

# Влияние гуминовых препаратов на формирование урожая, качество и сохранность столовой свеклы

Малхасян Аревик Бабкеновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
e-mail: zem@vgsa.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

Соловьева Маргарита Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

e-mail: zem@vgsa.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»

**Аннотация.** В условиях Псковской области на дерново-подзолистой средне-суглинистой почве за 2017–2019 гг. исследований выявлено, что гуминовые препараты Лигногумат калийный и Гидрогумин в предпосевной подготовке семян повышают полевую всхожесть трех сортов столовой свеклы Бона, Красная королева и Мулатка на 10–17%. При обработке семян и растений в фазу двух настоящих листьев гуминовыми препаратами сорта свеклы вступали раньше в фазу технической спелости: на 5–8 дней – сорт Мулатка, на 3–5 дней – сорт Бона и на 2–3 дня – сорт Красная королева по сравнению с контролем. Растения свеклы в варианте с препаратом Гидрогумин превышали контроль (вода) по массе листьев на 18,8–28,5% и по массе корнеплода на 2,9–12,0%. Сорт Мулатка выделился среди других сортов при обработке препаратом Гидрогумин по средней массе корнеплода 325 г (+12,1%), по урожайности 51,6 т/га (+22,8%), высокому выходу товарных корнеплодов свеклы (88,4%) и наименьшим общим потерям (4,5%) при кратковременном хранении. Обработка семян и растений гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин не ухудшало качество продукции столовой свеклы и содержание нитратов не превышало предельно допустимой концентрации. Экономически выгодным является возделывание столовой свеклы сорта Мулатка с применением препарата Гидрогумин. В этом варианте получена наибольшая урожайность 51,6 т/га, при наименьшей трудоемкости – 2,70 чел.-ч/т и себестоимости 4360 руб/т, достигнуты максимальный условный чистый доход – 8640 руб/т и самый высокий уровень рентабельности – 198,2%.

**Ключевые слова:** столовая свекла, всхожесть семян, урожайность, гуминовые препараты, качество продукции, сохранность, экономическая эффективность.

Среди большого разнообразия корнеплодных овощных растений свекла столовая является весьма ценной культурой. В корнеплодах содержатся углеводы; витамины С, В, РР; яблочная, лимонная, щавелевая, молочная, органические кислоты; кальций, магний, железо. По содержанию фосфора и калия свекла занимает одно из первых мест среди овощных растений, причем в наиболее благоприятном для человека соотношении. Особенная ценность свеклы заключается в том, что в ней содержание солей превышает содержание кислот.

В соке корнеплодов свеклы в большом количестве содержится бетаин, которого нет в других овощных растениях. Бетаин способствует лучшему усвоению пищи, участвует в образовании холина – вещества, улучшающего деятельность клеток печени, укрепляет капилляры, снижает накопление холестерина в крови. Еще большее значение имеет большое содержание в столовой свекле вещества – бетанина, который, по медицинским данным, угнетающе действует на рост злокачественных опухолей [7, 9, 13, 15].

Современное промышленное производство овощей Псковской области нуждается во внедрении новых сортов и гибридов столовой свеклы, сочетающих в себе высокую урожайность с повышенным содержанием питательных веществ и высокой сохранностью корнеплодов.

Для получения высоких урожаев столовой свеклы и высокого качества продукции в Псковской области в овощеводстве открытого грунта одним из весьма важных и малозатратных резервов является применение гуминовых препаратов.

Использование новых эффективно влияющих гуминовых препаратов на процессы роста овощных растений способствует повышению продуктивности, устойчивости растений к неблагоприятным условиям, улучшению качества и сохранности продукции. Гуминовые препараты являются экологически безопасными для окружающей среды, не накапливаются в растительной продукции и не снижают качество овощной продукции [1, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 17, 20].

В связи с вышеизложенным *целью нашей работы* явилось изучение влияния гуминовых препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин на формирование урожая, качество и сохранность столовой свеклы.

