

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-4-305-311

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ОГУРЦА В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А.Ф. Туманян<sup>1,2</sup>, Кади Силла<sup>1</sup>, Н.А. Щербакова<sup>2</sup>,  
А.Н. Бондаренко<sup>2</sup>, А.А. Терехин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

<sup>2</sup>ФГБНУ Прикаспийский научно-исследовательский  
институт аридного земледелия  
Квартал Северный, 8, с. Соленое Займище,  
Черноярский район, Астраханская область, Россия, 416251

Наиболее эффективным средством повышения урожайности огурца является применение стимуляторов роста наравне с минеральными удобрениями, что актуально в засушливых условиях Нижнего Поволжья. В статье представлены результаты изучения гибридов огурца проведенного на полях ФГБНУ «ПНИИАЗ», Астраханской области, Черноярского района в 2014—2016 гг., в зоне светло-каштановых почв при капельном орошении. Целью исследования являлось изучение внесения минеральных удобрений и применения стимуляторов роста на продуктивность огурца. В ходе изучения установлено, что у гибридов огурца на вариантах с применением удобрений и стимуляторов роста урожайность возрастала. Наибольшая урожайность была получена на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол у гибрида Русский стиль  $F_1$  — 136,5 т/га, при этом прибавка составила 84,9 т/га. Высокой была прибавка у этого гибрида и на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим — 44,7 т/га. Прибавки на уровне 40,7 и 41,6 т/га отмечались на вариантах со стимуляторами роста у гибрида Куколка  $F_1$ . В среднем по всем гибридам масса с одного растения увеличивалась на варианте с внесением  $N_{110}P_{105}K_{75}$  на 378,7 г,  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим — 842,2 г,  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол — 1013,9 г. Товарная урожайность в среднем по всем гибридам увеличивалась на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  на 14,5 т/га,  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим — 27,0 т/га,  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол — 35,3 т/га. По результатам проведенного исследования установлено, что внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{110}P_{105}K_{75}$  с некорневыми обработками стимуляторами роста Мегафол или Витазим увеличивала продуктивность огурца и позволяла получать свыше 100,0 т/га зеленцов в открытом грунте при капельном орошении, что способствовало повышению рентабельности до 134,1—159,3% и окупаемости до 2,34—2,59 руб./руб.

**Ключевые слова:** огурец, стимуляторы роста, минеральные удобрения, урожайность

### ВВЕДЕНИЕ

Нижнее Поволжье относится к зоне рискованного земледелия, но по своим почвенно-климатическим условиям в целом подходит для выращивания огурца открытого грунта, что делает эту культуру весьма перспективной для региона. Посевные площади, занятые под огурцом в настоящее время не превышают 165,0 га, а средняя урожайность — 13,0—25,0 т/га. Выращивание огурца на данных территориях невозможно без орошения [1—3].

Применение стимуляторов роста наравне с удобрениями является, по данным многих ученых, наиболее эффективным средством повышения урожайности огурца и его устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, что особенно актуально в засушливых условиях Нижнего Поволжья [4—7]. Поэтому изучение влияния минерального питания и стимуляторов роста на продуктивность огурца является актуальным.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Опыт по изучению влияния стимуляторов роста на фоне минерального питания проводился на 5 гибридах огурца в открытом грунте при капельном орошении в течение 2014—2016 гг. Опытный участок располагался на землях Прикаспийского НИИ аридного земледелия, на юго-востоке Европейской части России в подзоне светло-каштановых почв полупустыни Северо-Западного Прикаспия.

Почвенный покров опытного участка представлен светло-каштановыми солонцеватами почвами без наличия пятен солонцов. В составе поглощенных оснований преобладает кальций. Содержание гумуса в пахотном слое почвы (по Тюрину) — 0,91—1,1%, pH 6,7—7,2. Сумма поглощенных оснований варьирует от 18,4 до 18,7 мг/экв. на 100 г почвы. Содержание (по Кирсанову) обменных катионов  $\text{NO}_3$  — 0,47,  $\text{P}_2\text{O}_5$  — 2,29 и  $\text{K}_2\text{O}$  — 25,03 мг/100 г почвы. Обеспеченность подвижными формами азота — очень низкая, фосфора — очень низкая, калия — высокая.

