

Научная статья

Original article

УДК 635.26:631.8

DOI 10.55186/25876740_2023_7_6_38

ИСПЫТАНИЕ АГРОХИМИКАТА ТЮМЕНСКИЙ (ОМУ) НА ЛУКЕ РЕПЧАТОМ

TESTING OF TYUMEN AGROCHEMICALS (OMU) ONIONS



Грехова Валентина Юрьевна, исполнительный директор, ООО «Научно-производственный центр «Эврика», (625059, Россия, г. Тюмень, ул. Электросетей, д. 4, каб. 7, 8), тел. 8(3452)568-790, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7998-756X>, v.grehova@mail.ru

Литвиненко Наталья Владимировна, доцент кафедры землеустройства и кадастров, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (625041, Россия, г. Тюмень, ул. Рощинское шоссе, д. 18), тел. 8 (3452) 29-01-25, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4684-1596>, l1tvinenko@mail.ru

Грехова Ираида Владимировна, профессор кафедры общей химии им. проф. И.Д. Комиссарова, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (625041 Россия, г. Тюмень, ул. Рощинское шоссе, д. 18), тел. 8 (3452) 29-01-25, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8189-1738>, grehova-rostok@mail.ru

Valentina Yu. Grekhova, Executive Director, Research and Production Center Evrika LLC (625059, Russia, Tyumen, Elektrosetei st., 4, room 7, 8), tel. 8(3452)568-790, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7998-756X>, v.grehova@mail.ru

Natalya V. Litvinenko, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadastre, Federal State Agrarian University of the Northern Trans-Urals (625041, Russia, Tyumen, Roschinskoe shosse, 18), tel. 8 (3452) 29-01-25, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4684-1596>, litvinenko@mail.ru

Iraida V. Grekhova, Professor of the Department of General Chemistry named after A.I. prof. Komissarov, Federal State Agrarian University of the Northern Trans-Urals (625041 Russia, Tyumen, Roschinskoe highway, 18), tel. 8 (3452) 29-01-25, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8189-1738>, grehova-rostok@mail.ru

Аннотация. Перспективными удобрениями белорусские ученые считают органоминеральные удобрения на основе гуминовых соединений. В настоящее время в Тюмени разработан и запатентован безотходный способ получения органоминеральных удобрений из низинного торфа, получены три вида органоминеральных удобрений, общее их название – агрохимикат «Тюменский»: торфогуминовая смесь (марка А), сульфатофульвовый раствор с добавлением минеральных удобрений (марка Б), гуминовый препарат (марка В). В данной статье приведены результаты реакции лука репчатого сорта Штутгартер Ризен, Стурон, Ред Семко на корневое применение марок А и В агрохимиката Тюменский. Дозы применения: марка А – 1 л/10 л, марка В – 20 мл/10 л. Корневая обработка посадок проведена в фазе 4-6 листьев, расход рабочего раствора 10 л/м². Отмечена сортовая реакция на агрохимикат Тюменский. В большей степени реагировали на его применение сорта Стурон и Штутгартер Ризен, в меньшей степени – Ред Семко. Корневое применение агрохимиката Тюменский на луке репчатом сорт Ред Семко не оказало существенного влияния на число листьев. Растения лука репчатого сорта Стурон и Штутгартер Ризен отреагировали на агрохимикат Тюменский марки В и А увеличением числа листьев на 11-32%. Корневое применение марок В и А агрохимиката Тюменский на луке репчатом сорта Ред Семко, Стурон и Штутгартер Ризен существенно повышало по сравнению с контролем массу листьев – на 10-113%, диаметр луковицы – на 12-29%, массу луковицы – на 17-87%, урожайность – на 17-88%.

