

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛИСТОВОГО САЛАТА

*Было оценено влияние биостимуляторов на показатели энергии прорастания, всхожести семян листового салата, динамику развития растений в вегетационном опыте. Оценка качества зеленой массы проведена по показателям высоты, массы и содержанию аскорбиновой кислоты. выявлена зависимость между показателями по содержания витамина С, массы и высоты растений. По оптимальному сочетанию показателей массы растения, его высоты и содержания аскорбиновой кислоты наилучшим вариантом для выращивания салата в тепличных условиях можно считать применение препарата Феровит и НВ-101.*

**Ключевые слова:** *листовой салат, биостимуляторы, режим увлажнения, поливная масса, вегетативная масса, аскорбиновая кислота, эффективность, вегетационный опыт.*

D.F. Zhirnova

## THE BIO-STIMULATOR APPLICATION FOR IMPROVING THE QUALITY OF LETTUCE GREEN MASS

*The influence of the bio-stimulators on the sprouting energy indices, lettuce seed germination, plant development dynamics in the vegetation experiment is assessed. The assessment of the green mass quality is conducted on the height, weight and ascorbic acid content. The dependence between the indices of the vitamin C content, plant weight and height is revealed. On the optimal combination of plant mass indices, its height and ascorbic acid content, the use of Ferovit and HB -101 preparation can be considered to be the best option for growing lettuce in greenhouse conditions.*

**Key words:** *lettuce, bio-stimulators, moisture mode, irrigation mass, vegetative mass, ascorbic acid, efficiency, vegetation experiment.*

---

**Введение.** В настоящее время в Российской Федерации сложившаяся в земледелии ситуация, характеризующаяся деградацией агроландшафтов, финансовыми трудностями предприятий, отсутствием бюджетных ассигнований, вынуждает искать альтернативные приемы хозяйствования. Предполагается, что именно использование регуляторов роста растений (PPP) позволит в первой четверти XXI столетия повысить урожайность основных сельскохозяйственных культур [1]. В последние годы большое внимание уделяется разработке и применению PPP нового поколения, обладающих широким спектром физиологической активности, безопасных для человека и окружающей среды [2]. Современные регуляторы роста обладают полифункциональным воздействием на растения. Применение биологически активных веществ в засушливых и переувлажненных регионах значительно повышает адаптивные свойства и иммунитет сельскохозяйственных растений [3], увеличивая их урожай и качество продукции [4].

Применение в овощеводстве, растениеводстве регуляторов роста строго регламентировано и определяется нормативами, приведенными в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Это связано с потенциальной опасностью для потребителей и внешней среды некоторых соединений, а также их метаболитов, накапливающихся в продукции и растительных остатках [5]. Регуляторы роста растений отличает разнообразие химического строения и инициируемых эффектов, и особенно применение их в малых концентрациях [6–8]. До настоящего времени в практической экологии применялись лишь химически синтезированные стимуляторы, отличающиеся большой токсичностью и канцерогенностью. Поэтому одной из важных задач является применение эндогенных растительных биостимуляторов, созданных только на растительной основе, в качестве «альтернативы» современным химически синтезированным биостимуляторам и регуляторам роста и развития растений не только для повышения стойкости растений к различным неблагоприятным факторам среды, но прежде всего для повышения качества растительной массы [9].

**Цель работы.** Сравнительная оценка эффективности влияния некоторых биостимуляторов на рост и развитие, а также качество зеленой массы листового салата в вегетационном опыте.

**Объект и методы исследования.** В качестве объекта исследования был использован семенной и посадочный материал листового салата сорта Московский.

Для обработки семян и растений в опыте применялись водные растворы промышленных препаратов, регулирующих рост и развитие растений: Феровит, НВ-101. В качестве альтернативы «традиционным» биостимуляторам был использован водный настой луковой шелухи.

**Феровит (универсальный стимулятор фотосинтеза)** – высококонцентрированный питательный раствор хелата железа (содержание хелатного железа не менее 75 г/л, азота 40 г/л). Класс опасности – III.

**НВ-101** – концентрированный несинтезированный питательный состав, выработанный из экстрактов растений, известных своим долголетием и большой жизненной силой: гималайского кедра, кипариса, сосны и подорожника. Это полностью натуральный препарат, поддерживающий и стимулирующий рост растений, а также их иммунную систему.