Климат подзоны светло-каштановых почв резко континентальный. Абсолютные годовые амплитуды температур воздуха составляют 70—80 °С. Продолжительность солнечного сияния в районе исследований составляет 2200—2400 часов за год. Количество суммарной солнечной радиации, поступающей на данную территорию — 113 ккал/см<sup>3</sup>. Годовая сумма активных температур воздуха (выше 10 °С) составляет 3370—3500 °С.

Количество осадков за теплый период (апрель—октябрь) составляет 155—160 мм. Относительная влажность воздуха в весенне-летний период составляет 45—55% и может снижаться до 15—25%.

Полевые опыты закладывались методом рендомизированных делянок на площади 900 м<sup>2</sup>. Под каждым вариантом была занята площадь 15,0 м<sup>2</sup>. Учеты проводили на шести модельных растениях каждого варианта. Повторность опыта — трехкратная. Посадка гладкая, ленточная, односторонняя. Ширина между рядами капельных лент 1,4 м, размещение растений в ряду через 0,2 м, густота посадки составляла в среднем 36 тыс./га.

Минеральные удобрения вносили в дозе  $\text{N}_{110}\text{P}_{105}\text{K}_{75}$ . Внекорневые обработки стимуляторами роста из расчета на одну обработку: Витазим — 1 л/га на 250 л воды; Мегафол — 1,5 л/га на 250 л воды, проводили в фазы — 1-й настоящий лист, цветение, плодообразование.

Мегафол представляет собой жидкий антистрессовый биостимулятор, произведенный из растительных аминокислот с содержанием прогормональных со-

единений, полученных путем энзимного гидролиза из высоко-протеиновых растительных субстратов. Витазим — это биостимулятор и регулятор роста, способствующий усилению эффективности системы почва—растение, активизации процессов фотосинтеза, повышению эффективности питания растений.

Закладку опыта, полевые учеты, наблюдения и измерения проводили с использованием методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985), опытного дела в растениеводстве Г.Ф. Никитенко (1982), опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве В.Ф. Белика (1992).

Проводилось 15 сборов с учетом урожая путем взвешивания всей продукции с каждого учетного растения.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Во все годы изучения, как видно из рис. 1, наибольшая урожайность была получена у гибрида Русский стиль  $F_1$  в среднем — 136,5 т/га на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол. Также высокая урожайность на уровне 100,0 т/га отмечалась у гибрида Куколка  $F_1$  на вариантах с применением стимуляторов роста. Наименьшая урожайность была у гибрида Мадмуазель  $F_1$  — 42,4 т/га на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол.

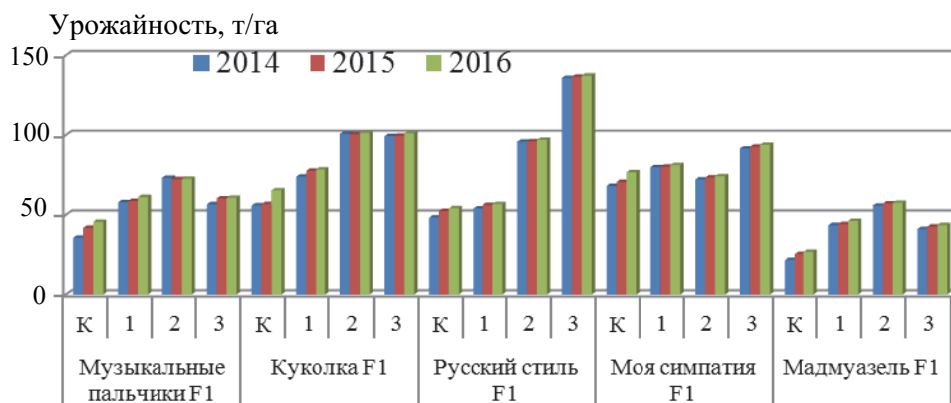


Рис. 1. Урожайность гибридов огурца в опыте:

К — контроль, 1 —  $N_{110}P_{105}K_{75}$ , 2 —  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим, 3 —  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол  
НСР<sub>05</sub> (общ.) 2014 — 1,7; 2015 — 1,4; 2016 — 2,1

Наибольшая прибавка урожайности была получена: Русский стиль  $F_1$  — 84,9 т/га на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол и на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим — 44,7 т/га. Прибавки 40,7 и 41,6 т/га отмечались на вариантах с применением стимуляторов роста у гибрида Куколка  $F_1$  (рис. 2). Минимальная прибавка урожайности отмечалась у гибрида Моя симпатия  $F_1$  — 1,4 т/га на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим.

