



Всероссийский научно-технологический конкурс проектов "Большие вызовы"
Региональный трек

Применение современного метода круглогодичного выращивания томатов в условиях Центральной Якутии

Автор:

Мярикянова Екатерина Михайловна,
Городская классическая гимназия, 11 класс,
Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск,

Научный руководитель:

Яковлева Лена Николаевна,
кандидат педагогических наук,
доцент Октёмского филиала,
Иванов Денис Алексеевич,
магистрант 2-го курса,
факультет зоотехнологий

Арктического государственного агротехнологического университета

Введение

Республика Саха (Якутия) – самый суровый край северного полушария, имеет резко континентальный тип климата и стоит на вечной мерзлоте. Здесь распространен традиционный способ выращивания растительных культур. А гидропонная установка служит малым инструментом для обеспечения населения региона свежими овощами. Поэтому применение современного метода круглогодичного выращивания томатов в условиях Центральной Якутии является актуальной темой.

- **Целью исследования** является усовершенствование технологии выращивания томатов на гидропонных установках в условиях Центральной Якутии.
- **Задачи исследования:**
 1. Анализ современных методов круглогодичного выращивания томатов в условиях Центральных районов Якутии.
 2. Разработка технологии круглогодичного выращивания томатов в Якутии.

Новизна исследования состоит в том, что разработана усовершенствованная технология круглогодичного выращивания томатов на гидропонных установках в условиях Центральных районов Якутии.

Практическая значимость: Разработка технологий круглогодичного выращивания томатов на гидропонных установках позволит обеспечить жителей г. Якутск и пригородных территорий высокопитательными и свежими помидорами круглый год.

Анализ современных методов выращивания томатов

- Существуют 6 основных типов гидропонных систем: капельная; фитильного полива; глубоководных культур; аэропоника; периодического затопления; питательного слоя. Но мы остановились на системе **капельного полива**.
- Исходя из опыта и результатов научных исследований выращивания растений на гидропонных установках, выбрали томаты сорта «Агата» и «Аляска», т.к. они невысокого роста и для них подходит капельный метод полива.

(Поставщик: ФЛОРА ПРАЙМ ООО 127055, Москва г, Тихвинский 1-й туп, Дом 5-7 корпус, помещение 1, комн.5, офис 35, ОГРН: 1187746090400)

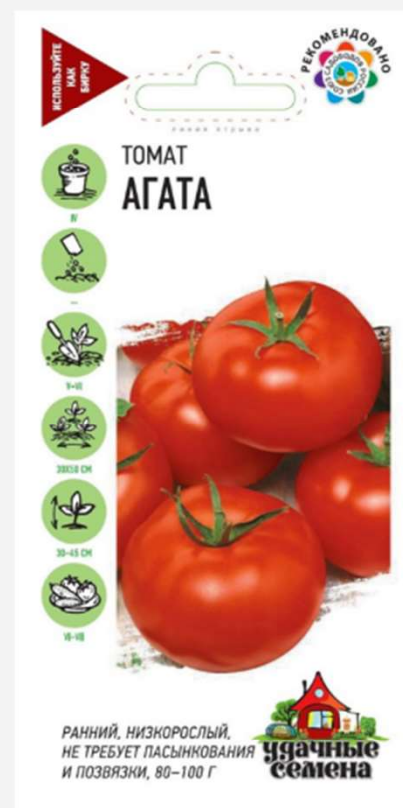


Рисунок 1. Семена сорта "Агата"

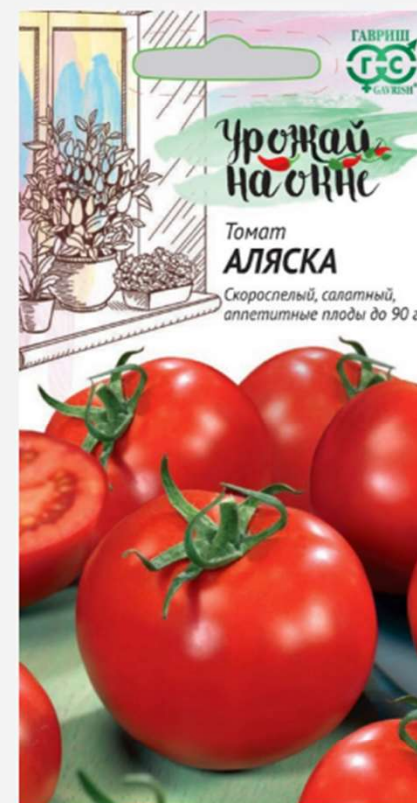


Рисунок 2. Семена сорта "Аляска"