В соответствии с поставленной целью были проведены исследования, направленные на решение следующих задач:

1. Изучить действие препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин на рост и развитие сортов столовой свеклы.
2. Изучить влияние препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин на урожайность, качество и сохранность продукции сортов столовой свеклы.
3. Дать экономическую оценку возделывания сортов столовой свеклы при обработке гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин.

*Методика исследований.* Исследования были проведены на опытном поле кафедры «Селекция, семеноводство и технология производства продукции растениеводства» ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА с 2017 по 2019 год. Закладку опытов, учеты и наблюдения проводили согласно общепринятым методикам [3, 12].

Сеяли семена столовой свеклы во второй декаде мая на гребнях с расстоянием междурядий 70 см. Площадь учетной делянки 20 м<sup>2</sup>. Повторность опыта 4-х-кратная. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, средней окультуренности, с содержанием гумуса 3,4%. Семена свеклы обрабатывали гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин в концентрации 0,02% в предпосевной подготовке и растения – в фазу двух настоящих листьев

[4]. За контроль брали семена и растения, обработанные водой. Объектами исследований были три сорта столовой свеклы: Бона, Красная королева и Мулатка [2].

В опыте определяли полевую всхожесть семян столовой свеклы в динамике согласно ГОСТ 12038-84. Проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения. Уборку урожая свеклы проводили в третьей декаде сентября. Анализы почвы и растительных образцов проводили в ФГБУ САС «Великолукская» г. Великие Луки. Хранение столовой свеклы было с октября по декабрь при температуре 2 °С.

Экономическую эффективность возделывания столовой свеклы рассчитывали по рекомендациям кафедры экономики, менеджмента и торгового дела ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА. Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли с применением программ Excel for Windows.

*Результаты исследований.* В овощеводстве большое значение имеет возможность получения выровненных, дружных всходов с большой силой роста, способных образовывать устойчивый конкурентоспособный агроценоз с максимальной отдачей стандартной продукции. Дружные, выровненные всходы способствуют лучшему формированию урожая корнеплодов.

Обработка семян столовой свеклы гуминовыми препаратами Гидрогумин и Лигногумат калийный способствовала дружности всходов и повышению всхожести (табл. 1).

Таблица 1 – Полевая всхожесть семян столовой свеклы при обработке гуминовыми препаратами, средняя за 2017–2019 гг.

<b>Сорт</b>	<b>Вариант</b>	<b>Энергия прорастания, %</b>	<b>Всхожесть, %</b>
Бона	Вода (контроль)	60	69
	Лигногумат калийный	65	82
	Гидрогумин	68	80
Красная королева	Вода (контроль)	57	64
	Лигногумат калийный	68	78
	Гидрогумин	69	81
Мулатка	Вода (контроль)	72	80
	Лигногумат калийный	77	90
	Гидрогумин	80	92

Энергия прорастания и всхожесть семян столовой свеклы ниже там, где семена обрабатывали водой. При обработке гуминовыми препаратами Гидрогумин и Лигногумат калийный повышалась энергия прорастания семян по трем сортам столовой свеклы на 5–12% относительно контроля.

Подсчеты всходов столовой свеклы показали, что гуминовые препараты увеличивали всхожесть семян на 10–17 %. Однако в опыте самым эффективным препаратом был Гидрогумин и высокий показатель по полевой всхожести имел сорт Красная королева (+17%). Повышение всхожести семян при обработке гуминовым препаратом Лигногумат калийный составило 14%.

Наблюдения за фенологическими фазами развития растений свеклы за годы исследования показали, что в результате активизации ростовых процессов в обработанных гуминовыми препаратами вариантах ускоряется прохождение фаз развития растений.

В контроле растения сортов столовой свеклы вступали от всходов в фазу двух

настоящих листьев на 15–18 день, а обработанные препаратом Лигногумат калийный ускоряли развитие контроля на 2 дня. В варианте с препаратом Гидрогумин ускорение фазы развития трех листьев сортов свеклы было на 3–4 дня раньше, чем в контроле.

Фаза пучковой спелости корнеплодных овощных культур – важный период вегетации. В этот период население региона снабжается ранней витаминной продукцией. Нами установлено, что в контроле от всходов до фазы пучковой спелости у всех исследуемых сортов свеклы проходило в среднем от 60 до 62 дней. Применение препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин способствовало сокращению на 1–3 дня срока первого сбора урожая.