В среднем за три года по всем гибридам на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  прибавка урожая составляла 13,6 т/га или 135,0%;  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим — 34,0 т/га или 173,4%;  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол — 40,2 т/га или 175,8% по отношению к контролю.

## Прибавка урожая, т/га

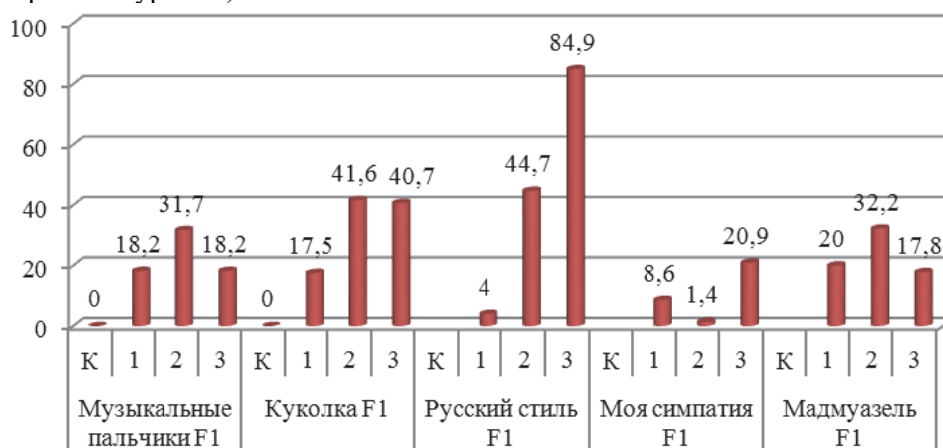


Рис. 2. Прибавка урожая гибридов огурцов в опыте:

К — контроль, 1 —  $N_{110}P_{105}K_{75}$ , 2 —  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим, 3 —  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол

Анализ данных структуры урожая позволил установить за счет каких элементов формировалась урожайность того или иного гибрида в различные годы изучения.

Наибольшая масса плодов с 1 растения — 3791,7 г была получена у гибрида Русский стиль F<sub>1</sub> на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол, а минимальная у гибрида Мадмуазель F<sub>1</sub> — 1238,9 г на  $N_{110}P_{105}K_{75}$ . В среднем по всем гибридам при внесении  $N_{110}P_{105}K_{75}$  прибавки массы с одного растения составляли 378,7 г,  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим — 842,2 г,  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол — 1013,9 г.

Наибольшее количество плодов с 1 растения отмечалось во все годы у гибрида Русский стиль F<sub>1</sub> при внесении  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол — 57,4 шт., а также у гибрида Куколка F<sub>1</sub> при  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим и  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол — 51,4 и 54,3 шт. Минимальное количество плодов формировалось при  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол у гибрида Мадмуазель F<sub>1</sub> — 14,2 шт.

В среднем по всем гибридам на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  прибавки количества плодов с одного растения составляли 8,6 шт.,  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим — 15,6 шт.,  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол — 19,2 шт. При этом средняя масса одного плода снижалась на 3—5 г.

Повышение товарности урожая по всем вариантам обработок во все годы изучения отмечалось у гибридов Музыкальные пальчики F<sub>1</sub>, Куколка F<sub>1</sub>. У гибрида Моя симпатия F<sub>1</sub> товарность во все годы увеличивалась при внесении  $N_{110}P_{105}K_{75}$  и  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол и снижалась при  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим. А у гибрида Мадмуазель F<sub>1</sub>, наоборот, увеличивалась товарность урожая при  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим и снижалась на двух других вариантах. У гибрида Русский стиль F<sub>1</sub> на всех вариантах с применением удобрений и стимуляторов роста снижалась товарность урожая.

В среднем за три года изучения товарность *на вариантах с внесением*  $N_{110}P_{105}K_{75}$  была самой высокой у гибрида Музыкальные пальчики F<sub>1</sub> 78,9%, что на 29% выше контроля, на  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим выделились гибриды Мадмуазель F<sub>1</sub> — 94,8% и Музыкальные пальчики F<sub>1</sub> 78,4%, что на 28% выше контроля,

а на  $N_{110}P_{105}K_{75}$ +Мегафол выделились гибриды Музыкальные пальчики  $F_1$  — 89,8% и Куколка  $F_1$  — 77,8%, что на 28—40% выше контроля. Самое большое снижение товарности урожая отмечалось на гибриде Русский стиль  $F_1$  на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$ .