**Настой луковой шелухи** – 20 г луковой шелухи на 1 л воды, настоянные в течение одних суток. В луковой шелухе содержится полный набор макро- и микроэлементов, а красящее вещество кверцетин обладает бактериостатической активностью. Отвар луковой шелухи благотворно действует на почву, убивая в ней грибки и обогащая грунт микро- и макроэлементами [10].

Для посева использовали универсальный питательный грунт «Земля для ваших любимых растений» фирмы «Фаско», предназначенный для выращивания комнатных, садовых, овощных растений. Состав: верховой торф, низинный торф, песок, известняковая (доломитовая) мука, дренаж, комплексное минеральное удобрение.

**Варианты опыта:** I – контроль (без внесения и применения биостимуляторов), II – Феровит, III – НВ-101, IV – настой луковой шелухи. Повторность опыта трехкратная. Для закладки опыта использовалась простейшая гидропонная установка «система Аберта» (<http://grow.kalarupa.com/2011/abert-system/#more-224>).

Концентрацию препаратов и время экспозиции определяли согласно рекомендациям по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Схема предпосевной обработки семян

Вариант	Дозировка	Экспозиция, час
Контроль	H <sub>2</sub> O	1
Феровит	1,5 мл /100 мл H <sub>2</sub> O	3
НВ-101	1-2 капля/100 мл	3
Луковая шелуха	2 гр/100 мл H <sub>2</sub> O	1

**Результаты исследования.** Непосредственно перед закладкой самого вегетационного опыта было изучено влияние водных растворов препаратов Феровит, НВ-101 и настоя луковой шелухи на показатели энергии прорастания, всхожести семян листового салата (табл. 2). Предпосевная обработка семян микроэлементами и стимуляторами роста значительно улучшает их всхожесть, повышает урожайность овощных культур, устойчивость против болезней, вредителей и неблагоприятных климатических условий, ускоряет плодоношение, улучшает лежкость при хранении и вкусовые качества овощей [11]. Предпосевное намачивание семян в растворах микроудобрений часто дает лучший эффект, чем внесение их в почву даже в более высоких нормах.

Результаты показали, что применение при предпосевной обработке семян салата водного настоя луковой шелухи и раствора препарата НВ-101 оказало значимое положительное влияние как на энергию прорастания, так на и всхожесть семян (70 %).

В последнем случае выявленные отличия достоверны, в варианте с применением препарата Феровит отмечено снижение всхожести семян по сравнению с контрольным вариантом в 1,1 раза.

## Определение всхожести и энергии прорастания\*, %

Вариант	Повторность			Среднее
	1	2	3	
<b>Энергия прорастания</b>				
Контроль	35	28,7	33,7	32,4
Феровит	27,5	28,7	32,5	29,5
Настой луковой шелухи	38,7	31,2	36,2	35,3
НВ-101	30	32,5	36,2	32,9
<b>Всхожесть семян</b>				
Контроль	70	57,5	67,5	65
Феровит	55	57,5	65	59,1
Настой луковой шелухи	77,5	62,5	72,5	70*
НВ-101	77,5	62,5	-	70*

\* – разница достоверна.

После определения энергии прорастания и всхожести был заложен вегетационный опыт. Для этого семена салата были посеяны в подготовленные пластиковые контейнеры. Всхожесть по вариантам была следующая: контроль – 75,1 %; Феровит – 94,8; НВ-101–95,7; луковая шелуха – 87,6 %. Здесь можно было отметить следующую особенность. Если при определении лабораторной всхожести самые низкие показатели были отмечены в варианте с применением Феровита, то уже в вегетационном опыте, при посеве в грунт, в этом же варианте всхожесть в 1,2 раза превосходила контроль.

В каждой повторности было отобрано случайным образом по 5 растений для дальнейшего наблюдения за динамикой роста и развития растений (табл. 3).

Исследование динамики длины проростков листового салата показало, что наиболее максимальная скорость прироста наблюдается в варианте с применением препарата НВ-101.

В целом все препараты оказали положительное влияние на динамику прироста растений зеленого салата. В варианте с применением препарата НВ-101 на данном этапе развития замечено максимальное увеличение динамики роста в 1,3 раза относительно контроля.