Abstract. Belarusian scientists consider organomineral fertilizers based on humic compounds to be promising fertilizers. Currently, a waste-free method for producing organomineral fertilizers from lowland peat has been developed and patented in Tyumen, three types of organomineral fertilizers have been obtained, their common name is the Tyumen agrochemical: peat-humic mixture (grade A), sulfatofulvic solution with the addition of mineral fertilizers (grade B), humic preparation (grade B). This article presents the results of the reaction of onion varieties Stuttgarter Riesen, Sturon, Red Semko to the root application of grades A and B of the Tyumen agrochemical. Doses of use: brand A – 1 l/10 l, brand B – 20 ml/10 l. Root treatment of plantings was carried out in the phase of 4-6 leaves, the consumption of the working solution was 10 l/m². A varietal reaction to the Tyumen agrochemical was noted. The Sturon and Stuttgarter Riesen varieties responded to its use to a greater extent, and Red Semco to a lesser extent. Root application of the Tyumen agrochemical on onion variety Red Semko did not have a significant effect on the number of leaves. Onion plants of the Sturon and Stuttgarter Riesen varieties responded to the Tyumen agrochemical grades B and A by increasing the number of leaves by 11-32%. Root application of grades B and A of the Tyumen agrochemical on onions of the varieties Red Semko, Sturon and Stuttgarter Riesen significantly increased the weight of leaves compared to the control – by 10-113%, the diameter of the bulb – by 12-29%, the weight of the bulb – by 17-87%, yield – by 17-88%.

Ключевые слова: луковые культуры, агрохимикат Тюменский, органоминеральные удобрения, гуминовые препараты, дозы и способы применения, лук репчатый.

Key words: onion crops, Tyumen agrochemical, organomineral fertilizers, humic preparations, doses and methods of application, onions.

Введение. Основной задачей системы удобрений является получение высоких урожаев культур и хорошего качества продукции, сохранение и повышение плодородия почвы, реализация экологической безопасности и экономической эффективности удобрений, снижение себестоимости продукции и

обеспечение прибыли в хозяйстве [1]. Исследованиями [2-4] установлено, что наиболее эффективно действие органоминеральной системы удобрений, превосходящей по ряду показателей минеральную и органическую системы удобрения. Н.Н. Бамбалов и Г.А. Соколов [5] утверждают, что неизбежно будет происходить постепенная замена минеральных удобрений более совершенными органоминеральными. Белорусские ученые [6] перспективными считают органоминеральные удобрения на основе гуминовых соединений. Многочисленными исследованиями доказано, что гуминовые вещества обладают стимулирующими и адаптогенными свойствами [7-17]. Они повышают интенсивность физиологических и биохимических процессов в растениях, помогают им преодолеть стресс от неблагоприятных погодных условий и антропогенного воздействия. На основе многолетних исследований сотрудниками кафедры общей химии был разработан способ получения гуминового биостимулятора из низинного торфа [18]. Препарат готовят из осажденных гуминовых кислот, и при таком способе их выделения имеется два вида отходов в большом объеме: жидкая осадочная смесь после отделения гуминовых веществ от торфа и надосадочный раствор после осаждения гуминовых кислот.

В настоящее время разработан и запатентован безотходный способ получения органоминеральных удобрений из низинного торфа [19].

Необходимо установить действие этих удобрений на разные культуры, в т. ч. луковые.

При безотходном способе переработки низинного торфа получают три вида органоминеральных удобрений, общее их название – агрохимикат «Тюменский»: торфогуминовая смесь (марка А), сульфатофульвовый раствор с добавлением минеральных удобрений (марка Б), гуминовый препарат (марка В). Марка Б агрохимиката Тюменский была испытана ранее на луковых культурах. Необходимо установить реакцию луковых культур на корневое применение марок А и В агрохимиката Тюменский.

Объект исследования – лук репчатый.

Цель работы – провести испытания препарата Агрохимикат Тюменский (ОМУ) на луке репчатом.

Методы проведения исследований: общенаучный метод, включающий: наблюдение, описание, сравнение; аналитический метод: обработка результатов.

Научная новизна результатов заключается в том, что впервые проведены испытания препарата Агрохимикат Тюменский (ОМУ) на луковых культурах.

Практическая значимость результатов и возможность их внедрения: по результатам исследований дана объективная оценка эффективности препарата на основе результатов, полученных при проведении исследований и существующих научно обоснованных рекомендаций по их применению.

Область применения результатов: на основании проведенных испытаний определена оптимальная доза и способы применения ОМУ на луке репчатом. Разработаны рекомендации по дозе и способам применения ОМУ на данном виде культур. Полученные результаты можно применять в сельскохозяйственном производстве и личных подсобных хозяйствах.

