



## РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 635.521

С.В. Любова, М.А. Кудрявцева

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ САЛАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

*В статье рассматриваются условия выращивания салата в теплицах на стеллажных установках методами проточной гидропоники и подтопления, которые дают различную агрономическую эффективность и качество овощной продукции.*

**Ключевые слова:** салат, гидропонная стеллажная установка, элементы технологии выращивания.

S.V. Lyubova, M.A. Kudryavtseva

### LETTUCE CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE ARKHANGELSK REGION GREENHOUSE

*Conditions for lettuce cultivation in the greenhouses on the shelf installations by means of the method of flowing hydroponics and flooding that give various agronomical efficiency and vegetable production quality are considered in the article.*

**Key words:** lettuce, hydroponic shelf installation, cultivation technology elements.

Климатические условия севера характеризуются длительным периодом низких температур и коротким световым днем в зимний период. Жители северных территорий подвергаются высоким экологическим и психоэмоциональным нагрузкам, поэтому для них большое значение приобретает здоровый образ жизни и рациональное питание [1]. Для регулярного обеспечения овощной продукцией, вне зависимости от сезона, в тепличных предприятиях создаются конвейеры по выращиванию зеленных культур. Салат, укроп, петрушка и прочая зелень реализуются в горшочках с субстратом, это позволяет наиболее полно сохранить биологическую и питательную ценность продукта. Самая распространенная зеленная культура, выращиваемая в защищенном грунте, – салат, обладает высокими вкусовыми и диетическими качествами.

**Цель исследований.** Изучение особенностей накопления биомассы салата на стеллажных гидропонных установках при различных методах полива и минерального питания.

**Материалы и методы исследований.** Объект исследований – салат. Опыты проводились в зимних ангарных теплицах на гидропонных стеллажных установках в пятикратной повторности. Питательные растворы на гидропонных стеллажных установках применялись одинаковой рецептуры. Наблюдения за динамикой нарастания биомассы салата проводили через 3 дня. В течение вегетационного периода и при уборке взвешивали растения в горшочках и срезанную надземную часть салата. Проводили измерения размеров листовой поверхности салата. Содержание сухого вещества в салате определяли перед уборкой методом высушивания растворимых сухих веществ – рефрактометрическим методом. Статистическая обработка данных проводилась с использованием общепринятых методик [2,3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Сорт Афицион селекционной фирмы RIJK ZWAAN – ранний. Сорт кочанный, но рекомендуется к использованию в свежем виде в фазе 31...33 дней, до образования кочана. Розетка листьев горизонтальная, высотой до 35 см. Сорт отличается пластичностью, переносит отклонения от оптимальной температуры, не вытягивается, при повышенных температурах не образует цветоносов. Масса одного растения в светокультуре 50...60 г, общая масса растений в горшочке 200...300 г.

Сорт салата Фанли селекционной фирмы SYNGENTA SEEDS B.V. – листовой. Сорт раннеспелый, вегетационный период от посева до сбора урожая составляет 28...37 дней. Розетка листьев полупрямостоячая, высотой 20 см, диаметром 25 см. Устойчив к стеблеванию, длительное время способен выдерживать повышенную температуру воздуха до 35...40°C. Вкус хороший. Масса растения до 100 г, общая масса растений в горшочке 200...350 г.

Салат выращивали на гидропонных стеллажных установках (УГС) со следующими способами питания: метод проточной гидропоники и метод подтопления на тепличном предприятии Архангельской области.

Метод питания проточной гидропоникой основан на том, что питательный раствор постоянно циркулирует по желобам и трубам установки. В пластиковые каналы замкнутого сечения помещаются горшочки с салатом. Питательный раствор по системе магистральных трубопроводов и распределительных коллекторов постоянно протекает через каналы с растениями и сливается в сборный желоб, а затем в сборный резервуар. В отфильтрованный оборотный питательный раствор добавляют необходимое количество маточных растворов минеральных удобрений, доводят значение pH до 6,0...6,5 и используют повторно.

Сущность метода питания подтоплением заключается в том, что растения выращиваются на столах, которые наполняются питательным раствором в определенные часы и на определенное время. Время устанавливается в зависимости от возраста растений и величины прихода фотосинтетической активной радиации (ФАР) (сезона). Все остальные подготовительные мероприятия и уход проводятся аналогично, как при проточной гидропонике.

При гидропонном выращивании салата в качестве субстрата использовали верховой торф мелкой структуры, с частицами размером 10...25 мм, зольность не более 12%, степень разложения не более 15%, pH – 5,5. Содержание питательных веществ: азот – 140 мг/л, фосфор – 160, калий – 180, магний – 100 мг/л.

