

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ТЕПЛИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА САЛАТА НА БЕСПОЧВЕННОМ СУБСТРАТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА

Олива Т.В.¹, Панин С.И.¹, Шевель Н.М.¹, Куликова М.А.¹

¹ ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я.Горина», пос. Майский, Белгородской области, Россия (308503, Белгородская область, пос. Майский, ул. Вавилова, д.1), e-mail: olivatv@mail.ru

В настоящее время все актуальнее становится проблема достаточного снабжения населения всеми видами листовых овощей. Проведены исследования по применению трех гуминовых препаратов для производства экологически безопасной и органической продукции листового салата в условиях защищенного грунта на минеральной вате с использованием системы капельного полива на примере ООО «Сельскохозяйственное предприятие «Теплицы Белогорья». Применение гуматов стимулировало рост растений, а также накопление хлорофилла, белка, сахара, биогенных макро- и микроэлементов, снижало содержание нитратов в листовой зелени салата. Урожайность растений в опыте возросла в среднем на 6.4 – 24.1%. Тепличное производство салата осуществлялось без применения пестицидов и химических стимуляторов роста.

Ключевые слова: теплица, беспочвенный субстрат, минеральная вата, капельный полив, листовый салат, гуминовые препараты, органическая продукция.

ECOLOGIZATION OF SALAD GREENHOUSE INDUSTRY ON THE SOILLESS SUBSTRATE WITH USE OF DROP WATERING SYSTEM

Oliva T.V.¹, Panin S.I.¹, Shevel N.M.¹, Kulikova M.A.¹

¹ The Belgorod state agricultural academy named after V.Ya.Gorin, Russia, Belgorod region, settlement Mayskiy (308503, Belgorod region, settlement Mayskiy, Vavilov St., 1), e-mail: olivatv@mail.ru

Nowadays a problem of sufficient provision of the population with all types of leaf vegetables becomes more actually. There are researches of the use of three humic preparations for produce of ecologically safe and organic production of leaf salad in the conditions of the protected soil on mineral cotton with use of drop watering system by the example of LLC “Agricultural Enterprise “Teplitsy Belogorya”. The use of humates stimulated plant growth, chlorophyll, protein, sugar, biogenous macro - and micro-element accumulation and reduced nitrate concentration in leaf of salad. The plant yield increased in experience on average for 6.4 – 24.1%. The greenhouse salad production was carried out without the use of pesticides and chemical growth factors.

Keywords: greenhouse, soilless substrate, mineral cotton, drops watering, leaf salad, humic preparations, organic production.

Тепличное производство овощей – перспективный выход из сложившейся ситуации нехватки овощной продукции на отечественном рынке. Оно способно обеспечивать население продукцией, являющейся источником клетчатки, пектинов, витаминов, минеральных и других биологически активных веществ, в течение круглого года [1]. В настоящее время в тепличном производстве овощей определились следующие мировые тенденции развития: во-первых, переход к интенсивным технологиям и способам выращивания сельскохозяйственных овощных культур; во-вторых, альтернативное выращивание овощей в открытом грунте в закрытом грунте, но на беспочвенном субстрате с использованием системы капельного полива. В Белгородской области с 2013 – 2014 г.г. приступили к разработке технологий выращивания тепличных овощей на минеральных кубиках с системой капельного полива в ООО «Сельскохозяйственное предприятие

«Теплицы Белогорья». Поэтому проводится активный поиск экологически безопасных стимуляторов роста и развития растений, преимущественно с пролонгированным эффектом, природного происхождения, доступных и недорогих. Этим требованиям в полной мере отвечают гуминовые вещества [2, 3, 4]. В СанПиН 2.3.2.2354.-08 (пункт 1.1.) указана информация, что вермикомпост и гуминовые препараты принадлежат к группе удобрений, применение которых позволяет выращивать «органическую продукцию» [5]. В течение 2003-2008 г.г. нами были проведены успешные исследования по выращиванию листовых овощей защищенного грунта (пекинской капусты, капусты хибинской, кресс салата, капусты пак-чай, петрушки и укропа) в условиях учебно-научного тепличного комплекса Центра биотехнологических исследований ФГБОУ ВПО БелГСХА на почвенном субстрате [6, 7]. Основная проблема этой агротехнологии - быстрая «утомляемость» почвенного грунта, в том числе определенные сложности в сбалансированном поступлении питательных веществ для роста растений. Как следствие этого, снижение урожайности и качества овощной продукции. Капельный полив и минеральные кубики могут обойти эти проблемы. Применение гуматов практически не изучено в тепличном производстве на малообъемном субстрате. В течение 2014 года нами изучены отдельные приемы агротехнологии выращивания листового салата в ООО «Сельскохозяйственное предприятие «Теплицы Белогорья» на беспочвенном субстрате с использованием системы капельного полива с применением гуминовых препаратов.