Метеорологические условия в период проведения опытов. Информация о погоде получена с метеорологической станции Тюмень (Тюменская область, Россия). Современное местоположение метеостанции: широта 57.12, долгота 65.43, высота над уровнем моря – 102 м [20].

Норма среднемесячной температуры апреля: 4,3°C. Фактическая температура месяца по данным наблюдений составила 4,9°C. Отклонение от нормы +0,6°C. Норма суммы осадков в апреле – 24 мм, а выпало осадков в 2 раза меньше, всего лишь 12 мм, эта сумма составляет 52% от нормы (таблица 1). Самая низкая температура воздуха (-13,1°C) была 14 апреля. Самая высокая температура воздуха (25,0°C) была 26 апреля.

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетационного периода 2023 г.
(по данным метеорологической станции г. Тюмени)

Показатель	Месяцы			
	апрель	май	июнь	июль

Среднемесячная температура воздуха, °С	4,9	14,9	17,0	22,4
Средняя многолетняя среднемесячная температура воздуха, °С	4,3	12,0	16,5	18,7
Количество осадков, мм	12	1	88	54
Среднее многолетнее количество осадков, мм	24	44	61	86

Норма среднемесячной температуры мая – +12,0°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений – +14,9°С. Отклонение от нормы составило +2,9°С. Норма суммы осадков в мае – 44 мм, а выпало осадков очень мало, всего лишь 1 мм. Эта сумма составила лишь 3% от нормы. Самая низкая температура воздуха (-3,6°С) была зафиксирована 10 мая, и самая высокая температура воздуха (32,5°С) была отмечена 29 мая.

Норма среднемесячной температуры июня – +17,0°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений была +16,5°С. Отклонение от нормы составило -0,5°С. Норма суммы осадков в июне: 61 мм. Выпало количество осадков в июне 88 мм. Эта сумма превысила среднемноголетнее значение и составила 143% от нормы. Самая низкая температура воздуха (2,9°С) была 13 июня. Самая высокая температура воздуха (3 июня) была зафиксирована как рекордный показатель и составила +36,8°С.

Норма среднемесячной температуры июля +18,7°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений (данные до 24 июля) – +22,4°С. Отклонение от нормы – +3,6°С. Норма суммы осадков в июле – 86 мм. Выпало осадков – 54 мм. Эта сумма составляет 63% от нормы. Самая низкая температура воздуха (+13,3°С) была 8 июля. Самая высокая температура воздуха была 11 июля, что составило рекордно высокий показатель – +38,0°С.

В целом погодные условия вегетационного периода 2023 г. отличались от среднемноголетних значений. Особенности климатических условий 2023 г.: высокая температура, отсутствие осадков после закладки опыта и в первую половину вегетации отрицательно повлияли на растения.

Методика исследований. Место проведения испытания: Западно-Сибирская равнина. Тюменская область, г. Тюмень. Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Время проведения испытания: апрель-сентябрь 2023 года.

Опыт. Культура – лук репчатый сорта Штутгартер Ризен, Стурон, Ред Семко. Схема опыта: 1. Контроль (вода), 2. Марка В (20 мл/10 л), 3. Марка А (1 л/10 л). Корневая обработка посадок в фазе 4-6 листьев, расход рабочего раствора 10 л/м². Севок перед посадкой был замочен в воде. Схема посадки 10x20, плотность посадки севка 36 шт./м². Площадь опытных делянок – 10 м², площадь учетных делянок – 5 м². Повторность в опыте – трехкратная.

Для выявления наименьшей существенной разности между вариантами проведенных опытов проведена статистическая обработка результатов исследований дисперсионным анализом по Б.А. Доспехову с использованием программы MS Excel 2010.