Растения салата выращивали в пластиковых горшочках (PR-306) диаметром и высотой 5 см, в дне имеются отверстия. В каждый горшочек установкой Drum Sowing Machine высевается по три семени салата. В зависимости от прихода ФАР салат досвечивали 12...16 часов. Температура воздуха 20...22°C, относительная влажность воздуха 60...70 %. Поливали растения 2...3 раза в день стандартным раствором с pH 6,0...6,4, электропроводностью 1,5 мСм/см. В рассадном отделении салат выращивали 8...14 суток. Рассадку салата с 2...4 настоящими листьями расставляли на гидропонных стеллажных установках в шахматном порядке. Днем поддерживали температуру 20°C, а ночью 18°C, относительную влажность воздуха 60...70 %.

Культура салата очень требовательна к питательному режиму, но в то же время не переносит высокой концентрации раствора. При гидропонном выращивании состав и концентрация питательных растворов являются главным элементом технологии и в сильной степени зависят от величины прихода ФАР и температурного режима (табл. 1). Для контроля режима питания периодически анализируют растворы и ежедневно отмечают значения показателей pH и электропроводности, при необходимости проводят корректировку растворов по макро- и микроэлементам. Электропроводность питательного раствора при выращивании салата на стеллажах в зимний период 2,0...2,2 мСм/см, в весенне-летний период 1,5...1,7 мСм/см, реакция питательного раствора pH 6,0...6,5.

Таблица 1

Соотношение основных элементов питания гидропонных растворов

Месяц	Элемент питания, мг/л					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Январь	160	55	320	130	50	32
Февраль	170	50	320	120	40	25
Март	180	45	279	100	65	21
Апрель	130	50	230	85	59	21
Май	131	45	220	85	59	21
Июнь	115	35	187	75	56	21
Июль	200	40	240	130	50	21
Август	170	35	230	130	40	25

Добавляют микроэлементы, мг / л: Fe – 1,0; Mn – 0,55; Zn – 0,325; B – 0,27; Cu – 0,048; Mo – 0, 048, – используя Рексолин АПН.

Салат на реализацию убирали, когда он имел 6...7 настоящих листьев, достигал высоты 15...20 см. Средняя масса упаковки листового салата в зависимости от сезона составляла в среднем 150...200 г.

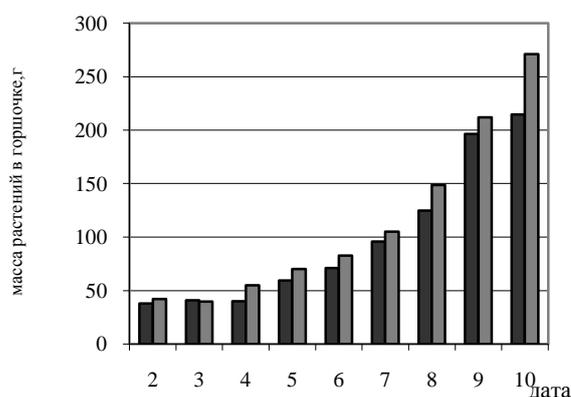
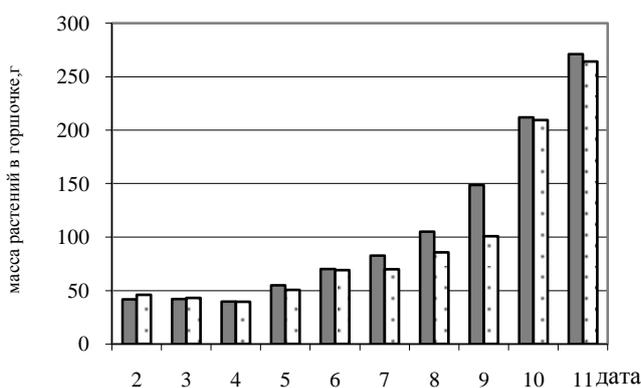
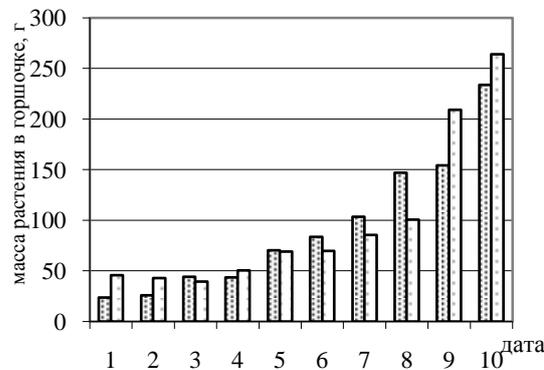
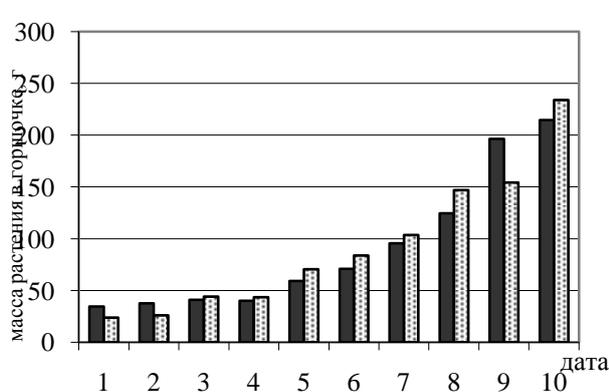
Сравнение по основным морфологическим признакам сортов салата Афицион и Фанли позволяет сделать вывод, что сорт Фанли имеет более презентабельный для потребителя внешний вид, большее количество листьев, компактную розетку листьев, дающую эффект пышного куста (табл. 2). Благодаря большому количеству листьев у растения, масса розетки листьев составляет  $89,4 \pm 10,4$  г/горш.

