

---

Научная статья

УДК 635.652:631.53.08

doi: 10.47737/2307-2873\_2021\_36\_85

## **ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ ТОМАТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ВЕСЕННИХ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ**

© 2021. Татьяна Владимировна Соромотина

Пермский государственный аграрно-технологический университет, Пермь, Россия, 614990

kafpererabotka@pgsha.ru

**Аннотация.** Научно-исследовательская работа была проведена в 2019-2020 гг. в ООО Агрофирма Усадьба Пермского района Пермского края. Был заложен двухфакторный опыт. Фактор А – виды препаратов: Гумат+7 (контроль) (СП), Алтайская ФЛОРА (СП), Алтайский Фитоп ФЛОРА-С (СП). Фактор В – способ применения гуминовых препаратов: обработка почвы перед посевом, замачивание семян перед посевом, обработки почвы + замачивание семян; обработка почвы перед посевом + замачивание семян + внекорневая подкормка. В результате проведенных двухлетних исследований установлено, что при выращивании томата в весенних пленочных теплицах более высокие темпы роста и морфометрические показатели растений отмечены в вариантах при комплексном применении препаратов (замачивание семян+ обработка почвы+ некорневые подкормки) Алтайская ФЛОРА, Алтайский Фитоп ФЛОРА-С. Высота растений составила 193-195 см; на растениях сформировалось по 32,2-32,5 шт. листьев. На 10,0-11,4% было больше соцветий; на 4,4-7,1 % было больше плодов; завязываемость составила 73,8-76,2%. При комплексном использовании препарата Гумат+7 эти показатели были значительно ниже: высота растений 170 см; количество листьев 27,9 шт.; соцветий 6,6 шт.; плодов в соцветии 4,5 шт.; завязываемость 73,8% соответственно. В других вариантах опыта вышеперечисленные показатели были существенно ниже, о чем свидетельствует показатель НСР<sub>05</sub>.

**Ключевые слова:** томат, гуминовые препараты, обработка почвы, замачивание семян, корневые подкормки, биометрические показатели растений

**Введение.** В последнее время в мире больше востребованы технологии, обозначаемые как «органическое земледелие, органические продукты питания», обозначающие выращивание сельскохозяйственных продуктов без применения минеральных удобрений и агрохимикатов [1, 5, 7].

На сегодняшний день руководители тепличных комбинатов заинтересованы в получении высоких и стабильных урожаев. При этом большую роль играет качество продукции, а, именно, товарный вид, вкусовые каче-

ства, питательная ценность. Именно они определяют конечную цену продукции на рынке потребления. В настоящее время эта тема является актуальной в связи с принятием Государственной думой Российской Федерации закона об органическом сельском хозяйстве в связи с введением единых стандартов биологического и органического земледелия [4].

Разработка адаптивных технологий возделывания овощных культур, в том числе применение гуминовых удобрений и микробиоло-

гических препаратов, позволит повысить урожайность и ее качество, а также снизить вредное действие агрохимикатов [5, 6, 8, 9].

Гуминовые вещества являются важнейшим компонентом органического вещества почв. Многочисленными исследованиями был выявлен широкий спектр воздействия гуминовых веществ на растение. Гуминовые вещества способствуют улучшению общего состояния растений и оптимизации их развития, улучшению усвоения растениями питательных элементов.

Установлено, что гуминовые вещества способствуют снижению заболеваемости, повышению устойчивости к неблагоприятным погодным условиям, таким, как недостаток света, заморозки, засуха, избыточное количество влаги. Также отмечено действие гуминовых веществ при оптимизации дыхания и фотосинтеза. Они способствуют облегчению транспорта и круговорота питательных веществ в растениях, ускорению протекания биосинтеза, экономии энергии, увеличению синтеза фитонцидов и фитоалексинов – активных средств защиты растений, снижению мутаций [2, 3, 5, 8].