В опытах применялся агрохимикат Тюменский марки А, В, удобрение на основе гуминовых кислот низинного торфа (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание питательных элементов (показатели качества)

Показатели	Содержание	
	марка А	марка В
Гуминовые вещества, не менее	5 г/л	10 г/л
Органические вещества, не менее	10%	10%
Азот, не менее	-	1 г/л

Лук репчатый сорт Штутгартер Ризен. Выведен в результате межвидовой селекции. Относится к ранним сортам, при выращивании из семян вызревает 3,5 месяца, при посадке севком 65-70 дней. Репчатый лук высокоурожайный – 5-8 кг/м². Луковицы приплюснутой большой формы, массой 130-150 г, при соблюдении правил выращивания достигают 240-250 г. Цвет луковиц бледного желтого цвета, бывает буро-желтого, молочного оттенков. Внутренние чешуйки натурального белого цвета, сочные. Луковицы острого вкуса, богаты витамином С, большим составом сухих веществ, отлично используются для

заморозки, высушивания. Лук Штутгартер Ризен применяется в домашней консервации, кулинарии, прекрасно хранится долгий срок. Красивый аккуратный вид, выравненность луковичек отличаются большой товарностью. Сорт выделяется устойчивостью к заболеванию переноспорозом (ложной мучнистой росе), отсутствует необходимость обрабатывать химическими препаратами.

Лук репчатый сорт Стурон. Среднеранний, улучшенный Штутгартер Ризен. Луковицы довольно округлые, плотные, среднего размера, массой 70-100 г; окраска сухих чешуй – желто-коричневая, сочных – белая, вкус – острый; вызреваемость хорошая. Хорошо хранится благодаря высокому содержанию сухих веществ и плотной коже. Очень устойчив к цветущности.

Лук репчатый сорт Ред Семко. Сроки созревания: среднеспелый. Период от всходов до массового полегания пера: 90-95 дней. Одногнездный, одно-двухзачатковый. Лежкость высокая. Луковица округлая, при посеве семенами – массой 80-100 граммов, диаметром 6-7 см, при выращивании из севка – масса 150-200 граммов, диаметром 8-10 см. Окраска сухих чешуй – темно-фиолетового цвета, число их 2-3, сочные – белые с темно-красным эпидермисом, шейка тонкая. Вкус полуострый.

Результаты исследования. Корневое применение агрохимиката Тюменский на луке репчатом сорт Ред Семко не оказало существенного влияния на число листьев (таблица 3). Но существенно увеличилась масса листьев: при применении марки В – на 10%, марки А – на 17%.

Таблица 3 – Влияние агрохимиката Тюменский на продуктивность лука репчатого сорт Ред Семко (2023 г.)

Вариант	Повторность					Среднее
	1	2	3	4	5	
Число листьев, шт.						
Контроль (вода)	7	7	6	8	8	7,2
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	7	6	7	9	7	7,2
Марка А (1 л/10 л/м ²)	8	8	9	7	7	7,8
НСР ₀₅						0,7
Масса листьев, г						
Контроль (вода)	54	50	40	44	34	44,4
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	44	46	30	74	50	48,8
Марка А (1 л/10 л/м ²)	32	58	68	64	38	52,0

НСР ₀₅						3,4
Диаметр луковицы, см						
Контроль (вода)	4,6	5,0	3,8	2,8	4,0	4,0
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	5,5	3,6	3,8	5,0	4,9	4,6
Марка А (1 л/10 л/м ²)	3,6	3,9	4,5	5,8	4,6	4,5
НСР ₀₅						0,4
Масса луковицы, г						
Контроль (вода)	74	64	50	24	50	52,4
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	70	76	60	80	68	70,8
Марка А (1 л/10 л/м ²)	54	44	72	80	56	61,2
НСР ₀₅						8,6
Урожайность, кг/м ²						
Контроль (вода)	1,66	2,30	1,80	1,86	1,80	1,88
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	3,24	2,74	1,44	2,88	2,45	2,55
Марка А (1 л/10 л/м ²)	2,22	1,58	2,59	2,60	2,02	2,20
НСР ₀₅						0,47

Диаметр луковицы существенно увеличился при применении марок В и А агрохимиката Тюменский на 15 и 12% соответственно. Масса луковицы существенно выше контроля при корневом применении марки В на – 35%, марки А – на 17%. Урожайность повысилась при применении агрохимиката Тюменский марка В на 36%, марка А – на 17%. По наименьшей существенной разнице различия между марками В и А не существенны.