Таблица 2

Характеристика морфологических признаков растений салата сортов Афицион и Фанли в горшочке

Показатель	Сорт салата	
	Афицион	Фанли
Масса наземной части, г	143,8 ± 16,8	159,4 ± 22,6
Количество листьев, шт.	35,0 ± 2,6	41,4 ± 1,1
Длина листа, см	22,6 ± 1,2	18,9 ± 0,7
Ширина листа, см	15,6 ± 1,5	13,3 ± 0,5
Масса розетки, г	60,2 ± 10,5	89,4 ± 10,4
Высота розетки, см	9,6 ± 1,0	8,7 ± 0,5
Диаметр розетки, см	29,6 ± 2,3	29,2 ± 1,6

Интенсивное нарастание биомассы у растений салата отмечалось при использовании метода проточной гидропоники (рис.) Темпы роста растений сортов Афицион и Фанли различались в течение периода выращивания. У Афициона усиленный рост наблюдался в середине вегетации, у Фанли интенсивный рост отмечался в начале вегетации и в конце, в результате продуктивность этого сорта была выше.



■ – сорт Афицион, проточная гидропоника  
 ▨ – сорт Афицион, полив затоплением

■ – сорт Фанли, проточная гидропоника  
 ▨ – сорт Фанли, полив затоплением

Динамика нарастания биомассы салата при различных способах гидропонного питания

Продуктивность салата была выше при выращивании с применением метода гидропонного питания подтоплением. Это можно объяснить, что корневая система, периодически получая питательный раствор, была более чувствительна к поглощению питательных веществ. Применение метода подтопления повышало продуктивность салата Афицион на 16,6 г/горш. (табл. 3), отмечалось увеличение содержания растворимых

мых сухих веществ в листьях салата на 0,6 %, для сорта Фанли 21,2 г/горш. и 0,29 % соответственно. Существенных различий по содержанию сухого вещества не отмечено по всем вариантам опыта.

Более продуктивный сорт – Фанли, растения сформировали не только больше биологической массы, но и содержание растворимых сухих веществ в листьях выше, следовательно, для человека его питательная ценность больше.

Таблица 3

**Продуктивность и содержание сухого вещества в салате в зависимости от способа гидропонного питания**

Сорт	Способ питания растений	Продуктивность, г/горш.	Содержание, %	
			сухого вещества	растворимых сухих веществ
Фанли	Метод подтопления	166,5	4,53	2,60
Фанли	Проточная гидропоника	145,3	4,32	2,31
Афицион	Метод подтопления	150,8	4,41	3,83
Афицион	Проточная гидропоника	134,2	4,19	3,13
НСР <sub>05</sub>		13,2	0,5	0,2

Определена зависимость между продуктивностью салата и содержанием растворимых сухих веществ, коэффициент корреляции для сорта Фанли – 0,88; для сорта Афицион – 0,96; способ гидропонного питания не оказал существенного влияния на эту связь.

**Выводы.** На основании полученных данных можно сделать вывод, что применение технологий выращивания в защищенном грунте значительно влияет на продуктивность и урожайность салата, а также на качество овощной продукции, что весьма важно для жителей северных территорий. Применение гидропонных установок подтоплением позволяет повысить продуктивность и урожайность салата, а также содержание растворимых сухих веществ. Сорт салата Фанли, в сравнении с сортом Афицион, имел лучшие значения морфологических признаков и выше продуктивность.

**Литература**

1. *Судаченко В.Н., Любова С.В.* Проблемы овощеводства защищенного грунта Европейского Севера России и направления его развития // Научно-производственное обеспечение развития сельского социума: сб. науч. тр. / ПрНИИАЗ. – Астрахань, 2005. – С. 155–157.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. *Глуховцев В.В., Кириченко В.Г., Зудилин С.Н.* Практикум по основам научных исследований в агрономии. – М.: КолосС, 2006. – 240 с.