Выход товарной части продукции в среднем по всем гибридам увеличивался на 14,5 т/га ( $N_{110}P_{105}K_{75}$ ), 27,0 т/га ( $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим) и 35,3 т/га ( $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол).

Таким образом, применение на гибридах огурца минеральных удобрений в сочетании со стимуляторами роста способствует увеличению сборов с одного растения, как по массе, так и по количеству плодов, что гарантирует получение высоких стабильных урожаев.

Оценка экономической эффективности возделывания гибридов огурца показала, что в среднем по всем гибридам на контрольном варианте рентабельность составляла 44,4%, окупаемость 1,44 руб./руб., себестоимость 1 т продукции 9325,2 руб., прибыль при этом составляла 178,3 тыс. руб. с гектара; на варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  рентабельность увеличивалась до 87,5%, окупаемость до 1,88 руб./руб., прибыль до 370,5 тыс. руб., себестоимость при этом снижалась до 7012,8 руб./т. На варианте  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Витазим показатели резко возрастали: рентабельность составляла 134,1%, окупаемость — 2,34 руб./руб., прибыль 574,1 тыс. руб., себестоимость при этом снижалась до 5592,5 руб. Самым рентабельным в наших опытах оказался вариант  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол с рентабельностью 159,3%, окупаемостью — 2,59 руб./руб., прибылью 685,6 тыс. руб., при рентабельности 1 тонны 5905,9 руб.

Таким образом, для получения максимального дохода с одного орошаемого гектара при возделывании огурцов целесообразно внесение минеральных удобрений, а также применение стимуляторов роста.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, внесение минеральных удобрений и стимуляторов роста оказывало положительное влияние на продуктивность огурца, способствовало увеличению массы и количества плодов, повышало товарность урожая. Максимальная урожайность при этом была получена у гибрида Русский стиль  $F_1$  — 136,5 т/га при внесении  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Мегафол. Наибольшие прибавки урожайности от 40,7 до 84,9 т/га отмечены у гибридов Русский стиль  $F_1$  и Куколка  $F_1$  на вариантах с применением стимуляторов роста. Масса плодов с 1 растения возрастала по сравнению с контрольными вариантами в среднем на 842,2—1013,9 г, количество плодов на 15,6—19,2 шт., товарность увеличивалась на 28—40%.

© А.Ф. Туманян, Кади Силла, Н.А. Щербакова,  
А.Н. Бондаренко, А.А. Терехин, 2017.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] *Калюта Е.В.* Применение инновационных препаратов Эко-стим в качестве регуляторов роста сельскохозяйственных культур / Е.В. Калюта, М.И. Мальцев, В.И. Маркин, И.Б. Катраков, Н.Г. Базарнова // *Химия растительного сырья*. 2016. № 2. С. 145—152.
- [2] *Лебедева А.Т.* Огурец. М.: Астрель АСТ, 2004.
- [3] *Туманян А.Ф., Бондаренко А.Н., Мяжкова Е.Г., Силла Кади.* Агробиологическое изучение коллекции огурцов в условиях аридной зоны северо-западного Прикаспия // *Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса*. 2016. № 1(26). С. 23—27.

- [4] *Борисов А.В., Крылов О.Н.* Огурец и температура // Картофель и овощи. 1998. № 2. С. 37—38.
- [5] *Георгиева О.А.* Результаты применения нового регулятора роста мицефит на огурцах в оранжерейных условиях // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т. 51. № 4. С. 13—19.
- [6] *Деревщиоков С.Н.* Использование регуляторов роста при выращивании огурца в открытом грунте // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2007. № 9. С. 16—17.
- [7] *Зволинский В.П., Тютюма Н.В., Таранова З.С.* Производство овоще-бахчевых культур в условиях Астраханской области. Волгоград: ИПК ВГСХА Нива, 2011.

#### **Сведения об авторах:**

*Туманян Антонина Федоровна* — доктор сельскохозяйственных наук, профессор Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: aftum@mail.ru

*Силла Кадди* — аспирантка Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: aftum@mail.ru

*Щербакова Надежда Александровна* — кандидат географических наук, заведующая научно-издательской лабораторией ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»; e-mail: pniiiaz@mail.ru

*Бондаренко Анастасия Николаевна* — кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией агротехники овощных культур ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»; e-mail: pniiiaz@mail.ru

*Терехин Алексей Алексеевич* — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Агробиотехнологического департамента Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; e-mail: terekhin\_aa@rudn.university

#### **Для цитирования:**

*Туманян А.Ф., Кадди Силла, Щербакова Н.А., Бондаренко А.Н., Терехин А.А.* Увеличение продуктивности огурца в открытом грунте в почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. 2017. Т. 12. № 4. С. 305—311. DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-4-305-311.