Растения лука репчатого сорт Стурон отреагировали на агрохимикат Тюменский марки В и А увеличением числа листьев на 11 и 21% соответственно (таблица 4). Различие с контролем существенно при применении марки А в дозе 1 л/м².

Таблица 4 – Влияние агрохимиката Тюменский на продуктивность лука репчатого сорт Стурон (2023 г.)

Вариант	Повторность					Среднее
	1	2	3	4	5	
Число листьев, шт.						
Контроль (вода)	6	6	6	4	6	5,6
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	8	5	5	7	6	6,2
Марка А (1 л/10 л/м ²)	6	6	8	8	6	6,8
НСР ₀₅						0,8
Масса листьев, г						
Контроль (вода)	22	22	24	20	20	21,6
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	48	30	24	40	32	34,8
Марка А (1 л/10 л/м ²)	36	38	58	50	48	46,0
НСР ₀₅						4,2

Диаметр луковицы, см						
Контроль (вода)	3,6	4,5	5,0	3,3	4,2	4,1
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	5,9	4,5	5,3	6,3	4,5	5,3
Марка А (1 л/10 л/м ²)	4,4	4,6	6,3	6,0	5,2	5,3
НСР ₀₅						0,7
Масса луковицы, г						
Контроль (вода)	30	48	58	28	42	41,2
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	80	62	64	98	62	73,2
Марка А (1 л/10 л/м ²)	66	68	86	84	68	74,4
НСР ₀₅						22,3
Урожайность, кг/м ²						
Контроль (вода)	1,08	1,73	2,09	1,01	1,51	1,48
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	2,88	2,23	2,30	3,53	2,23	2,63
Марка А (1 л/10 л/м ²)	2,38	2,09	3,10	3,38	2,45	2,68
НСР ₀₅						0,95

По массе листьев существенно превышали контроль обе марки агрохимиката Тюменский: марка В – на 61%, марка А – на 113%. Обе марки в равной степени повлияли на диаметр луковицы, существенное превышение контроля на 29%. Масса луковиц по отношению контролю увеличилась при применении марки В на 78%, марки А – на 81%. Аналогичный процент повышения отмечен и по урожайности.

Растения лука репчатого сорт Штутгартер Ризен аналогично предыдущему сорту увеличили существенно число листьев: марка В – на 24%, марка А – на 32% (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние агрохимиката Тюменский на продуктивность лука репчатого сорт Штутгартер Ризен (2023 г.)

Вариант	Повторность					Среднее
	1	2	3	4	5	
Число листьев, шт.						
Контроль (вода)	7	5	4	5	4	5,0
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	7	6	5	6	7	6,2
Марка А (1 л/10 л/м ²)	7	7	6	6	7	6,6
НСР ₀₅						0,6
Масса листьев, г						
Контроль (вода)	32	26	30	30	22	28,0
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	54	52	38	48	58	50,0
Марка А (1 л/10 л/м ²)	46	50	52	36	38	44,4
НСР ₀₅						6,7
Диаметр луковицы, см						
Контроль (вода)	5,8	5,4	3,8	5,0	4,8	5,0
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	7,0	6,5	5,3	6,2	7,0	6,4

Марка А (1 л/10 л/м ²)	6,5	6,2	6,0	5,8	6,3	6,2
НСР ₀₅						0,5
Масса луковицы, г						
Контроль (вода)	52	52	56	54	42	51,2
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	106	100	84	84	106	96,0
Марка А (1 л/10 л/м ²)	88	74	82	78	98	86,0
НСР ₀₅						15,6
Урожайность, кг/м ²						
Контроль (вода)	1,87	1,87	2,02	1,94	1,51	1,84
Марка В (20 мл/10 л/м ²)	3,82	3,60	3,02	3,02	3,82	3,46
Марка А (1 л/10 л/м ²)	3,17	2,66	2,95	2,80	3,53	3,02
НСР ₀₅						1,11

Также существенно увеличилась и масса листьев от применения марок В и А – на 79 и 58% соответственно.

Диаметр луковицы увеличился при корневом применении агрохимиката Тюменский марки В и А на 28 и 24%, масса луковицы – на 87 и 68% соответственно. Урожайность луковиц превышала контроль: марка В – на 88%, марка А – на 64%.