Сорта столовой свеклы в контроле переходили от всходов к технической спелости на 120–124 день. При использовании гуминовых препаратов сорта свеклы вступали раньше в фазу технической спелости: на 5–8 дней – сорт Мулатка, на 2–3 дня – сорт Красная королева и на 3–5 дней – сорт Бона по сравнению с контролем.

Из всего перечня представленных вариантов выраженным стимулирующим действием на разные этапы развития сортов свеклы обладал гуминовый препарат Гидрогумин, который ускорял прохождение фазы развития на протяжении всего периода наблюдений.

Таким образом, полученные результаты убедительно свидетельствуют о том, что гуминовый препарат Гидрогумин обладал выраженным ростостимулирующим свойством.

В исследованиях установлено, что значительный прирост высоты ботвы, количества и площади листьев свеклы наблюдался со второй половины июля и достигал своей максимальной величины к концу августа. Гуминовые препараты в разной степени влияли на развитие растений свеклы.

Высота растений сортов свеклы к уборке продукции составила от 60,7 до 77,0 см. Препарат Лигногумат калийный повышал высоту растений у сортов Бона на 6,1%, на 7,0% – Красная королева и на 9,0% – Мулатка. Обработка растений препаратом Гидрогумин привела к повышению соответственно тех же сортов на 12,0, 13,4 и 14,0%. Количество листьев при обработке растений свеклы препаратом Лигногумат калийный повышалось по сравнению с контролем на 5,9–6,6%. Наибольшее увеличение количества листьев было в варианте с применением Гидрогумин – на 11,7% (13,4 шт.).

К моменту уборки урожая в варианте с применением препарата Лигногумат калийный масса листьев сортов свеклы была в пределах 84–100 г, что на 11,0–20,0% больше контроля. Масса черешков свеклы увеличивалась на 1,1–8,1 % и масса корнеплода в этом же варианте увеличилась на 1,1–6,5%.

Следует отметить, что растения свеклы на варианте с препаратом Гидрогумин превышали контроль (вода) по массе листьев на 18,8–28,5 % и по массе корнеплода – на 2,9–12,0 %. Масса черешков у сортов Бона и Мулатка была выше сорта Красная королева и контроля. Самый высокий показатель средней массы корнеплода был у сорта Мулатка – 325 г (+12,1%) при применении препарата Гидрогумин.

В среднем за 2017–2019 гг. результаты исследований показали, что обработка семян и растений гуминовыми препаратами позволила получить высокий урожай столовой свеклы до 51,6 т/га. При обработке растений препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин урожайность сортов столовой свеклы по годам существенно различалась, но тенденция к увеличению от их применения оставалась неиз-

менной.

Нами было установлено, что сорта столовой свеклы формировали урожай за 2017 год от 35,5 до 50,4 т/га. Обработка растений гуминовым препаратом Лигногумат калийный увеличила урожайность корнеплодов сортов свеклы на 9,0–14,5%, при этом прибавка урожая составила 1,5–8,6 т/га. Применение препарата Гидрогумин на посевах столовой свеклы способствовало максимальному увеличению продукции у сорта Мулатка на 7,9 т/га (+17,8%) и сорта Бона на – 8,6 т/га (+24,2%).

В 2018 году погодные условия были менее благоприятными и это сказывалось на росте и развитии растений свеклы. Однако препарат Гидрогумин сохранял свои свойства. Обработка столовой свеклы гуминовым препаратом Лигногумат калийный приводила к прибавке урожая у сортов Красная королева – на 2,9 т/га (+7,7%), Бона – на 4,1 (+12,1%) и Мулатка – на 4,4 т/га (+10,3%). Повышение урожайности при применении препарата Гидрогумин по сортам свеклы составило 18,1–23,0 %. Наиболее чувствительными к препарату Гидрогумин были сорта Бона и Мулатка, прибавка урожая к контролю составила 7,8–8,9 т/га.