Цель исследований – изучить биологические особенности и разработать элементы экологизации агротехнологии выращивания листового салата сорта Одесский кучерявец на беспочвенном субстрате с использованием системы капельного полива, обеспечивающей получение высокого урожая качественной продукции в условиях Белгородской области.

Материал и методы исследования

Исследования включают последовательное проведение полупроизводственного и производственного опытов с использованием общепринятых методик в овощеводстве защищенного грунта по Доспехову Б.А. Сев салата в ООО СП «Теплицы Белогорья» был проведен нами вручную с предварительным замачиванием в питательном растворе и в трех гуминовых препаратах в течение 20 минут. Для сева семян использовали бамбуковую палочку, в каждую «лунку» минерального кубика помещали по 3 – 5 семени. Минеральные кубики размером 4x4см предварительно замачивали в питательном растворе и сверху засыпали вермикулитом. Вермикулит – сыпучий, пористый, рыхлый, легкий, долговечный материал из слюды, обладающий свойством сохранять влагу. Далее полив осуществляли питательным рабочим раствором с рН 5,5, а Ес постепенно повышали по 0,2 мСм/см после каждого полива. Разница между поливным раствором и концентрацией в «кубике» составляла около 1 – 1,5 мСм/см. Опыт проводили по следующим четырем вариантам:

контроль – использование только питательного раствора для листовых салатов, вариант 1 – применение препарата БелБио-1, вариант 2 – промышленного препарата Лигногумат, вариант 3 – препарата БелБио-3 в концентрациях 0.005%. БелБио – серия препаратов тёмно-коричневого цвета, созданных в мини-вермилаборатории Испытательной лаборатории УНИЦ «Агротехнопарк» ФГБОУ ВПО БелГСХА им. В.Я. Горина из вермикомпоста от компостных червей гибридной линии Белгородская. БелБио-1 – гуминовый препарат, полученный из предшественника БелБио, выделенный нами по стандартной методике с использованием серной кислоты. БелБио-3 – гуминовый препарат, выделенный с использованием комплексона трилона Б и карбамида. Результаты физико-химических свойств гумусовых препаратов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химический состав препарата БелБио-1 и БелБио-3

Наименование показателя	Препарат БелБио-1	Препарат БелБио-3
Влага, %	98.2	97.2
Общий азот, мг%	49.3	476.1
Азот аммонийный, мг%	15.0	355.0
Азот нитратный, мг%	5.0	31.0
Зольность, %	0.36	0.77
Свободные гумусовые кислоты, г/л	78.4	87.3
pH, ед.	7.8	8.7
P ₂ O ₅ , мг/л	1.2	4.5
K ₂ O, мг/л	0.5	13.0
Натрий, мг/л	0.5	3.0
Кальций, мг/л	1.6	10.1
Сера, мг/л	25.0	122.0
Магний, мг/л	55.0	147.0
Железо, мг/л	7.0	29.2
Медь, мг/л	0.21	0.60
Марганец, мг/л	0.08	4.01
Цинк, мг/л	0.60	3.55
Кадмий, мг/л	следы	следы
Свинец, мг/л	следы	0.014
Мышьяк, мг/л	следы	следы
Ртуть, мг/л	следы	следы

Минеральная вата с семенами были поставлены на лотки стеллажей рассадного отделения теплицы. Параметры среды для выращивания овощей в рассадном отделении: освещение не менее 8 тыс. люкс, температура воздуха ночью – не менее 15°C, днем – 21°C, температура питательного раствора не более 15°C.