Гуминовые препараты широко используются в растениеводстве. Существуют разные способы их применения: обработка посевного материала, внесение в почву в виде растворов (фертигация), в виде некорневых подкормок. Гуминовые препараты можно применять как в чистом виде, так и в сочетании с фунгицидами, гербицидами, удобрениями и регуляторами роста. Спектр применения гуминовых препаратов очень широк, включает в себя практически все сельскохозяйственные культуры [3, 6, 7, 9, 10, 11].

В результате анализа литературных источников установлено, что применение гуминовых препаратов при выращивании различных культур в разных регионах способствуют повышению всхожести семян, увеличению площади листьев и корневой системы, повы-

шению урожайности, товарности и улучшению вкусовых качеств.

*Цель исследований* – выявить влияние гуминовых препаратов и способ их применения на биометрические показатели растений томата.

**Методика.** Опыт был заложен в 2019-2020 гг. на территории ООО «Агрофирма Усадьба» Пермского района Пермского края в весенней пленочной теплице, площадью 240 м<sup>2</sup>. Опыт двухфакторный.

Схема опыта:

Фактор А – виды препаратов:

А<sub>1</sub> – Гумат+7 (контроль) (СП);

А<sub>2</sub> – Алтайская ФЛОРА (СП);

А<sub>3</sub> – Алтайский Фитоп ФЛОРА-С (СП).

Фактор В – способ применения препаратов:

В<sub>1</sub> – обработка почвы + семена без обработки;

В<sub>2</sub> – почва без обработки + замачивание семян;

В<sub>3</sub> – обработка почвы + замачивание семян;

В<sub>4</sub> – обработка почвы + замачивание семян + некорневая подкормка.

В опыте применяли следующие дозы препаратов. Обработка почвы перед посевом Гумат +7 – 1 г на 1 л воды на 2 м<sup>2</sup>; замачивание семян посевом Гумат +7 – 0,5 г на 1 л воды; обработки почвы Гумат +7 + замачивание семян – 1 г на 1 л воды на 2 м<sup>2</sup> + 0,5 г на 1 л воды; обработка почвы перед посевом + замачивание семян + некорневая подкормка Гумат +7 – 1 г на 1 л воды на 2 м<sup>2</sup> + 0,5 г на 1 л воды + 1 г на 10 л.

Обработка почвы перед посевом Алтайская ФЛОРА – 30 мл маточного раствора на 0,5 л воды на 10 л почвы; замачивание семян Алтайская ФЛОРА – 30 г на 350 мл воды (маточный раствор), 1 мл маточного раствора на 50 мл воды; замачивание семян + обработки почвы Алтайская ФЛОРА – 30 г на 350 мл воды (маточный раствор), 1 мл маточного раствора на 50 мл воды + 30 мл маточного раствора на 0,5 л воды на 10 л почвы; обра-

ботка почвы перед посевом + замачивание семян + некорневая подкормка Алтайская ФЛОРА - 30 мл маточного раствора на 0,5 л воды на 10 л почвы + 30 г на 350 мл воды (маточный раствор), 1 мл маточного раствора на 50 мл воды + 10 мл маточного раствора на 1 л воды на 1 м<sup>2</sup>.

Обработка почвы перед посевом Алтайский Фитоп ФЛОРА-С – 30 мл маточного раствора на 0,5 л воды на 10 л почвы; замачивание семян Алтайский Фитоп ФЛОРА-С – 30 г на 350 мл воды (маточный раствор), 1 мл маточного раствора на 50 мл воды; замачивание семян + обработки почвы Алтайский Фитоп ФЛОРА-С – 30 г на 350 мл воды (маточный раствор), 1 мл маточного раствора на 50 мл воды + 30 мл маточного раствора на 0,5 л воды на 10 л почвы; замачивание семян + обработка почвы перед посевом + некорневая подкормка Алтайский Фитоп ФЛОРА-С – 30 мл маточного раствора на 0,5 л воды на 10 л почвы + 30 г на 350 мл воды (маточный раствор), 1 мл маточного раствора на 50 мл воды + 10 мл маточного раствора на 1 л воды на 1 м<sup>2</sup>.