Оптимальным по температуре и влажности для роста и формирования урожая свеклы был 2019 год. Сорта Бона и Мулатка дали прибавку урожая при применении препарата Гидрогумин на 16,4 и 29,3%.

Таким образом, сорта свеклы в среднем за три года при применении гуминовых препаратов формировали урожай в южной части Псковской области от 35,8 до 51,6 т/га. Обработка гуминовыми препаратами увеличила урожайность корнеплодов по сортам на 3,7–22,8 % по сравнению с контролем (табл. 2).

Препарат Лигногумат калийный повышал урожай сортов столовой свеклы на 3,7–13,0%, а препарат Гидрогумин соответственно на 12,6–22,8% по сравнению с контролем.

Самая высокая урожайность была у сорта Мулатка – 51,6 т/га (+22,8%) при обработке препаратом Гидрогумин.

В обеспечении высокого выхода товарных корнеплодов столовой свеклы выделился сорт Мулатка (88,4%) при обработке препаратом Гидрогумин, затем – сорта Бона (83,5%) и Красная королева (81,3%).

Таблица 2 – Урожайность столовой свеклы при применении гуминовых препаратов, средняя за 2017–2019 гг., т/га

Сорт	Вариант	Урожайность, т/га	% к контролю	Стандартная продукция, %
Бона	Вода (контроль)	35,8	100,0	78,6
	Лигногумат калийный	40,0	111,7	79,8
	Гидрогумин	43,4	121,2	83,5
Красная королева	Вода (контроль)	40,2	100,0	73,7
	Лигногумат калийный	41,7	103,7	77,8
	Гидрогумин	45,3	112,6	81,3
Мулатка	Вода (контроль)	42,0	100,0	80,9
	Лигногумат калийный	47,5	113,1	84,2
	Гидрогумин	51,6	122,8	88,4
НСР <sub>05</sub>	Фактор А	1,78		
	Фактор Б	1,54		

Кроме повышения урожайности столовой свеклы существенно менялись и показатели качества продукции (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние гуминовых препаратов на качество столовой свеклы, среднее за 2017–2019 гг.

Сорт	Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %	Витамин С, мг/%	Нитраты, мг/%
Бона	Вода (контроль)	13,5	13,4	36,2	585
	Лигногумат калийный	14,2	13,7	38,3	570
	Гидрогумин	15,4	13,8	39,6	538

Сорт	Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %	Витамин С, мг/%	Нитраты, мг/%
Красная королева	Вода (контроль)	16,0	13,7	37,4	435
	Лигногумат калийный	16,8	14,0	39,0	382
Мулатка	Гидрогумин	17,0	14,3	40,5	380
	Вода (контроль)	17,4	14,2	38,3	483
	Лигногумат калийный	18,3	14,5	39,7	462
	Гидрогумин	19,1	14,8	41,5	448

Сорта свеклы по вариантам опыта содержали сухого вещества 13,5–19,1 %. Самое высокое содержание сухого вещества было у сорта Мулатка 19,1%, что на 1,7% больше, чем в контроле.

Содержание сахаров в корнеплодах сортов столовой свеклы практически не менялось при обработке гуминовыми препаратами

Сорт Бона в контроле отличился низким содержанием в корнеплодах сахаров – 13,5%. В опыте наблюдалось незначительное повышение витамина С при использовании гуминовых препаратов. Препарат Лигногумат калийный по отношению к контролю в корнеплодах повышал содержание витамина С по сортам на 1,4–2,1 %, а препарат Гидрогумин на – 3,1–3,4 %.

Содержание нитратов в сорте свеклы Бона в контроле составило 585 мг/кг продукции. Препараты Лигногумат калийный и Гидрогумин снизили содержание нитратов в продукции на 15–47 мг/кг. Сорт Красная королева снизил содержание нитратов на 53–55 мг/кг при применении гуминовых препаратов. Обработка гуминовыми препаратами сорт Мулатка способствовала снижению содержания нитратов на 21–35 мг/кг продукции.

Таким образом, применение препарата Гидрогумин способствовало увеличению на 3,1–3,4 % содержания сухого вещества и витамина С в продукции. Обработка семян и растений гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин не ухудшало качество продукции столовой свеклы и содержание нитратов не превышало предельно допустимой концентрации.