На рисунках 1-3 наглядно видно отличие растений лука репчатого от контроля при применении агрохимиката Тюменский.



Рисунок 1 – Растения лука репчатого сорт Ред Семко: 1 – контроль (вода), 2 – Марка В (20 мл/10 л/м²), 3 – Марка А (1 л/10 л/м²)



Рисунок 2 – Растения лука репчатого сорт Стурон: 1 – контроль (вода),

2 – Марка В (20 мл/10 л/м²), 3 – Марка А (1 л/10 л/м²)



Рисунок 3 – Растения лука репчатого сорт Штутгартер Ризен: 1 – контроль (вода), 2 – Марка В (20 мл/10 л/м²), 3 – Марка А (1 л/10 л/м²)

Заключение. При оценке результатов влияния на луковые культуры агрохимиката Тюменский марки А и В можно сделать следующие *выводы*:

1. Корневое применение марок В и А агрохимиката Тюменский на луке репчатом сорта Ред Семко, Стурон и Штутгартер Ризен повышало по сравнению с контролем число листьев на 11-32%, массу листьев – на 10-113%, диаметр луковицы – на 12-29%, массу луковицы – на 17-87%, урожайность – на 17-88%.

2. Отмечена сортовая реакция на агрохимикат Тюменский. В большей степени реагировали на его применение сорта Стурон и Штутгартер Ризен, в меньшей степени – Ред Семко.

Рекомендации. Считаем целесообразным при возделывании луковых культур с целью повышения урожайности рекомендовать:

- агрохимикат Тюменский марка В для корневого применения на луке репчатом в дозе 20 мл/10 л/м²;
- агрохимикат Тюменский марка А для корневого применения на луке репчатом в дозе 1 л/10 л/м².

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агрохимия / В.Г. Минеев [и др.]. М.: Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2017. 854 с.
2. Кузьменко Н.Н. Изменение показателей плодородия дерново-подзолистой почвы при применении разных систем удобрений // Повышение плодородия почв и применение удобрений: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 14 февраля 2019 г.). Минск: ИФЦ Минфина, 2019. С. 51-52.
3. Афанасьев Р.А., Мерзлая Г.Е. Сравнительная эффективность систем удобрения // Агрохимия. 2021. № 2. С. 31-36.
4. Борисов В.А., Успенская О.Н., Васючков И.Ю. Урожайность и качество овощных культур при использовании минеральной, органической и органоминеральной систем удобрения // Агрохимия. 2021. № 12. С. 42-46.
5. Бамбалов Н.Н., Соколов Г.А. Необходимость замены минеральных удобрений органоминеральными // Повышение плодородия почв и применение удобрений: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 14 февраля 2019 г.). Минск: ИФЦ Минфина, 2019. С. 18-19.
6. Гуматсодержащее удобрение с микроэлементами «Тезоро» и эффективность его применения на культуре томата открытого грунта / Г.В. Наумова [и др.] // Повышение плодородия почв и применение удобрений: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 14 февраля 2019 г.). Минск: ИФЦ Минфина, 2019. С. 78-79.
7. Христева Л.А. Об участии гуминовых кислот и других органических веществ в питании высших растений // Почвоведение. 1953. № 10. С. 24-29.
8. Гуминовые препараты. Тюмень, 1971. Т. 14. 266 с.
9. Горовая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества: строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. Киев: Наукова думка, 1995. 303 с.
10. Clapp C.E., Chen Y., Hayes M.H.B., Cheng H.H. Plant growth promoting activity of humic substances. In: R.S. Swift and K.M. Sparks (eds.), Understanding and Managing Organic Matter in Soils, Sediments, and Waters, International Humic Science

Society, Madison. 2001. P. 243-255.

11. Nardi S., Pizzeghello D., Muscolo A., Vianello A. Physiological effects of humic substances on higher plants // *Soil Biology & Biochemistry* 2002. V. 34. P. 1527-1536.

12. Куликова Н.А. Защитное действие гуминовых веществ по отношению к растениям в водной и почвенной средах в условиях абиотических стрессов: Автореф. дисс... д-ра биол. наук. М., 2008. 48 с.