Некорневые подкормки проводили после посадки рассады в теплицу с периодичностью один раз в неделю.

Размещение вариантов в опыте – систематическое. Повторность в опыте – шестикратная. Схема посадки – 100×30, густота посадки – 3,3 шт. на 1 кв. м. Срок посева семян на рассаду – 5-7 апреля 2019-2020 гг. Срок посадки рассады в весеннюю пленочную теплицу – 28-30 мая 2019-2020 года.

Объект исследования – томат сорта Затеяник. Оригинатор – Мотов В.М., НПФ «Агроросемтомс», г. Киров. Среднеранний гибрид индетерминантного типа роста. Растение интенсивно растёт, первое соцветие закладывается над 9 листом, остальные – через три листа. Завязываемость плодов высокая, даже при выращивании в неблагоприятных погодных условиях. Плоды средних размеров, красивой перцевидной формы, «мясистые». Плоды имеют в биологической спелости ярко-красную окраску

плода, в технической спелости – светло-зелёную. Плоды имеют среднюю массу плода 90-110 г. На кисти 6-8 плодов. Урожайность товарных плодов в пленочных теплицах 14,8 кг/м<sup>2</sup>. Гибрид универсального назначения, относительно лёжкий (до 1 месяца).

Гумат + 7 – комплексное органоминеральное удобрение, содержит концентрат активной части гумуса + 7 микроэлементов (%): гуминовые кислоты – не менее 75, азот – 1,5, калий – 5, медь – 0,2, марганец – 0,17, молибден – 0,018, кобальт – 0,02, бор – 0,2, цинк – 0,2, железо – 0,4.

Алтайская ФЛОРА – это смесь чистых гуминовых кислот высокой концентрации, которая произведена из экологически чистого сырья (торфа) естественно-природного происхождения, сбалансирована по микро- и макроэлементам с высоким содержанием экологически чистых гуминовых кислот (не менее 10 г/л).

Биологическое действие препарата заключается в следующем: восстанавливает структуру почвы; повышает почвенное плодородие, снижает отрицательный баланс гумуса; ускоряет водный обмен; повышает стрессоустойчивость к засухе, морозу, холоду; нормализует кислотность почвы, снижает защелачивание и засоленность; укрепляет иммунитет растения; переводит тяжелые металлы из активной формы в инертную, недоступную для растений, нейтрализует химически агрессивные вещества и ядовитые промышленные отходы, то есть создает условия для развития фосфат мобилизующих, азотофиксирующих микроорганизмов, которые берут из воздуха фосфор и азот, усваиваемые растениями.

Алтайский Фитоп ФЛОРА-С – это смесь чистых гуминовых кислот высокой концентрации и монобактерий пробиотика *Bacillus subtilis*, выведенных из экологически чистого сырья естественно-природного происхождения, которая сбалансирована по микро- и макроэлементам с высоким содержанием

ем экологически чистых гуминовых кислот (не менее 10 г/л).

Биологическое действие, то же самое, как у Алтайской ФЛОРА, но за счет присутствия в ней монобактерии пробиотика *Bacillus subtilis*, защищает почву и растения от грибных, бактериальных болезней, уничтожает патогенную микрофлору и тем самым создает условия для развития фосфат мобилизующих, азотофиксирующих микроорганизмов, которые берут из воздуха фосфор и азот, усваиваемые растениями.

Биометрические описания растений томата в опыте проводили по методике Госортсети (1970) по всем вариантам опыта, в динамике один раз в 10 дней. Измеряли высоту растений, подсчитывали количество листьев, соцветий и цветков, плодов, определяли процент завязываемости.