В период вегетации проводили фенологические наблюдения, учет урожайности и качества продукции. Отбор растений для морфологических и биохимических испытаний на основе метода рандомизации производился на 12, 24 и 48 сутки вегетации. Биохимические

анализы выполняли на базе аккредитованной испытательной лаборатории БелГСХА в соответствии с общепринятыми методиками химических анализов. В листьях салата определяли: сухое вещество по ГОСТ 13496.3, клетчатку по ГОСТ 13496.2, белок по ГОСТ 13496.4, сырую золу по ГОСТ 13496.16, фосфор по ГОСТ 26657, кальций по ГОСТ 26570, общий сахар по Бертрану, витамины йодометрическим методом, нитраты по ГОСТ 29270. Атомно-абсорбционным методом ГОСТ 30692 и ГОСТ 30178 определяли микроэлементы и токсичные тяжелые металлы (кадмий, свинец, ртуть и мышьяк).

Математическая обработка данных по результатам исследований и урожайности будет проведена методом дисперсионного анализа с использованием компьютерной программы Excel в среде операционной системы Microsoft Windows.

Результаты исследований

Корневое питание играет важную роль в жизни растительного организма. Оно служит основой для управления ростом и развитием растений, направлено на повышение урожайности растений. Необходимо отметить, что за счет капельного полива существенно экономится вода, дополнительно – количество минеральных удобрений. Более того создаются идеальные возможности максимального использования всех питательных элементов из раствора для питания корнями растения. Концентрация элементов в питательном растворе представлена в таблице 2. Отметим, что до настоящего времени не установлены минимальные и максимальные уровни микроэлементного состава питательного растворов для гидропоники при выращивании салатов (в таблице стоят прочерки).

Таблица 2

Химический состав питательного раствора для капельного полива салата

Показатели	Вытяжка раствора	Уровни	
		Низкий	Высокий
1. pH, ед.	6.64	6.0	6.5
катионы (ммоль/л)			
2. N-NH ₄	менее 0.2	-	менее 0.2
3. K	6.9	8.0	10.0
4. Na	0.8	-	-
5. Ca	4.1	2.5	4.5
6. Mg	1.5	1.0	2.5
анионы (мкмоль/л)			
7. N-NO ₃	23.3	17.0	30.0
8. Cl	менее 1.4	-	-
9. SO ₄	1.5	0.8	1.5
10. HCO ₃	1.6	-	-
11. P	1.1	1.0	1.5
микроэлементы (ммоль/л)			
12. Fe	39.9	-	-
13. Zn	5.2	-	-
14. Mn	2.2	-	-

15. Cu	0.9	-	-
16. B	60.6	-	-

Наблюдения за параметрами роста и развития растений показали, что в целом они соответствуют сортовой характеристике салата сорта Одесский кучерявец. Массовые всходы салата были отмечены нами на 3-й день после посева. Средняя всхожесть составила около 70% для всех изучаемых вариантов опыта. Динамические характеристики листового салата на 24 и 48 суток вегетации представлены в табл. 3 и на диаграмме рис. 1.

Таблица 3

Характеристика листового салата сорта Одесский кучерявец, (n=32)

Показатели	Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
<i>на 24 сут. вегетации</i>				
Средняя высота растения, см	9.62±0.99	10.46±1.59	10.96±1.26	11.40±1.05
Максимальная длина листа, см	16.30±0.45	16.80±0.70	16.55±0.13	15.05±0.13*
Минимальная длина листа, см	3.4±0.10	3.0±0.05*	3.4±0.21	2.0±0.05**
Средняя масса 1 растения, г	1.98±0.02	2.38±0.45	2.39±1.30	2.37±0.13*
<i>на 48 сут. вегетации</i>				
Средняя высота растения, см	14.04±0.35	14.82±0.34	15.51±0.95	14.05±0.09
Среднее количество листьев, шт.	8.4±0.7	8.4±0.6	7.5±0.8	7.4±0.4
Максимальная длина листа, см	19.02±0.19	24.30±1.93	20.92±0.57	18.32±0.37
Минимальная длина листа, см	6.70±0.75	5.58±1.29	8.52±1.21	6.72±0.79
Средняя масса 1 листа растения, г	2.66±0.06	3.11±0.02	3.21±0.37	2.87±0.11
Средняя масса 1 растения, г	21.16±0.46	26.27±1.93	22.50±2.01	22.52±1.86