13. Meta-Analysis and Review of Plant-Growth Response to Humic Substances: Practical Implications for Agriculture / M.T. Rose [et al.] // *Advances in Agronomy*. 2014. V. 124. P. 37-89.

14. Грехова И.В. Влияние гуминовых препаратов на жизнедеятельность растений // Проблемы и перспективы биологического земледелия: материалы Третьей Всеросс. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) (Ростов-на-Дону – Рассвет, 1-3 октября 2019 г.). Ростов н/Д.; Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2019. С. 27-33.

15. Литвиненко Н.В., Куртова А.В., Грехова И.В. Влияние на продуктивность культур предпосадочной и некорневой обработок гуминовым препаратом Росток // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2020. № 7 (97). Ч. 1. С. 160-163.

16. Trevisan S., Francioso O., Quaggiotti S., Nardi S. Humic substances biological activity at the plant – soil interface From environmental aspects to molecular factors. *Plant Signaling & Behavior* 5:6. 2020. P. 635-643.

17. Anielak A.M., Kłeczek A., Łomińska-Płatek D., Orliński T. Humic substances in municipal water management / Cracow University of Technology, Cracow, Poland // *Book of Abstracts Sixth International Conference of the CIS IHSS on humic innovative technologies «Humic substances and ecoadaptive technologies» (HIT2021), September 25-29, 2021*. P. 23.

18. Патент № 2228921 Российская Федерация, МПК C05F 11/2. Способ получения гуминового биостимулятора / Комиссаров И.Д., Грехова И.В., Михеев М.Ю., Гордеева А.И., Стрельцова И.Н., Уступалова В.А.; патентообладатель Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. № 2002121891/12, заяв. 08.08.2002, опубл. 20.05.2004.

19. Патент № 2228921 Российская Федерация, СПК C05F 11/2. Способ получения органоминеральных удобрений / Грехова И.В., Грехова В.Ю.;

патентообладатель ООО «Эврика Агро». № 2020129357, заяв.04.09.2020, опубл. 14.12.2020, Бюл. № 35.

20. Погода в Тюмени – климатический монитор 2023 года // [Электронный ресурс] <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28367&month=4&year=2023>

References

1. Agrokhimiya / V.G. Mineev [i dr.]. M.: Izd-vo VNIIA im. D.N. Pryanishnikova, 2017. 854 s.
2. Kuz'menko N.N. Izmenenie pokazatelei plodorodiya dernovo-podzolistoi pochvy pri primenении raznykh sistem udobrenii // Povyshenie plodorodiya pochv i primeneniye udobrenii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Minsk, 14 fevralya 2019 g.). Minsk: IFTS Minfina, 2019. S. 51-52.
3. Afanas'ev R.A., Merzlaya G.E. Sravnitel'naya ehffektivnost' sistem udobreniya // Agrokhimiya. 2021. № 2. S. 31-36.
4. Borisov V.A., Uspenskaya O.N., Vasyuchkov I.YU. Urozhainost' i kachestvo ovoshchnykh kul'tur pri ispol'zovanii mineral'noi, organicheskoi i organomineral'noi sistem udobreniya // Agrokhimiya. 2021. № 12. S. 42-46.
5. Bambalov N.N., Sokolov G.A. Neizbezhnost' zameny mineral'nykh udobrenii organomineral'nymi // Povyshenie plodorodiya pochv i primeneniye udobrenii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Minsk, 14 fevralya 2019 g.). Minsk: IFTS Minfina, 2019. S. 18-19.
6. Gumatsoderzhashchee udobrenie s mikroelementami «TezorO» i ehffektivnost' ego primeneniya na kul'ture tomata otkrytogo grunta / G.V. Naumova [i dr.] // Povyshenie plodorodiya pochv i primeneniye udobrenii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Minsk, 14 fevralya 2019 g.). Minsk: IFTS Minfina, 2019. S. 78-79.
7. Khristeva L.A. Ob uchastii guminovykh kislot i drugikh organicheskikh veshchestv v pitanii vysshikh rastenii // Pochvovedenie. 1953. № 10. S. 24-29.
8. Guminovye preparaty. Tyumen', 1971. T. 14. 266 s.
9. Gorovaya A.I., Orlov D.S., Shcherbenko O.V. Guminovye veshchestva: stroenie, funktsii, mekhanizm deistviya, protekturnye svoistva, ehkologicheskaya rol'. Kiev: Naukova dumka, 1995. 303 s.
10. Clapp C.E., Chen Y., Hayes M.H.B., Cheng H.H. Plant growth promoting activity of humic substances. In: R.S. Swift and K.M. Sparks (eds.), Understanding and Managing Organic Matter in Soils, Sediments, and Waters, International Humic Science Society, Madison. 2001. S. 243-255.