В качестве почвосмеси использовали Велторф: содержание питательных элементов (мг/л): азот общий – 120, калий – 140, фосфор – 80, магний – 30, кальций – 170; микроэлементы мг/кг: медь – 9, марганец – 40, кобальт – 0,001.

2-4 апреля посевом семян была проведена подготовка грунта изучаемыми препаратами, согласно инструкции. Семена замачивали в растворах изучаемых гуминовых препаратов на 2 часа, которые высевали согласно схеме опыта. В течение вегетации проводили внекорневые обработки изучаемыми препаратами.

**Результаты.** Результатами наших исследований установлено влияние вида гуминовых удобрений на морфометрические показатели растений томата (табл.).

Существенно повлиял на высоту растений томата способ применения препаратов, показатель которой по вариантам опыта изменялся от 165 до 195 см. В вариантах с Гумат+7 ее показатель варьировал от 165 до 170 см, в среднем по фактору  $A_1$  – 167,7 см. При использовании препаратов Алтайская ФЛОРА и Алтайский Фитоп ФЛОРА-С высота растения существенно увеличивается – до

170-195 см, что больше по сравнению с контролем на 5-25 см или 10,3-14,7%. В среднем по факторам  $A_2$  и  $A_3$  – 180,7-183,3 см

Опрыскивание почвы перед посевом в меньшей степени оказало влияние на показатель высоты растений томата, он был значительно ниже – 165-175 см.

Замачивание семян перед посевом способствует повышению данного показателя на 3,8-5,3% и составляет 167-177 см.

При опрыскивании почвы перед посевом и замачивании семян темпы роста главного стебля также увеличиваются, но не существенно, и показатель высоты растений находится в пределах ошибки опыта – 169-186 см.

Особенно увеличилась длина главного стебля в вариантах при комплексном использовании препаратов – 170-195 см.

Аналогичная тенденция прослеживается и по количеству листьев на растении.

При опрыскивании почвы перед посевом сформировалось меньшее количество листьев на растениях, независимо от вида препарата – 27,3-27,5 шт. При замачивании семян перед посевом наблюдалось увеличение количества листьев на стебле до 27,6-28,7 шт. или больше по сравнению с предыдущим вариантом на 1,3-4,4%. При обработке почвы и замачивании семян данный показатель становится существенно больше и составляет 27,7-31,9 шт. на растении.

Наибольшее количество листьев сформировалось на растениях в вариантах при комплексном применении препаратов – 27,9-32,5 шт., что подтверждает показатель НСР<sub>05</sub>. Прибавка к контролю составила 3,2-4,0; 4,0-4,7 шт., соответственно. Это обусловлено тем, что высокие темпы нарастания количества и площади листьев в этих вариантах сохраняются до конца уборки.

На растениях сформировалось по вариантам опыта от 6,0 до 6,8 шт. соцветий. В варианте с обработкой почвы перед посевом этот показатель был на уровне 6,0-6,1 шт. соцветий. После замачивания семян томата в

растворах гуминовых препаратов количество соцветий увеличивается незначительно – 6,1-6,3 шт. На 6,0-6,6 % увеличивается данный показатель после обработки почвы и замачивания семян.

На 0,6-0,7 шт. соцветий больше формируется на растении при комплексном применении гуминовых удобрений – 6,6-6,8 шт., что

больше по сравнению с контролем на 10,0-11,4%. По сравнению с контрольным препаратом Гумат +7 в вариантах с удобрениями Алтайская ФЛОРА и Алтайский Фитоп ФЛОРА-С данный показатель больше на 4,4-7,1%, что подтверждает показатель НСР<sub>05</sub>.

Таблица

Влияние гуминовых препаратов на биометрические показатели растений томата, среднее 2019-2020 гг.