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Из данных таблицы 3 видно, что средняя высота растения на 24 суток вегетации с применением БелБио-1 на 0,84 или на 8,0; лигногуматом – на 1,34 или на 12,2 и БелБио-3 – на 1,78см или на 15,6% превышали контрольные значения ($p > 0,05$). Разница между максимальной и минимальной длиной листа распределилась по вариантам следующим образом – в контроле 12,9; в первом варианте 13,8; во втором – 13,5 и в третьем 13,05см. Масса растений всех опытных вариантов превосходила контроль в случае с применения БелБио-1 на 0,40 или на 16,8; лигногумата – на 0,41 или на 17,2 ($p > 0,05$) и БелБио-3 – на 0,39см или на 16,5% ($p < 0,05$). К концу периода наблюдения, на 48 суток вегетации растения, стимулирующее влияние препаратов для всех опытных вариантов сохранилось как тенденция, не подтвержденная статистическим анализом. Средняя высота растений в первом и втором вариантах на 0,78 или на 5,3 и на 1,47см или на 9,5% была больше контрольных показателей ($p > 0,05$). Для третьего варианта различие оказалось несущественным.

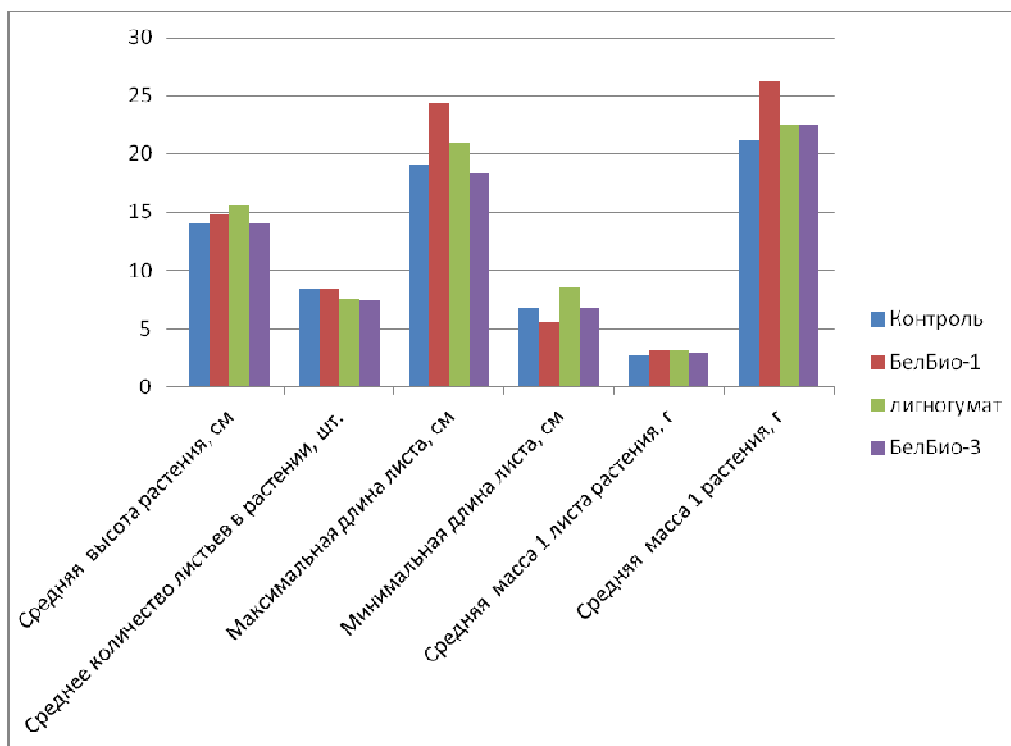


Рис.1. Динамика роста и массы листового салата (48 суток)

Количество сформированных листьев у растений первого варианта не отличалось от контроля, тогда как у салата обработанного лигногуматом и БелБио-3 оно было меньше на 0,9 или на 10,7 и на 1,0 или на 11,9% соответственно. Какой-либо определенной закономерности между минимальной и максимальной длиной листа не установлено, хотя самый большой размах варьирования этого показателя наблюдался у растений обработанных препаратом БелБио-1 – 18,72см, а самый маленький при использовании БелБио-3 – 11,60см. Средняя масса листа самой большой была во втором варианте на 0,55 или на 17,7; в первом варианте – на 0,45 или на 14,5 и в третьем – на 0,21г или на 7,3% по отношению к контролю. Масса растений лишь в первом варианте существенно отличалась от контроля на 5,11г или на 19,5%; для второго и третьего это различие было менее значимо – 1,34 и 1,36г или 6,0%.