Подбор сортов и гибридов свеклы столовой, обладающих высокой лежкоспособностью и сохраняющих высокое качество продукции – важное звено в технологии ее производства.

В опыте по кратковременному хранению корнеплодов сортов свеклы установлено, что применяемые гуминовые препараты оказывали положительное действие на сохранность корнеплодов (табл. 4).

В среднем за три года исследований у всех сортов свеклы в контрольных вариантах за период с октября по декабрь месяц общие потери составляли 5,4–8,0%, в то время, как при применении гуминовых препаратов только 4,5–6,7%.

Наибольшая доля потерь приходилась на естественную убыль – 2,8–4,1%. Технические отходы составляли 0,8–1,9 %, а на абсолютную гниль приходилось 0,7–2,0 %.

Таблица 4 – Потери продукции столовой свеклы при хранении в зависимости от обработки растений гуминовыми препаратами, % (среднее за 2017–2019 годы, за период октябрь – декабрь)

Сорт	Вариант	Общие потери	Естественная убыль	Технические отходы	Гнилые
Бона	Вода (контроль)	8,0	4,1	1,9	2,0
	Лигногумат калийный	6,7	3,6	1,4	1,7
	Гидрогумин	5,5	3,2	1,0	1,3

Сорт	Вариант	Общие потери	Естественная убыль	Технические отходы	Гнилые
Красная королева	Вода (контроль)	6,1	3,5	1,0	1,6
	Лигногумат калийный	5,3	3,0	1,0	1,3
	Гидрогумин	4,8	2,8	1,0	1,0
Мулатка	Вода (контроль)	5,4	3,2	0,9	1,3
	Лигногумат калийный	4,7	3,0	0,9	1,0
	Гидрогумин	4,5	3,0	0,8	0,7

Таким образом, наименьшие общие потери во время кратковременного хранения свеклы при обработке гуминовым препаратом Гидрогумин были у сорта Мулатка и составили всего 4,5%.

Анализируя производственные затраты при получении урожаев сортов столовой свеклы при обработке препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин установлено, что с увеличением урожайности возрастают материально-денежные затраты (с 208,7 до 225,0 тыс. руб/га) и затраты труда (с 134,2 до 139,1 чел-ч/га) на производство. В то же время с увеличением урожайности соответственно растет стоимость валовой продукции и условный чистый доход с 1 га.

Экономически выгодно использовать при возделывании столовой свеклы сорта Мулатка гуминовый препарат Гидрогумин.

В данном варианте получена самая большая урожайность 51,6 т/га, при наименьшей трудоемкости – 2,70 (чел-ч/т) и себестоимости – 4360 руб/т., максимальный условный чистый доход составил – 8640 тыс. руб/т и самый высокий уровень рентабельности – 198,2%.

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания сортов столовой свеклы при применении препаратов Лигногумат калийный и Гидрогумин

Показатели	Бона			Красная королева			Мулатка		
	Контроль (вода)	Лигногумат калийный	Гидрогумин	Контроль (вода)	Лигногумат калийный	Гидрогумин	Контроль (вода)	Лигногумат калийный	Гидрогумин
Урожайность, т/га	35,8	40,0	43,4	40,2	41,7	45,3	42,0	47,5	51,6
Трудоемкость, чел-ч/т.	3,75	3,39	3,15	3,37	3,27	3,03	3,24	2,90	2,70
Себестоимость, руб./т	5829	5405	5041	5261	5215	4861	5063	4 670	4 360
Условный чистый доход, руб./т	7171	7595	7959	7739	7785	8139	7937	8 330	8 640
Уровень рентабельности, %	123,0	140,5	157,9	147,1	149,3	167,4	156,7	178,4	198,2

Таким образом, результаты исследований показали, что гуминовый препарат Гидрогумин более существенно увеличивал всхожесть семян столовой свеклы, улучшал ростовые процессы, сокращал межфазные периоды.