Препараты (А) и способ применения (В)	Высота растений, см	Количество, шт.				Завязываемость, %
		листьев	соцветий	цветков в соцветии	плодов	
<b>А<sub>1</sub> - Гумат +7(К)</b>						
Обраб. почвы + семена без обработки	165	27,0	6,0	6,1	3,9	64,2
Замачив. семян + почва без обработки	167	27,6	6,2	6,6	4,1	71,6
Обработка почвы + замачивание семян	169	27,7	6,4	7,1	4,2	73,2
Замачив. семян+ обработка почвы + некорневые подкормки	170	27,9	6,6	7,6	4,5	73,8
<b>Среднее А<sub>1</sub></b>	<b>167,8</b>	<b>27,5</b>	<b>6,30</b>	<b>6,85</b>	<b>4,2</b>	<b>72,2</b>
<b>А<sub>2</sub> - Алтайская ФЛОРА</b>						
Обраб. почвы + семена без обработки	170	27,3	6,1	6,3	4,0	71,6
Замачив. семян + почва без обработки	176	28,6	6,3	7,3	4,2	72,7
Обработка почвы + замачивание семян	184	31,6	6,5	7,6	4,4	74,3
Замачив. семян+ обработка почвы + некорневые подкормки	193	32,2	6,7	8,6	4,6	75,6
<b>Среднее А<sub>2</sub></b>	<b>180,7</b>	<b>29,9</b>	<b>6,40</b>	<b>7,45</b>	<b>4,3</b>	<b>73,5</b>
<b>А<sub>3</sub> - Алтайский Фитоп ФЛОРА-С</b>						
Обраб. почвы + семена без обработки	175	27,5	6,1	6,3	4,0	72,2
Замачив. семян + почва без обработки	177	28,7	6,3	7,3	4,2	73,1
Обработка почвы + замачивание семян	186	31,9	6,5	7,6	4,5	74,9
Замачив. семян+ обработка почвы+ некорневые подкормки	195	32,5	6,8	9,0	4,7	76,2
<b>Среднее А<sub>3</sub></b>	<b>183,3</b>	<b>30,1</b>	<b>6,45</b>	<b>7,55</b>	<b>4,4</b>	<b>74,2</b>
<b>НСР<sub>05</sub> ф. А</b>	<b>0,65</b>	<b>0,23</b>	<b>0,12</b>	<b>0,16</b>	<b>0,09</b>	
<b>НСР<sub>05</sub> ф. В</b>	<b>7,32</b>	<b>4,31</b>	<b>0,34</b>	<b>0,42</b>	<b>0,16</b>	
<b>НСР<sub>05</sub> АВ</b>	<b>3,12</b>	<b>2,78</b>	<b>0,28</b>	<b>0,38</b>	<b>0,13</b>	

Число цветков в соцветии варьировало по вариантам опыта от 6,1 до 9,0 штук. В вариантах с препаратом Гумат+7 в среднем по фактору А<sub>1</sub> этот показатель составил 6,85 штук. При использовании препаратов Алтайская ФЛОРА и Алтайский Фитоп ФЛОРА-С этот показатель возрастает по фактору А<sub>2</sub> – до 7,45 шт.; по фактору А<sub>3</sub> – до 7,55 шт.

В первых трех-четырёх соцветиях завязались практически все плоды, в последних – было по 2-3 плода или цветки были пустыми, так как стояла жаркая погода (температура в теплице достигала 35-40 °С), поэтому пыльца была стерильной. Этот показатель, в зависимости от способа применения препаратов, изменялся от 3,9 до 4,7 шт. Разница между

препаратами незначительная. Однако способ их использования оказал более существенное влияние. Показатель завязываемости варьировал от 64,2-74,9 %. Более высоким был при комплексной обработке независимо от вида препарата – 73,8-76,2 %.