Данные по содержанию пигмента хлорофилла в листьях салата представлены в табл. 4. Анализ табличных данных показал, что во всех вариантах опыта наблюдалось существенное повышение концентрации пигмента в течение 12 суток роста растений: для первого оно составило 180 или 13,9; второго – 100 или 8,2 и третьего – 120 мг/кг или 9,7% ($p < 0,01$) по сравнению с контролем. Содержание хлорофилла в пересчете на растение также подтверждает стимулирующее влияние гуминовых препаратов на образование пигмента в листьях салата. По всей видимости, стимулирующее влияние гуматов на образование хлорофилла в листьях растения объясняется способностью гуминовых веществ образовывать хелатные комплексы с минеральными элементами, а влияние микроэлементов на образование пигментов уже доказано [8]. На 24 сутки наибольшее образование

хлорофилла наблюдалось у растений с применением препарата БелБио-1, который, по отношению к контрольным значениям, составил 420 мг/кг или 27,3%; для второго варианта – 160 или 12,5 и третьего – 120 мг/кг или 9,7% ($p < 0,01$).

Таблица 4

Содержание хлорофилла в листьях салата, (натуральное вещество)

Вариант опыта	Содержание хлорофилла, мг/кг	Содержание хлорофилла, мг/растение
<i>на 12 сут. вегетации</i>		
Контроль	1120±10	178.08± 0.46
Вариант 1: + БелБио-1	1300±15**	286.0± 0.54
Вариант 2: + лигногумат	1220±10**	245.22±0.52
Вариант 3: + БелБио-3	1240±15**	215.76±0.036
<i>на 24 сут. вегетации</i>		
Контроль	1120±10	2.22 ± 0.01
Вариант 1: + БелБио-1	1540±25**	3.67± 0.02**
Вариант 2: + лигногумат	1280±15**	3.06 ±0.02**
Вариант 3: + БелБио-3	1240±10**	2.94 ±0.01**
<i>на 48 сут. вегетации</i>		
Контроль	1300±45	27.51±0.02
Вариант 1: + БелБио-1	1360±25	35.73±0.05**
Вариант 2: + лигногумат	1610±15**	36.23±0.03**
Вариант 3: + БелБио-3	1715±55**	38.62±0.10**

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Не стало исключением и общее содержание хлорофилла в одном растении и для всех вариантов зафиксировано превышение контроля – для первого на 1,45 или на 39,5; второго – на 0,84 или на 27,5 и для третьего – на 0,72 мг или на 24,5% ($p < 0,01$). К окончанию опыта, на 48 сутки, приоритеты распределения хлорофилла по вариантам изменились, и наибольший прирост пигмента по отношению к контролю установлен для салата обработанного препаратом БелБио-3 на 415 мг или на 24,2% ($p < 0,01$). Для первого и второго вариантов этот прирост составил 60 или 4,4 ($p > 0,05$) и 310 мг/кг или 19,3% ($p < 0,01$) соответственно. Показатель содержания хлорофилла на целое растение также был значительно выше контрольных значений для всех вариантов с использованием гуминовых препаратов.

Биохимические характеристики листового салата представлены в табл.5. Отмечено повышение уровня общего азота и белка под влиянием гуминовых препаратов. Содержание общего азота возросло в листьях салата первого варианта на 8,8; второго – на 6,7 и третьего – на 4,7%. Между уровнем азота и содержанием общего белка наблюдалась очевидная коррелятивная связь - больше всего белка, как и азота, было у растений обработанных БелБио-1, на 9,1 выше контроля; для второго варианта это различие составило 6,6 и третьего – 5,0% соответственно. Количество клетчатки самым большим оказалось у салата

контрольной группы, в первом варианте ее стало меньше на 5,1; во втором – на 7,6 и в третьем – на 13,9%.