Среди изучаемых сортов свеклы по урожайности, товарному выходу корнеплодов, качеству продукции и лучшему кратковременному хранению корнеплодов с октября по декабрь месяц выделился сорт Мулатка при применении гуминово-

го препарата Гидрогумин. Обработка семян и растений гуминовыми препаратами Лигногумат калийный и Гидрогумин не ухудшало качество продукции столовой свеклы и содержание нитратов не превышало предельно допустимой концентрации. Экономически выгодно применение гуминового препарата Гидрогумин при возделывании сорта столовой свеклы Мулатка, так как получен высокий уровень рентабельности.

### Список литературы:

1. Безуглова, О. С. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов (обзор) / О. С. Безуглова, Е. А. Полиенко, А. В. Горюцов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 – С. 11-14 . – ISSN 2073-0853 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298958> (дата обращения: 21.11.2019).
2. Дмитрова, Я. Свекла Мулатка: сладкая и витаминная кормилица / Я. Дмитрова. – Текст: электронный // Dacha.help : [сайт]. – URL: <https://dacha.help/ovoshchi/svyokla-mulatka-sladkaya-i-vitaminnaya-kormilitsa> (дата обращения: 18.11.2019).
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов вузов по аграрным специальностям / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер. ; перепеч. с пятого изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 352 с. – ISBN 978-5-903034-96-3.
4. Как применять удобрение Гидрогумин // Gidrogumin.By: [сайт]. – URL: <https://gidrogumin.by> (дата обращения: 21.11.2019).
5. Кирдей, Т. А. Гуминовые препараты в агротехнологиях / Т. А. Кирдей // Земледелие. – 2013. – №5. – Текст: электронный // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/guminovye-preparaty-v-agrotehnologiyah> (дата обращения: 22.10.2019).
6. Логинов, С. В. Влияние некорневых обработок микроудобрениями и регуляторами роста на химический состав столовых корнеплодов / С. В. Логинов, О. С. Туркина // Агрехимический вестник. – 2011. – №1. – С. 29-31. – Текст: электронный // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nekornevyh-obrabotok-mikroudobreniyami-i-regulyatorami-rosta-na-himicheskiy-sostav-stolovykh-korneplodov> (дата обращения: 14.10.2019).
7. Леунов, В. И. Столовые корнеплоды в России / В. И. Леунов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 272 с. – ISBN 978-5-87317-744-8.
8. Малхасян, А. Б. Формирование урожая базилика при применении гуминовых препаратов Гумимакс и Гумат +7 / А. Б. Малхасян // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 20-22 // Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/294509> (дата обращения: 15.10.2019).
9. Малхасян, А. Б. Урожайность и качество продукции сортов свеклы столовой в условиях Псковской области / А. Б. Малхасян // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 8-13. – ISSN 2308-8583 // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309932> (дата обращения: 21.11.2019).

- 14.10.2019).
10. Малхасян, А.Б. Влияние природных регуляторов роста на урожайность и качество белокачанной капусты / А.Б. Малхасян, И.Н. Павлов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2018. – №6. – С. 116-119.
  11. Малхасян, А. Б. Урожайность, качество и сохранность корнеплодов столовой моркови при применении гуминовых препаратов / А. Б. Малхасян, А. Н. Нефедова. – Текст: непосредственный // Известия Великолукской ГСХА. 2019.– № 1. – С. 27-32.
  12. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В. Ф. Белика, Л. Г. Бондаренко. – М.: Колос, 1979. – 201 с.
  13. Овощеводство: учебник для вузов по аграрным специальностям / Г. И. Тараканов [и др.] ; под ред. Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2003. – 471с. : ил. – (Учеб. и учеб. пособия для студ. вузов). – ISBN 5-9532-0002-1.
  14. Овчаренко, М. М. Гуматы – активаторы продуктивности сельскохозяйственных культур / М. М. Овчаренко // Агрехимический вестник. – 2001. – № 2. – С. 13-14.
  15. Современные технологии в овощеводстве : монография. – Минск : Белорусская наука, 2012. – 490 с. – ISBN 978-985-08-1383-1 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90577> (дата обращения: 18.11.2019).
  16. Соловьев, А. В. Агрехимия и биологические удобрения: учебное пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева; Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – М., 2011. – 168 с. // Электронно-библиотечная система «AgriLib». – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/162> (дата обращения: 21.11.2019).
  17. Судмантас, О. В. Разработка приемов применения удобрения «ГУМАТ «Плодородие» в технологии выращивания овощных культур в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Судмантас Ольга Владимировна; Костромская государственная сельскохозяйственная академия. – СПб., 2009. – 177 с. – Текст: непосредственный.
  18. Препарат гуминовый Гидрогумин // МИНАР: интернет-магазин удобрений. – URL: <https://minar.com.ua/upload/iblock/400/40085964fdd5fa7b37b659a8a3c7f543.pdf> (дата обращения: 21.11.2019).
  19. Торикив, В. Е. Овощеводство : учебное пособие / В. Е. Торикив, С. М. Сычев ; под общей ред. В. Е. Торикива. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2018. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-2596-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com/book/103148> (дата обращения: 18.11.2019).
  20. Чистяков, А. В. Гуматы нового поколения / А. В. Чистяков // Защита и карантин растений. – 2012. – №3. – С. 56.