**Выводы.** В результате проведенных двухлетних исследований установлено, что при выращивании томата в весенних пленочных теплицах более высокие темпы роста и морфометрические показатели растений отмечены в вариантах при комплексном применении препаратов (замачив. семян + обработка почвы + некорневые подкормки) Алтайская

ФЛОРА, Алтайский Фитоп ФЛОРА-С. Высота растений составила 193-195 см; на растениях сформировалось по 32,2-32,5 шт. листьев. На 10,0-11,4% было больше соцветий; на 4,4-7,1% было больше плодов; завязываемость составила 73,8-76,2%. При комплексном использовании препарата Гумат+7 эти показатели были значительно ниже – высота растений 170 см; количество листьев 27,9 шт.; соцветий – 6,6 шт.; плодов в соцветии – 4,5 шт.; завязываемость 73,8% соответственно. В других вариантах опыта вышеперечисленные показатели были существенно ниже, о чем свидетельствуют показатели НСР<sub>05</sub>.

#### Список источников

1. Безуглова О.С., Самоничева, Е.А. Эффективность гуминовых удобрений различной природы // Тр. IV Межд. Конф. «Гуминовые вещества в Биосфере». СПб.: Изд. СПбГУ, 2007. С. 393-398.
2. Воронина Л.П., Якименко О.С., Терехова В.А. Оценка биологической активности промышленных гуминовых препаратов // Агрохимия. 2012. №6. С.45-51.
3. Гармаш Н.Ю., Гармаш Г.А. Методические подходы к оценке качества гуминовых препаратов // Агрохимический вестник. 2012. №4. С.16-19.
4. Зверев М.В. Силу биопрепаратов в продуктивное русло // Гавриш. 2018. №4. С.26-27.
5. Краснова Н. Чего ожидать от гуминовых удобрений? // Приусадебное хозяйство. 2010. № 5. С. 18-19.
6. Логинов С.В., Петриченко В.Н. Применение регуляторов роста растений нового поколения на овощных культурах // Агрохимический вестник. 2010. № 2. С. 24-25.
7. Нугманова Т.А. Биопрепараты в овощеводстве и картофелеводстве // Картофель и овощи. 2017. №6. С.2-4.
8. Попов А.И., Шишова М.Ф. Действие гуминовых веществ на биохимический состав различных сельскохозяйственных культур // Сборник научных трудов аграрного университета. Санкт-Петербург. 2001. С. 146-152.
9. Рева М.И. Использование физиологически активных веществ в овощеводстве. М.: ВНИИО, 2000. С. 212-213.
10. Calvo P., Nelson L., Kloepper J.W. Agricultural uses of plant biostimulants // Plant and Soil. 2014. V.383(1). P. 3-41.
11. Canellas L.P., Olivares F.L., Aguiar N.O., Jones D.L., Nebbioso A., Mazzei P., Piccolo A. Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture // Scientia Horticulturae. 2015. V.196. P. 15-27.

## THE EFFECT OF HUMIC PREPARATIONS ON THE BIOMETRIC PARAMETERS OF TOMATO PLANTS WHEN GROWN IN SPRING FILM GREENHOUSES

© 2021. Tatiana V. Soromotina

Perm State Agro-Technological University, Perm, Russia, 614990

kafpererabotka@pgsha.ru

**Abstract.** The research work was carried out in 2019-2020 in the Agrofirma Usadba LLC of the Perm District of the Perm Kray. Two-factor experiment was laid. Factor A – types of drugs: Humate+7 (control) (SP), Altai Flora (SP), Altai Phytope Flora-S (SP). Factor B is the method of application of humic preparations: tillage before sowing, soaking of seeds before sowing, tillage + soaking of seeds; tillage before sowing + soaking of seeds + foliar top dressing. As a result of two-year studies, it was found that when growing tomatoes in spring film greenhouses, higher growth rates and morphometric indicators of plants were noted in variants with the complex use of drugs (soaking seeds + till-

age + foliar fertilizing) Altai Flora, Altai Phytope Flora-S. The height of the plants was 193-195 cm; 32.2-32.5 pieces of leaves were formed on the plants. By 10.0-11.4% there were more inflorescences; by 4.4-7.1 % there were more fruits; the tying rate was 73.8-76.2%. With the complex use of the drug Humat +7, these indicators were significantly lower – plant height 170 cm; number of leaves 27.9 pieces; inflorescences 6.6 pieces; fruits in the inflorescence 4.5 pieces; binding 73.8%, respectively. In other variants of the experiment, the above indicators were significantly lower, as evidenced by the indicators of NSR<sub>05</sub>.