Таблица 5

Биохимическая характеристика салата, 48 сут. (натуральное вещество)

Вариант опыта	Влага, %	Общий азот, %	Белок, %	Клетчатка, %	Зола, %	Общий сахар, %	Нитраты, мг/кг
Контроль	93.63± 0.22	0.194± 0.012	1.21± 0.02	0.79± 0.01	0.79± 0.01	0.31± 0.01	1390±10
Вариант 1: + БелБио-1	94.78± 0.32	0.211± 0.006	1.32± 0.02	0.75± 0.01	0.81± 0.03	0.75± 0.04	1211±12
Вариант 2: + лигногумат	94.23± 0.12	0.207± 0.005	1.29± 0.01	0.73± 0.02	0.79± 0.01	0.65± 0.03	747±8
Вариант 3: + БелБио-3	94.15± 0.21	0.203± 0.003	1.27± 0.02	0.68± 0.01	0.73± 0.02	0.77± 0.02	1007±7

Весьма существенным оказалось влияние гуминовых препаратов на содержание общего сахара, так в первом варианте его количество увеличилось в 2,4; во втором - в 2,1 и в третьем – в 2,5 раза по сравнению с контролем. Содержание нитратов, наоборот, снизилось по отношению к контрольной группе растений в первом варианте на 179 или на 12,9; во втором – на 643 или на 46,3 и в третьем – на 383 мг/кг или на 27,6%.

Характеристики минерального состава листового салата представлены в табл. 6. Анализ табличных данных показал, что использование гуминовых препаратов внесло определенные изменения в минералогический статус растений: содержание биофильных элементов во всех опытных вариантах превышало уровень контроля.

Таблица 6

Характеристика минерального состава салата, 48 сут. (натуральное вещество)

Вариант опыта	Кальций, %	Фосфор, %	Натрий, %	Железо, мг/кг	Кадмий, мг/кг	Свинец, мг/кг
Контроль	0.103± 0.003	0.020± 0.001	0.038± 0.001	11.33± 0.05	0.012± 0.001	0.174± 0.004
Вариант 1: + БелБио-1	0.106± 0.002	0.024± 0.002	0.056± 0.006	13.84± 0.02	0.011± 0.001	0.154± 0.003
Вариант 2: + лигногумат	0.112± 0.002	0.024± 0.002	0.055± 0.005	12.92± 0.06	0.012± 0.001	0.150± 0.002
Вариант 3: + БелБио-3	0.119± 0.006	0.022± 0.001	0.054± 0.003	11.50± 0.05	0.012± 0.001	0.161± 0.003

Количество кальция в первом варианте на 2,9; во втором – на 8.7 и в третьем – на 15,5% было выше контроля. Уровень фосфора вырос в первом и втором вариантах на 20,0 и в третьем на 10,0% по сравнению с контрольным вариантом. Содержание железа – в первом варианте на 22,2; во втором – на 14,0 и в третьем – на 1.5% против контроля. Концентрации

тяжелых металлов, в отличие от биофильных элементов, оставались на уровне контрольных значений, как в случае кадмием, или ниже этого уровня, как в случае со свинцом. Отметим, что концентрация как кадмия, так и свинца были значительно ниже санитарно-гигиенических нормативов для экологически безопасной продукции.

Использование в качестве стимуляторов роста гуминовых препаратов сопровождалось увеличением концентрации каротина и аскорбиновой кислоты в салате (табл. 7).

Таблица 7

Содержание витаминов в листьях салата, 48 сут. (натуральное вещество)

Вариант опыта	Каротин, мг/кг	Витамин С, мг%
Контроль	8.50±1.22	8.70±1.34
Вариант 1: + БелБио-1	10.60±1.34	19.80±1.36*
Вариант 2: + лигногумат	9.76±1.02	11.49±1.12*
Вариант 3: + БелБио-3	9.10±1.15	14.66±0.98**

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

Содержание каротина в зеленой массе листьев салата выросло в первом варианте на 2,10 или на 19,8; во втором – на 1,26 или на 12,9 и в третьем на 0,6 мг/кг или на 6,6% по сравнению с контролем. Концентрация витамина С увеличилась в тканях листьев растений, выращенных с применением препарата БелБио-1, увеличилась в 2,3 раза; с лигногуматом – на 2,79 или на 24,3 и с БелБио-3 – 5,96 мг% или на 40,7%.

Динамика урожайности листового салата сорта Одесский кучерявец представлена в табл. 8. Из данных таблицы видно, что урожайность растений при применении гумусовых препаратов возросла для варианта 1 на 24.1 ($p < 0,05$), для варианта 2 – на 6.4, для варианта 3 – на 9.9 % по сравнению с контролем.