## References:

1. Bezuglova O.S., Polienko E.A., Gorovtsov A.V. Guminovye preparaty kak stimulyatory rosta rasteniy i mikroorganizmov (obzor) (Humic preparations serving as stimulants for plant and microorganism growth (review)). Available at: [/https://e.lanbook.com/journal/issue/298958](https://e.lanbook.com/journal/issue/298958) (accessed: 21 November 2019)

2. Dmitrova Ya. Svekla Mulatka: sladkaya i vitaminnaya kormilitsa (Mulatka Beet: sweet and vitamin rich). Available at: <https://dacha.help/ovoshchi/svyokla-mulatka-sladkaya-i-vitaminnaya-kormilitsa> (accessed: 18 November 2019)

3. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Field experience methodology (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow, Alliance Publ., 2011. 352 p.

4. Kak primenyat' udobrenie Hidrogumin.(How to apply Hydrogumin fertilizer). Available at: <https://gidrogumin.by> (accessed: 21 November 2019)

5. Kirdey T. A. Guminovye preparaty v agrotekhnologiyakh (Humic preparations in agrotechnologies). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/guminovye-preparaty-v-agrotekhnologiyah> (accessed: 22 October 2019)

6. Loginov S.V., Turkina O.S. Vliyanie nekornevykh obrabotok mikroudobreniyami i regulyatorami rosta na himicheskiy sostav stolovykh korneplodov (Influence of non-root treatment with micronutrient fertilizers and growth regulators on the chemical composition of table root crops). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nekornevykh-obrabotok-mikroudobreniyami-i-regulyatorami-rosta-na-himicheskiy-sostav-stolovykh-korneplodov> (accessed: 14 October 2019).

7. Leunov V.I. Stolovye korneplody v Rossii [Table root crops in Russia]. Moscow, Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK Publ., 2011. 272 p.

8. Malkhasyan A. B. Formirovanie urozhaya bazilika pri primenenii guminovykh preparatov Gumimaks i Gumat +7 (Formation of basil crop using Gumimaks and Gumat +7 humic preparations). Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/294509> (accessed: 15 October 2019).

9. Malkhasyan A. B. Urozhaynost' i kachestvo produktsii sortov svekly stolovoy v usloviyakh Pskovskoy oblasti (Yield and product quality of table beet varieties in the Pskov region). Available at: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309932> (accessed: 14 October 2019).

10. Malkhasyan A.B., Pavlov I.N. Influence of natural growth regulators on the yield and quality of cabbage. Izvestiya Orenburgskogo GAU [Bulletin of the Orenburg State Agrarian University], 2018, no. 6, pp. 116-119. (In Russian)

11. Malkhasyan A.B. Nefedova A.N. Productivity, quality and keeping qualities of table carrot root crops using humic preparations. Izvestiya Velikolukskoy GSKhA [Bulletin of the Velikolukskaya State Agricultural Academy, 2019, no.1, pp. 27-32. (In Russian)

12. Belik V.F., Bondarenko L.G. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve i bakhchevodstve / pod redaktsiyey. [Methodology of field experiments in vegetable growing and melon growing]. Moscow, Kolos Publ., 1979. 201 p.