Таблица 3

## Динамика развития растений зеленого салата по вариантам опыта

Вариант	Дата					Скорость прироста, см/сут
	30.04	05.05	10.05	1.05	20.05	
Контроль	1,4	4,3	8,1	10,2	14,1	0,70
Феровит	1,9	5,1	9,7	13,2	16,5	0,82
НВ-101	2,3	6,2	9,7	14,1	18,3	0,91
Настой луковой шелухи	1,7	4,8	8,7	12,5	15,2	0,76

После завершения фенологических наблюдений был произведен сбор зеленой массы листового салата, для оценки качества которой был осуществлен учет массы, высоты растений (табл. 4) и определено содержание аскорбиновой кислоты (табл. 5).

Таблица 4

## Средняя масса и высота растений салата

Вариант	Средняя масса одного растения, г	Средняя высота одного растения, см
Контроль (дист. вода)	9,2	23,2
Луковая шелуха	12,6	25,8*
Феровит	15,1*	29,2*
НВ-101	11,3	28,3*

\* – разница достоверна.

Результаты показали, что как средняя масса одного растения салата, так и его средняя высота в значительной степени зависят от вида применяемого биостимулятора. Зависимость массы растений от вида

применяемого препарата намного выше, чем их высоты. По оптимальному соотношению высоты растения салата и его среднего веса наилучшим вариантом было применение препарата Феровит, обеспечившего получение вегетативной массы, превышающей высоту и среднюю массу растений салата по сравнению с контрольным вариантом примерно на 50 %. Также хороший результат можно получить при использовании препаратов НВ-101 и луковой шелухи. Это объясняется тем, что препарат НВ-101 помогает растению максимально использовать весь свой внутренний потенциал и ресурсы окружающей среды, а свойство луковой шелухи благотворно действует на почву, убивая в ней грибки и обогащая макро- и микроэлементами.

Содержание аскорбиновой кислоты в растениях листового салата сильно колебалось по вариантам опыта, максимальное количество которого было выявлено в вариантах с применением настоя луковой шелухи и препарата Феровит, где среднее содержание витамина С в салате составило соответственно 27,28 и 27,29 мг/100г, что было выше контроля в среднем в 2,9 раза.

Таблица 5

#### Содержание аскорбиновой кислоты в растениях листового салата, мг/100 г продукта

Вариант	Содержание витамина С, мг/100 г продукта по повторностям			Среднее арифметическое, мг/100 г
	1	2	3	
Контроль	11,88	9,24	6,6	9,24
Луковая шелуха	30,36	23,76	27,72	27,28*
Феровит	29,09	27,72	25,08	27,29*
НВ-101	23,76	31,68	25,08	26,84*
Среднее арифметическое	23,77	23,1	21,12	22,66*

\* – разница достоверна.

Была выявлена зависимость между показателями содержания витамина С, массы и высоты растений. Самые высокие растения с большей массой, чем в контроле, были получены в варианте с применением препаратов Феровит, НВ-101 и водного настоя луковой шелухи. По оптимальному сочетанию показателей массы растения, его высоты и содержания аскорбиновой кислоты наилучшим вариантом для выращивания салата в тепличных условиях можно считать применение препаратов Феровит и НВ-101.

#### Выводы

1. Предварительное замачивание семян в водных растворах препаратов оказало значительное стимулирующее влияние на прорастание семян. Максимальная всхожесть семян салата отмечена в вариантах с применением препарата НВ-101 и раствора луковой шелухи (70%), минимальная в варианте с применением Феровита (59,1%)

2. Максимальная скорость прироста отмечена в варианте с применением препарата НВ-101 (0,91 см/сут), что выше контроля в 1,3 раза.

3. Применение всех препаратов оказало значительное положительное влияние на качество зеленой массы листового салата. Наибольшая масса отмечена в варианте с применением препарата Феровит (15,1 г), что выше контроля в 1,6 раза.

4. По содержанию аскорбиновой кислоты в листьях салата, в зависимости от вида применяемого биостимулятора во всех вариантах выявлены значимые существенные отличия. Выявленная разница в среднем выше контрольных значений в 3 раза по всем вариантам.