Таблица 8

Урожайность листового салата

Показатели	Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Урожайность, кг/м ²	8.47±0.19	10.51±0.77*	9.01±0.81	9.31±0.75

Примечания: * - $p < 0,05$

Итак, с учетом роста урожайности и улучшения качества продукции по содержанию белка, витаминов, микроэлементов и нитратов применение биологических гумусовых препаратов обоснованно и дает возможности получения высококачественной товарной овощной продукции защищенного грунта с использованием системы капельного полива.

Выводы

1. Все изучаемые гуминовые препараты серии БелБио, созданные в аккредитованной Испытательной лаборатории БелГСХА, и промышленный препарат Лигногумат стимулируют рост и урожайность листового салата, выращиваемого на беспочвенном

субстрате минеральная вата с использованием системы капельного полива, без применения пестицидов и химических стимуляторов роста.

2. Все изучаемые гумусовые препараты в условиях тепличного производства стимулировали увеличение содержания хлорофилла, белка, сахара, витаминов, биогенных минеральных элементов в листьях салата по сравнению с контрольными растениями при использовании одинакового раствора питательных веществ для капельного полива.

3. Применение гуминовых препаратов позволяет производить экологически безопасную и органическую продукцию тепличных овощей.

Список литературы

1. Малышев Р.В. Продуктивность и компонентный состав листового салата в условиях защищенного грунта / Р.В. Малышев // Гавриш. – 2013. – № 4 с. 17–18.
2. Пилипчук Н.С. Опыт применения вермикюльтивирования в экологическом сельском хозяйстве в Белгородской области (Работа выполнена в рамках конкурса «ЭкоЛогичные технологии», организованного САФ Россия по инициативе и финансовой поддержке ВАТ Россия). / Пилипчук Н.С., Олива Т.В. // В сб.: «Экологические технологии». – Москва. – 2005. – С.55–58
3. Олива Т.В. Биотехнологические альтернативы в сельском хозяйстве / Олива Т.В., Шевченко Г.В., Исаева О.М. // Успехи современного естествознания. – 2007. –12. – стр.58–59.
4. Олива Т.В. Экологическая безопасность с.-х. технологий и управление качеством продукции на основе современных методов с.-х. биотехнологии /Олива Т.В./ В кн.: Национальные проекты и сбережение нации. – М.: ИНИОН РАН. – 2008. – стр.365 – 368.
5. СанПиН 2.3.2.2354 – 2008. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, VI. Санитарно-эпидемиологические требования к органическим продуктам. Дополнения и изменения № 8 к СанПиН 2.3.2.1078–01. Зарегистрировано в Минюсте России 23.05.2008 № 11741.– М.: Минздрав России. – 2002. – 164 с.
6. Олива Т.В. Подходы к выращиванию экологически чистой растениеводческой продукции в условиях защищенного грунта / Олива Т.В., Николаева И.В., Лазебных А.Ю. // В сб.: Материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Биотехнология на службе сельского хозяйства», 16-18 февраля 2004 г. – Рязань. – 2004. – стр. 44 – 47.
7. Олива Т.В. Опыт использования вермикомпоста в тепличном хозяйстве и получение гибридных линий местной популяции компостных червей / Олива Т.В., Николаева И.В., Лазебных А.Ю. // В сб.: II Международная научно-практическая конференции «Экология:

образование, наука, промышленность и здоровье». – Белгород. – БГТУ имени В.Г.Шухова . – 2004. – № 8. – стр. 112 –113.

8. Богданова Е.С. Влияние ионов Cu^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} на пигменты листьев *Matteuccia struthiopteris* / Е.С. Богданова // В мат. VII съезда общества физиологов растений России. Материалы докладов (в двух частях). Часть II. Нижний Новгород. – 4-10 июля 2011. – 440 с.

Рецензенты:

Лицуков С.Д., д.с.-х.н., профессор, декан агрономического факультета, профессор кафедры земледелия и агрохимии ФГБОУ ВПО БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород;

Ступаков А.Г., д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры земледелия и агрохимии ФГБОУ ВПО БелГСХА им. В.Я. Горина, г. Белгород.