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-4-305-311

## **INCREASE OF CUCUMBER PRODUCTIVITY IN OPEN FIELD IN THE LOWER VOLGA REGION**

**A.F. Tumanyan<sup>1,2</sup>, Kadi Silla<sup>1</sup>, N.A. Shcherbakova<sup>2</sup>,  
A.N. Bondarenko<sup>2</sup>, A.A. Terekhin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
*Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198*

<sup>2</sup>Caspian Research Institute of Arid Agriculture  
*Kvartal Severnyj, dom 8, s. Solenoyo Zajmishche,  
CHernoyarskij rajon, Astrahanskaya oblast', Russia, 416251*

**Abstract.** The most effective methods of cucumber yield increasing are growth regulators and mineral fertilizers applications, which are important in arid conditions of the Lower Volga region. The field experiments were carried out in Caspian scientific research institute of arid agriculture, Astrakhan region,

Chernoyarsky district in 2014—2016. The purpose of the study was to study fertilizers and growth regulators influence on productivity of cucumber grown in light chestnut soils with drip irrigation. On the whole, fertilizers and growth regulators application increased cucumber yield. The highest yield was obtained in hybrid 'Russky stil F1' in variants  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Megafol (136.5 t/ha) and  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Vitazim (96.3 t/ha), so yield increase was 84.9 t/ha and 44.7 t/ha, respectively. On, for all hybrids, average mass per plant increased by 378.7 g in variant  $N_{110}P_{105}K_{75}$ , in variant  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Vitazim — by 842.2 g, in variant  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Megafol — by 1013.9 g. Cucumber yield in all hybrids on average increased by 14.5 t/ha in variant  $N_{110}P_{105}K_{75}$ , by 27.0 t/ha in variant  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Vitazim, by 35.3 t/ha in variant  $N_{110}P_{105}K_{75}$  + Megafol. According to the results, application of fertilizers in the dose of  $N_{110}P_{105}K_{75}$  and leaf treatments with growth regulators Megafol or Vitazim increased cucumber productivity and yield reached more than 100.0 t/ha in the open field under drip irrigation. The profitability amounted to 134.1—159.3% and payback was 2.34—2.59 rub/rub.

**Key words:** cucumber, growth regulators, mineral fertilizers, yield

## REFERENCES

- [1] Kaljuta E.V. Primenenie innovacionnyh preparatov Jeko-stim v kachestve reguljatorov rosta sel'sko-hozjajstvennyh kul'tur / E.V. Kaljuta, M.I. Mal'cev, V.I. Markin, I.B. Katrakov, N.G. Bazarova. *Himija rastitel'nogo syr'ja*. 2016. № 2. S. 145—152.
- [2] Lebedeva A.T. *Ogurec*. M.: Astrel' AST, 2004.
- [3] Tumanjan A.F., Bondarenko A.N., Mjagkova E.G., Silla Kadi. Agrojekologicheskoe izuchenie kolekcii ogurcov v uslovijah aridnoj zony severo-zapadnogo Prikaspija. *Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa*. 2016. № 1(26). S. 23—27.
- [4] Borisov A.V., Krylov O.N. Ogurec i temperatura. *Kartofel' i ovoshhi*. 1998. № 2. S. 37—38.
- [5] Georgieva O.A. Rezul'taty primeneniya novogo reguljatora rosta micefit na ogurcah v oranzherejnyh uslovijah. *Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. T. 51. № 4. S. 13—19.
- [6] Derevshhjukov S.N. Ispol'zovanie reguljatorov rosta pri vyrashhivanii ogurca v otkrytom grunte. *Ovoshhevodstvo i teplichnoe hozjajstvo*. 2007. № 9. S. 16—17.
- [7] Zvolinskij V.P., Tjutjuma N.V., Taranova Z.S. *Proizvodstvo ovoshhe-bahchevyh kul'tur v uslovijah Astrahanskoj oblasti*. Volgograd: IPK VGSHA Niva, 2011.

### For citation:

Tumanyan A.F., Kadi Silla, Shcherbakova N.A., Bondarenko A.N., Terekhin A.A. Increase of cucumber productivity in open field in the Lower Volga region. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*, 2017, 12 (4), 305—311. DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-4-305-311.