**Key words:** tomato, humic preparations, tillage, seed soaking, root fertilizing, biometric indicators of plants.

#### References

1. Bezuglova O.S., Samonicheva, E.A. Jefferktivnost' guminovyh udobrenij razlichnoj prirody (The effectiveness of humic fertilizers of various nature), Tr. IV Mezhd. Konf. «Guminovye veshhestva v Biosfere». SPb.: Izd. SPbGU, 2007. pp. 393-398
2. Voronina L.P., Jakimenko O.S., Terehova V.A. Ocenka biologicheskoy aktivnosti promyshlennyh guminovyh preparatov (Assessment of the biological activity of industrial humic preparations), Agrohimiya, 2012, No. 6. pp. 45-51.
3. Garmash N.Ju., Garmash G.A. Metodicheskie podhody k ocnke kachestva guminovyh preparatov (Methodological approaches to assessing the quality of humic preparations), Agrohimicheskij vestnik, 2012, No. 4, pp. 16-19.
4. Zverev M.V. Silu biopreparatov v produktivnoe ruslo (The power of biopreparations in a productive channel), Gavrish, 2018, No. 4, pp. 26-27.
5. Krasnova N. Chego ozhidat' ot guminovyh udobrenij? (What to expect from humic fertilizers), Priusadebnoe hozjajstvo, 2010, No. 5, pp. 18-19.
6. Loginov S.V., Petrichenko V.N. Primenenie reguljatorov rosta rastenij novogo pokolenija na ovoshhnyh kul'turah (Application of new generation plant growth regulators in vegetable crops), Agrohimicheskij vestnik, 2010, No. 2, pp. 24-25.
7. Nugmanova T.A. Biopreparaty v ovoshhevodstve i kartofelevodstve (Biologicals in vegetable and potato growing), Kartofel' i ovoshhi, 2017, No. 6, pp. 2-4.
8. Popov A.I., Shishova M.F. Dejstvie guminovyh veshhestv na biohimicheskij sostav razlichnyh sel'skohozjajstvennyh kul'tur (The effect of humic substances on the biochemical composition of various agricultural crops), Sbornik nauchnyh trudov agrarnogo universiteta, Sankt–Peterburg, 2001, pp. 146-152.
9. Reva M.I. Ispol'zovanie fiziologicheski aktivnyh veshhestv v ovoshhevodstve (The use of physiologically active substances in vegetable growing), M.: VNIIO, 2000, pp. 212-213.
10. Calvo P., Nelson L., Kloepper J.W. Agricultural uses of plant biostimulants, Plant and Soil, 2014, V. 383(1), pp. 3-41.
11. Canellas L.P., Olivares F.L., Aguiar N.O., Jones D.L., Nebbioso A., Mazzei P., Piccolo A. Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture, Scientia Horticulturae, 2015, V. 196, pp. 15–27.

#### Сведения об авторе

**Т.В. Соромотина** – канд. с.-х. наук, доцент.

Пермский государственный аграрно–технологический университет, ул. Петропавловская 23, г. Пермь, Россия 614990  
kafpererabotka@pgsha.ru

#### Information about the author

**T.V. Soromotina** – Cand. Agr. Sci., Associate Professor.

Perm State Agro-Technological University, 23, Petropavlovskaya Street, Perm, Russia 614990  
kafpererabotka@pgsha.ru

*Статья поступила в редакцию 19.10.2021; одобрена после рецензирования 11.11.2021; принята к публикации 02.12.2021. The article was submitted 19.10.2021; approved after reviewing 11.11.2021; accepted for publication 02.12.2021.*