11. Nardi S., Pizzeghello D., Muscolo A., Vianello A. Physiological effects of humic substances on higher plants // *Soil Biology & Biochemistry* 2002. V. 34. S. 1527-1536.
12. Kulikova N.A. Zashchitnoe deistvie guminovykh veshchestv po otnosheniyu k rasteniyam vvodnoi i pochvennoi sredakh v usloviyakh abioticheskikh stressov: Avtoref. diss. ... d-ra biol. nauk. M., 2008. 48 s.
13. Meta-Analysis and Review of Plant-Growth Response to Humic Substances: Practical Implications for Agriculture / M.T. Rose [et al.] // *Advances in Agronomy*. 2014. V. 124. S. 37-89.
14. Grekhova I.V. Vliyanie guminovykh preparatov na zhiznedeyatel'nost' rastenii // Problemy i perspektivy biologicheskogo zemledeliya: materialy Tret'ei Vseross. nauch.-prakt. konf. (s mezhdunar. uchastiem) (Rostov-na-Donu – Rassvet, 1-3 oktyabrya 2019 g.). Rostov n/D.; Taganrog: Izd-vo YUFU, 2019. S. 27-33.
15. Litvinenko N.V., Kurtova A.V., Grekhova I.V. Vliyanie na produktivnost' kul'tur predposadochnoi i nekornevoi obrabotok guminovym preparatom Rostok // *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*. 2020. № 7 (97). CH. 1. S. 160-163.
16. Trevisan S., Francioso O., Quaggiotti S., Nardi S. Humic substances biological activity at the plant – soil interface From environmental aspects to molecular factors. *Plant Signaling & Behavior* 5:6. 2020. S. 635-643.
17. Anielak A.M., Kłeczek A., Łomińska-Płatek D., Orliński T. Humic substances in municipal water management / Cracow University of Technology, Cracow, Poland // *Book of Abstracts Sixth International Conference of the CIS IHSS on humic innovative technologies «Humic substances and ecoadaptive technologies» (HIT2021)*, September 25-29, 2021. S. 23.
18. Patent № 2228921 Rossiiskaya Federatsiya, MPK S05F 11/2. Sposob polucheniya guminovogo biostimulyatora / Komissarov I.D., Grekhova I.V., Mikheev M.YU., Gordeeva A.I., Strel'tsova I.N., Ustupalova V.A.; patentobladatel' Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya. № 2002121891/12, zayav. 08.08.2002, opubl. 20.05.2004.
19. Patent № 2228921 Rossiiskaya Federatsiya, SPK S05F 11/2. Sposob polucheniya organomineral'nykh udobrenii / Grekhova I.V., Grekhova V.YU.; patentobladatel' OOO «Ehvrika AgrO». № 2020129357, zayav. 04.09.2020, opubl. 14.12.2020, Byul. № 35.
20. Pogoda v Tyumeni – klimaticheskii monitor 2023 goda // [Elektronnyi resurs]

<http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=28367&month=4&year=2023>

© Грехова В.Ю., Литвиненко Н.В., Грехова И.В., 2023. *International agricultural journal*, 2023, № 6, 2477-2494.

Для цитирования: Грехова В.Ю. Литвиненко Н.В., Грехова И.В. ИСПЫТАНИЕ АГРОХИМИКАТА ТЮМЕНСКИЙ (ОМУ) НА ЛУКЕ РЕПЧАТОМ // *International agricultural journal*. 2023. № 6, 2477-2494.