Гидропонная конструкция для выращивания томатов

Рисунок 3. Гидропоническая установка



Рисунок 6. Гидропоническая установка



Рисунок 4. Каркас установки



Рисунок 5. Соединение труб



Схема 4.
Гидропоническая
установка, вид сбоку

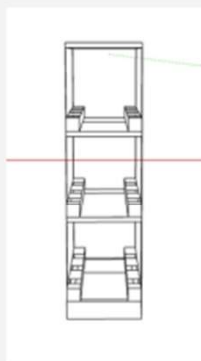


Рисунок 7. 3-Д модель
гидропонической установки



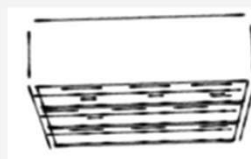
Схема 1. Гидропоническая
установка, вид прямо



Схема 2. Гидропоническая установка, вид сверху



Схема 3. Гидропоническая установка, вид сверху



Каркас для стеллажной полки рекомендуем сделать из профиля потолочного ГКЛПП 60x27 с толщиной 0,4 см. Расстояние между ярусами (высота) равна 40 сантиметрам, так как высота самих растений может достигать до 40 сантиметров. На каждый ярус укладывается полипропиленовая труба (как канализационная). Размеры самой трубы следующие: длина 2 метра; диаметр 110 мм.

Производственная проверка и усовершенствование технологии круглогодичного выращивания томатов

Девиз компании "Томаты Кэскил": забота об окружающей среде! - производство экологически чистых удобрений, станций выращивания калифорнийских червей.

Рисунок 7. Логотип компании "Томаты Кэскил"



Рисунок 8 и 9. Размножение калифорнийских червей"



Рисунок 10. Высаженная рассада



Рисунок 11. Высаженные семена

- Описание круглогодичного цикла высадки семян на рассаду:

1 день: первая высадка 2,5 г семян на гидропоническую установку (250 корзинок на установке);

37 день: вторая высадка 2,5 г семян на первый запас. (Высаживание на стеллажной полке для запасов);

74 день: третья высадка 2,5 г семян на второй запас. (Высаживание на стеллажной полке для запасов);

111 день: четвертая высадка 2,5 г семян на третий запас. (Высаживание на стеллажной полке для запасов);

120 день: окончание роста первого урожая (вегетационный период томатов: 120 дней);

121 день: снятие урожая, высадка первого запаса рассады на установку.

- Аналогичное повторение с последующими запасами рассады.
- За год производится 9 операций по высадке семян на запас рассады ($365/37 \approx 9$). Таким образом, после снятия первого урожая начинается непрерывное производство томатов и их реализация на рынке.



Рекомендуемые показатели для выращивания:

- средняя температура – 22-27 градусов;
- уровень влажности – до 70%;
- орошение – методом капельного полива;
- световой день – 18-24 часа.

Световой день



Рисунок 11. Использование ультрафиолетовой лампы



Рисунок 12. Использование натриевой лампы и лампы дневного света

Сравнили использование ультрафиолетовых, натриевых и обычных светодиодных ламп дневного света.

Установили, что использование обычных светодиодных ламп дневного света эффективнее.

Таблица 1. Характеристики используемых ламп

Ультрафиолетовая	фиолетовый свет, UV-C, от 100 нанометров (нм) до 280 нм. UV-B, от 280 до 315 нм. UV-A, от 315 до 400 нм.
Натриевая	яркий желтый свет с длиной волны 590 нм
Обычная светодиодная лампа дневного света	белый свет с длиной волны 450 нм

Рисунок 13 Эмблема Ассамблеи школьников при Гос.собрании РС(Я)"



Рисунок 14. Логотип компании "Томаты Кэскил"



Рисунок 15. Эмблема Конгресса самоуправлений ГО Якутск



Маркетинговая стратегия заключается в том, что

- для рекламной компании мы привлекаем школьников с помощью общественных организаций: Конгресс самоуправлений г. Якутск и Ассамблея школьников Молодежного парламента при Государственном собрании (Ил Тумэн) Республики Саха (Якутия) и др. для организации установки гидропонных систем в школах и университетах.
- Запуск акции "Эко-молодежь Томатов Кэскил"
- Интеграция с Роскосмосом и др.