13. Tarakanov G.I. Ovoshchevodstvo [Vegetable growing: Textbook and study guide for universities]. Moscow, Kolos Publ., 2003. 471p.

14. Ovcharenko, M.M. Humates serving as activators of crop productivity. Agrokhimicheskiy vestnik [Agrochemistry Bulletin], 2001, no. 2, pp. 13-14. (In Russian)

15. Modern technologies in vegetable growing (Sovremennyye tehnologii v ovoshchevodstve). Available at: <https://e.lanbook.com/book/90577> (accessed: 18 November 2019).

16. Solov'ev A.V., Nadezhkina E.V., Lebedeva T.B. Agrokhimiya i biologicheskie udobreniya (Agrochemistry and biological fertilizers). Available at: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/162> (accessed: 21 November 2019).

17. Sudmantas O. V. Razrabotka priemov primeneniya udobreniya "GUMAT

“Plodorodie” v tekhnologii vyrashchivaniya ovoshchnykh kul’tur v usloviyakh Tsentral’nogo rayona Nechernozemnoy zony Rossii. Kand. Dis. (Development of methods for applying “GUMAT “Fertility “ fertilizer in the technology of growing vegetables in the conditions of the Central region of the Non-Black Earth Zone of Russia. Cand. Dis.). St. Petersburg, 2009. 17p.

18. Preparat guminovyy Gidrogumin (Hydrogumin preparation). Available at: <https://minar.com.ua/upload/iblock/400/40085964fdd5fa7b37b659a8a3c7f543.pdf> (accessed: 21 November 2019)

19. Torikov V.E., Sychev S.M. Ovoshchevodstvo (Vegetable growing: a training manual Available at: <https://e.lanbook.com/book/103148> (accessed: 18 November 2019).

20. Chistyakov A. V. Humates of a new generation. Zashchita i karantin rasteniy [Protection and quarantine of plants], 2012, no. 3. - pp. 56. (In Russian)

## Influence of humic substances on yield, quality and keeping qualities of red beet

Malkhasyan Arevik Babkenovna, Doctor of Science (Agriculture), Professor  
e-mail: zem@vgsa.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Velikie Luki  
State Agricultural Academy

Solov'eva Margarita Vladimirovna, Candidate of Science (Agriculture), Associate  
Professor

e-mail: zem@vgsa.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Velikie Luki  
State Agricultural Academy

**Abstract.** The research carried out in the Pskov region on sod-podzolic medium-loamy soil during 2017-2019 has shown, that Lignogumat potasssic and Gidrogumin humic preparations increase the field germination of such three varieties of the table beet as Bona, Krasnaya Koroleva and Mulatka by 10-17% in pre-sowing seed preparation. After seed and plant treatment with the humic preparations in stage of the second pair of true leaves, the beet varieties have entered the industrial ripeness stage earlier: the Mulatka variety - for 5-8 days earlier, the Bona variety - for 3-5 days earlier, and the Krasnaya Koroleva variety - for 2-3 days earlier compared to the control plants. The beet plants treated with Gidrogumin have exceeded the control variant (water) by leaf weight by 18.8-28.5% and by root weight by 2.9-12.0%. After being treated with Gidrogumin, the Mulatka variety stands out among the other varieties by the average root weight of 325 g (+12.1%), its yielding capacity of 51.6 t/ha (+22.8%), high yield of commercial beet roots (88.4%) and the lowest total losses (4.5%) during short-term storage. After treating the seeds and plants with Lignogumat potasssic and Gidrogumin humic preparations, the quality of table beet products has not been worsened and the nitrate content has not exceeded the maximum permissible concentration. The cultivation of the Mulatka table beet variety combined with Gidrogumin treatment is profitable from the economic point of view. This variant has given the highest yield of 51.6 t/ha with the lowest labor intensity – 2.70 man hour / t and the cost of 4360 rubles/t, the maximum conditional net income – 8640 rubles/t and the highest level of profitability of 198.2%.

**Keywords:** table beet, seed germination, yielding capacity, humic preparations, production quality, keeping qualities, economic efficiency.