цваан

Светло-зелёный листовый салат типа Lollo bionda для выращивания на гидропонике в зимний период. Характеристика гибрида: лист светло-зелёный, кудрявый; может использоваться как отдельный продукт, так и в составе «Салатрио»; очень высокая устойчивость к некрозам.

№ 3 салат Левистро F¹ салат Райк Цваан

Зелёный салат типа Lollo bionda с большим объёмом листьев и массой. Для открытого грунта и плёночных теплиц. Для реализации целыми растениями или отдельными листьями. Характеристика гибрида: Красивые плотные блестящие листья; быстрое развитие; розетка листьев хорошо закрывается снизу; долго сохраняется после уборки; устойчив к неблагоприятным климатическим факторам; для выращивания в течение всего сезона.



№ 4 Экспертайз F¹ салат Райк Цваан

Хрустящий тёмно-зелёный салат с сильно рассечённым листом для выращивания на гидропонике и в условиях открытого грунта. Характеристика гибрида: хрустящие интенсивно-зелёные листья; розетка не разваливается при выращивании в жарких условиях; быстро наращивает массу; создаёт очень яркий контраст при реализации в смесях с красными сортами; Высокая устойчивость к некрозам и цветущности.

Список использованных источников:

1. Практикум по овощеводству: [Для спец. «Агрономия»] / В.М. Андреев, В.М. Марков. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 2011. 207 с. Илл.
2. Овощеводство: [По спец. 1502 «Плодоовощеводство» и 1516 «Овощеводство»] / В.Ф. Белик, В.Е. Советкина, В.П. Дерюжкин; Под общ. ред. В.Ф. Белика. Москва: Колос, 2011. 383 с. Илл.
3. Ганичкина О.А. Наш огород. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ООО «Издательство Новая Волна», 2000.
4. Грегори Ирвинг. Гидропоника, минеральная вата и сенсимиля: Голландия: Positive Publisher b.v.b.a., 2001. 80 с.; ил.
5. Журнал «Гидропоника». 2014, 2013 гг.
6. Методические рекомендации по требованиям к исследовательской творческой работе НОУ / Составители И.Ю. Пентишкина, М.А. Важенина; МОиН Челяб. обл., Чел. ИРПО. Челябинск, 2010. С. 50.

Интернет-ресурсы:

7. <https://disk.yandex.ru/i/cvtGjaxNjbNbtQ>
8. <http://www.botanichka.ru/blog/2011/01/06/hydroponic-http://www.7dach.ru/janlight/elektronnyy-ogorod-na-vashem-podokonnike-6-variantov-4790.html>
9. <http://www.prodindustry.ru/archive/2005/december/0005.php>
10. <http://growhead.com/>
11. <http://www.promgidroponica.ru/vsjo-o-gidroponike> 7dach.ru
12. www.ispr.ru — Институт социально-политических исследований Российской Академии Наук
13. www.gks.ru — Федеральная служба государственной статистики
14. http://yadi.sk/d/NMtCbB5_KEU4o — Гидропоника для любителей
15. <https://gidronom.ru/literatura/>