Демпинговая стратегия

Таблица 2. Демпинговая стратегия

Цена томатов "Саюри"	Наша цена томатов
от 230 руб./кг	от 180 руб./кг

Экономическое обоснование проекта:

Таблица 3. Общие показатели экономических расчетов

Наименование	Предыдущие данные	Обновленные данные
Срок окупаемости	6 месяцев	1 год
Постоянные и переменные издержки	116 000 ₽	674 451 ₽
Точка безубыточности	17 646,35 ₽	37 022,4 ₽
1 куст	10 кг	6 кг
1 установка	1600 кг	1500 кг
Кустов на 1 установке	160	250
Расчет выручки с 1 урожая	288 000 ₽	270 000₽

Таблица 4. Затраты на изготовление установки

№	Затраты	Кол-во	Цена, руб.	Сумма, руб.
1	Саморезы по дереву на 30мм	300 штук	2,5	750
2	Уголок крепежный 105x105x90x1,8мм	50	40	2000
3	Труба ПП 110x2	16 штук	426	6816
4	Отвод ПП 50	20 штук	18	360
5	Переходник ПП с 110 на 50	20 штук	49	980
6	Заглушка ПП Ду 110	4 штук	19	76
7	Шланг на 18мм	5 метров	700	3500
8	Бак-канистра пластиковая на 50 литров	1 штука	2500	2500
9	Шланг на 50мм	5 метра	400	2000
10	Тройник на 20мм	1 штука	200	200
11	Хомутики на 110мм	24 штуки	64	1536
	Итого:			16018

Затраты на изготовление гидропонной установки и стеллажной полки для рассады:

Таблица 5. Затраты на изготовление стеллажной полки

№	Затраты	Кол-во, шт	Цена, руб.	Сумма, руб.
1	Саморезы по дереву на 30мм	150	2,5	375
2	Уголок крепежный 105x105x90x1,8мм	25	40	1000
3	Отвод ПП 50	10	18	180
4	Переходник ПП с 110 на 50	20	49	980
5	Заглушка ПП Ду 110	4	19	76
7	Бак-канистра пластиковая на 50 литров	1	2500	2500
9	Тройник на 20мм	1	200	200
10	Хомутики на 110мм	12	64	768
11	Лампа светодиодная	1	1290	1290
	Итого:			7369

Ежегодные постоянные издержки:

Таблица 6. Ежегодные постоянные издержки

Наименование затрат	Цена	Количество	Стоимость
Семена сорта "Аляска"	115	113	12995
Семена сорта "Агата"	95	56	5320
Коробки	7	3750	26250
Чашки	10	650	6500
Калифорнийские черви	5	1000	5000
Вермикомпост	520	24	12480
Минеральная вата	500	1	500
Марганцовка	32	9	288
Отчисления в ПФР (30%)			54000
Страховые отчисления (22%)			39600
Маркетинговые расходы	5000	12	60000
Аренда	10000	12	120000
Налог УСН (6%)			36450
Итого:			379 383

Ежегодные переменные издержки:

Таблица 7. Ежегодные переменные издержки:

Наименование затрат	Цена	Количество	Стоимость
Оплата труда рабочего	15000	12	180000
Затраты на транспорт	6000	12	72000
Холодная вода на установку	13,11	12	157,32
Горячая вода на установку	29	12	348
Холодная вода на рассаду	90,95	9	818,55
Горячая вода на рассаду	201,13	9	1810,17
Электричество	545,6	12	6547,2
Итого:			261 681,24

Расчет выручки за I урожай:

250 (кустов) * 6 (кг томатов с одного куста) * 180
(стоимость 1 кг томатов) = 270 000₽

Расчет прибыли за I год:

Высокий уровень урожайности: 2 430 000 ₽ - 674 451 ₽ = 1 755 549 ₽

Средний уровень урожайности: 1 620 000 ₽ - 674 451 ₽ = 945 549 ₽

Низкий уровень урожайности: 810 000 ₽ - 674 451 ₽ = 135 549 ₽

Таблица 8. Экономические показатели проекта:

NPV проекта	ЧДДП (без 0 квартала) - инвестиции = 21,31001981 > 0 => проект прибыльный
Рентабельность	541,48%
ROI	164,27%
ROE	268,29%

Таблица 9. Повышение цен на томаты на общем рынке в Якутии:

Продукт	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Рынок Якутии	200 руб./кг	270 руб./кг	от 310 руб./кг	372 руб./кг	446,4 руб./кг	535,68 руб./кг

Таблица 10. Повышение наших цен на томаты на рынке в Якутии:

Продукт	2023	2024	2025
Наша цена на томаты	216 руб./кг	259,2 руб./кг	311 руб./кг

Якутия - испытательный полигон для выращивания растений на Марсе

Таблица 11. Сравнительный анализ климата Якутии и Марса

Якутия		Марс	
Период	Температура, °С	Период	Температура, °С
Лето (+)	+35 до +40	Лето	-53 до +22
Зима (-)	-45 до -60	Зима	-43 до -103
Размах температуры	100	Размах температуры	125

Рисунок 11. Схема лаборатории на Марсе

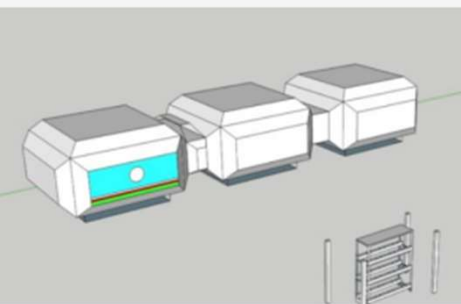


Таблица 12. Сравнительный анализ атмосферы Земли и Марса

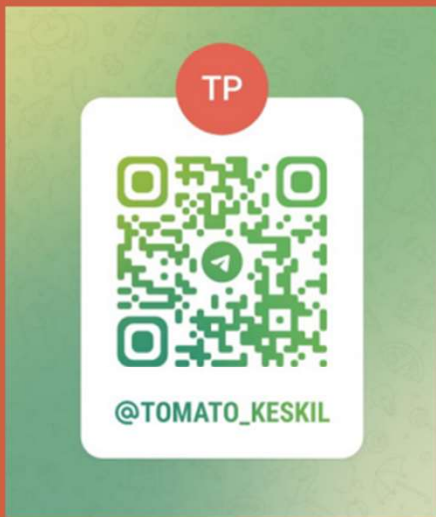
Данные атмосферы	Земля	Марс
Высота	120 км	11,1 км
Масса	5,2*10 ¹⁸ кг	2,5*10 ¹⁶ кг
Углекислый газ	0,04 %	95,32 %
Кислород	20,946 %	0,145 %
Азот	78,084 %	2,7 %

Заключение

1. Проанализировав современные методы, была выбрана система капельного полива и сорта томатов «Агата» и «Аляска»;
2. Усовершенствована технология, позволяющая производить экологически чистые удобрения и получать по 9 урожаев в год;
3. По результатам сравнительного анализа и экспериментов, выявлена эффективность применения светодиодных ламп дневного света с длиной волн 450 нм;
4. Обосновано, почему именно Якутия должна стать естественным полигоном испытаний технологий по выращиванию растений на Марсе;
5. Были проведены экономические расчеты, выявлена доходность и рентабельность проекта, вследствие чего, был составлен подробный бизнес-план;
6. Выпущена научная статья в РИНЦ в журнале "Цифровая наука".

Следует отметить, что проект позволит обеспечить жителей Якутии высокопитательными и свежими овощами круглый год. Работу можно продолжить в направлении выращивания на гидропонной установке других видов растений и расширения географии проекта по Дальнему востоку РФ.

Видео-результаты проекта и мои достижения



Диплом I степени регионального этапа НПК "Молодежь.Наука.Бизнес"



Подтверждение о публикации научной статьи в РИНЦ



Диплом III степени "Сириус.Лето"



Диплом I степени Международной НПК "Междисциплинарные исследования науки и техники"



Диплом I степени регионального этапа "Высший пилотаж"

Контакты:

тел. +7(984)102-02-80

email: kate.miarikianova@gmail.com

Анализ конкуренции

Оптовая цена на данный момент в г. Якутск:

Таблица 1. Цены на томаты в Якутске

«Комит» 2 сорт	230 руб/кг
«Комит» 1 сорт	250 руб/кг
Томаты «Волантис»	290 руб/кг
Томаты «Черри»	310 руб/кг



Производственная мощность (огурцы, томаты, зелень)

- в сутки : 5 тн

- в месяц : 150 тн

- в год (с учётом уборки и пересадки) : 1500 тн.

Центральная часть Якутии: 330 615 человек, суточная потребность - 66,1 тн., обеспечение - 7,5 %.

Вычтем 70% от общего числа: 99 184 человек, 19,83 тн в сутки

Таблица 2. Расчет остаточной доли рынка

Потребление в месяц	594,9 тонн (19,83 x 30 дней)
Производственная мощность "Саюри"	25%
Остаток рынка	444,9 тонн