**Заключение.** За последние 10–15 лет на основе новейших научных достижений в химии и биологии были созданы принципиально новые высокоэффективные регуляторы роста растений, способные существенно повышать урожай сельскохозяйственных культур. Всемирная организация ЮНЕСКО рекомендовала расширить использование этих препаратов для увеличения мировых запасов продовольствия. Несмотря на положительные результаты научной проверки, низкую стоимость регуляторов и высокую их эффективность, сомнения относительно целесообразности их практического применения остались, и они еще медленно внедряются в сельскохозяйственное производство.

#### Литература

1. Шоинбекова С.А., Жилкибаев О.Т., Курманкулов Н.Б. Современное состояние и перспективы применения регуляторов роста растений в сельском хозяйстве // Известия научно-технического общества «Казах». – 2013. – № 1 (40). – С. 114–116.

2. Бутузов А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11(65). – С. 50–52.
3. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Л. Белоухов [и др.] // Агрехимия. – 2005. – № 11. – С. 76–86.
4. Фролова, Н.А., Фадеева Н.В. Люрастим – антистрессовый регулятор роста пшеницы // Вестник Москов. гос. област. гуманит. ин-та. – 2012. – № 1. – С. 21.
5. <http://www.prime-flowers.ru>
6. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24–26.
7. Исaiчев В.А., Мударисов Ф.А. Фотосинтетическая деятельность растений озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян пектином и микроэлементами // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 7. – С. 35–38.
8. Шеламова Н.А., Генкель П.А. Влияние физиологически активных соединений на жаро- и засухоустойчивость проростков пшеницы // Физиология растений. – 1987. – Т. 34. – Вып. 1. – С. 121–126.
9. Шаповалов О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Технология применения регуляторов роста растений // Прил. к журн. «Защита и карантин растений». – 2008. – № 12. – С. 70–88.
10. Жирнова Д.Ф. Применение биостимуляторов как альтернатива традиционным удобрениям на примере выращивания огурца // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы Междунар. заоч. науч. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2013. – С. 7–9.
11. Пентелькина Н.В., Буторин А.Н., Родионова М.В. Повышение всхожести семян путем обработки стимуляторами роста // Проблемы экологии в современном мире: мат-лы II Всерос. интернет-конф. (с междунар. участием, 19-21 апреля 2005 г.). – Тамбов: Изд-во Тамбов. гос. ун-та им. Г.Р. Державина, 2005. – С. 48–52.



УДК 630\*18:630\*425:582.475.4

М.С. Титова, Н.Г. Розломий

#### РЕАКЦИЯ ПИГМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ИСТОРИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ г. УССУРИЙСКА

*В статье дана краткая характеристика состояния культур сосны обыкновенной на территории исторически значимых объектов г. Уссурйиска, а именно пластичности её фотосинтетического аппарата, его способности адаптироваться к изменяющимся внешним условиям, показано влияние городских условий на интенсивность физиологических процессов сосны обыкновенной.*

**Ключевые слова:** культуры сосны обыкновенной, исторически значимые объекты г. Уссурйиска, пластичность фотосинтетического аппарата, способность адаптироваться, интенсивность физиологических процессов.

M.S. Titova, N.G. Rozlomiy

#### THE SCOTCH PINE PIGMENT SYSTEM REACTION ON THE INDUSTRIAL POLLUTION IN THE TERRITORY OF THE HISTORICALLY SIGNIFICANT OBJECTS OF USSURIISK CITY

*The brief characteristic of the Scotch pine culture status on the territory of the historically significant objects in Ussuriysk city is given in the article, namely, its photosynthetic apparatus plasticity, its ability to adapt to changing external conditions, the influence of the urban environment on the intensity of the Scotch pine physiological processes is shown.*

**Key words:** Scotch pine cultures, historically significant objects of Ussuriysk city, photosynthetic apparatus plasticity, adaptability, physiological process intensity.

---

**Введение.** Приморский край по сравнению с другими краями и областями Дальневосточного региона довольно плотно заселен, особенно его южная часть. Поэтому природа края подвергалась и подвергается сильному антропогенному прессу.

«Большой Владивосток» – проект администрации Приморского края по объединению в единое городское муниципальное образование города Владивостока с близлежащими городами-спутниками из состава