

2  
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

On-line версия журнала на сайте

<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



2018

УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН

ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Коллектив авторов, 2018

УДК: 633.15:631.87:631.559

*А.А. Неверов, Н.И. Воскобулова, А.С. Верещагина*

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ФИТОСПОРИНА-М НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ КУКУРУЗЫ**

Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН, Оренбург, Россия

*Цель.* Выявить оптимальные дозы регулятора роста Фитоспорин-М для обработки семян кукурузы.

*Материалы и методы.* Объект исследования – регулятор роста растений Фитоспорин М, п, предмет исследования - гибрид кукурузы РОСС 140СВ. Полевой опыт закладывался в 2014-2017 гг. в 4-х кратном повторении. Предшественник - яровая пшеница.

Варианты опыта: контроль - обработка семян водой из расчёта 10 л на 1 т, изучаемые дозы регулятора роста Фитоспорин-М: 0,3;0,6;0,9;1,2 кг на 1 т семян, растворённые в 10 л воды. Обработка семян проводилась за двое суток до посева.

*Результаты.* Фитоспорин-М обеспечил прибавку урожая сухого вещества от 0,1 до 0,7 т с 1 га относительно контроля (4,9 т с 1 га) за счёт увеличения содержания сухого вещества в надземной массе на 1,6-7,9%. Препарат оказал положительное влияние на увеличение высоты растений, на полевую всхожесть существенного влияния не наблюдалось.

*Заключение.* Наилучший результат по выходу сухого вещества биомассы - 5,6 т с 1 га получен при обработке семян кукурузы дозой Фитоспорин-М - 0,9 кг на 1 т семян. Данный вариант может быть рекомендован для применения в сельскохозяйственном производстве при выращивании кукурузы на силос.

*Ключевые слова:* Фитоспорин М, регулятор роста растений, кукуруза, семена, урожайность.

---

---

*A.A. Neverov, N.I. Voskobulova, A.S. Vereshchagina*

## **THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF BIOLOGICAL PRODUCT FITOSPORIN-M ON THE YIELD FORMATION OF MAIZE**

Federal Scientific Center of Biological Systems and Agrotechnologies of RAS, Orenburg, Russia

*Purpose.* Identify the optimal dose of growth regulator Fitosporin-M for maize seed treatment.

*Materials and methods.* The object of study-plant growth regulator fitosporin M, p, the subject of study-maize hybrid ROSS 140SV.

Field experience was laid in 2014-2017 in a 4-fold repetition. Predecessor-spring wheat.

Variants of experience: control-treatment of seeds with water at the rate of 10 liters per 1 ton, studied doses of growth regulator Fitosporin-M: 0.3;0.6;0.9; 1.2 kg per 1 ton of seeds dissolved in 10 liters of water. Seed treatment was carried out two days before sowing.

*Results.* Fitosporin-M provided an increase in the yield of dry matter from 0.1 to 0.7 tons per 1 hectare relative to control (4.9 tons per 1 hectare) by increasing the dry matter content in the aboveground mass by 1.6-7.9%.

The drug had a positive effect on the increase in plant height, on field germination no significant effect was observed.

*Conclusion.* The best result for the yield of biomass dry matter-5,6 t per 1 ha was obtained by treating maize seeds with a dose of Fitosporin-M - 0,9 kg per 1 ton of seeds. This option can be recommended for use in agricultural production when growing maize on silage.

*Key words:* Fitosporin-M, plant growth regulator, maize, seeds, yield.

## **Введение**

В последнее время регуляторы роста растений находят широкое распространение в растениеводстве Оренбургской области. Причины данной тенденции связаны, прежде всего, с ухудшением погодно-климатических условий выращивания всех сельскохозяйственных культур за последние 30 лет. Усиление аридности климата привело к низкой агрономической и экономической эффективности минеральных удобрений. Напротив, ассортимент природных и синтетических росторегулирующих препаратов значительно расширился; при низкой стоимости их применения они имеют высокую эффективность: увеличивают урожайность сельскохозяйственных культур, сокращают сроки созревания, повышают питательную ценность, улучшают устойчивость к болезням, заморозкам, засухе и другим неблагоприятным факторам, ускоряют прорастание и укоренение, уменьшают опадение завязей и предуборочное опадение плодов, препятствуют полеганию злаков, задерживают цветение до окончания поздних заморозков, борются с сорной растительностью и выполняют многие другие функции [1-8].

Применение стимуляторов требует высокой культуры земледелия и очень осторожного обращения с ними. Передозировка очень опасна – можно не только не получить ожидаемого эффекта, но и столкнуться с прямо противоположным результатом, так как большинство из этих биологически активных веществ в низких дозах работают как стимуляторы, а в высоких угнетают растения. При этом диапазон стимулирующих концентраций очень узок, и поэтому вероятность передозировки высока [2, 3].

Цель настоящей работы - выявить оптимальные дозы регулятора роста Фитоспорина-М для обработки семян кукурузы.

## **Материалы и методы**

Объект исследования – раннеспелый гибрид кукурузы РОСС 140СВ селекции Краснодарского НИИСХ, районированный в Оренбургской области для выращивания на зерно и силос.

Исследуемый препарат – Фитоспорин-М» – промышленный бактериальный препарат нового поколения; биофунгицид с широким спектром и длительным действием. Предназначен для защиты различных сельскохозяйственных культур от комплекса грибных и бактериальных болезней. Фитоспорин-М – препарат пролонгированного действия и длительного хранения (два года), защищающий растения в течение всего периода вегетации и при

хранении урожая. Механизм действия препарата связан с тем, что входящая в его состав живая споровая бактериальная культура *Bacillus subtilis* 26Д подавляет продуктами своей жизнедеятельности размножение многих грибных и бактериальных болезней растений, обладает свойством укрепления иммунитета и стимуляции роста у растений, что важно для повышения их продуктивности и уменьшения повторных заражений [5].

Полевой опыт закладывался в 2014-2017 гг. в 4-х кратном повторении. Размещение вариантов систематическое. Площадь делянки 12,6 м<sup>2</sup> (2 рядка кукурузы длиной 9 м, междурядье 70 см). Посев – ручной во второй декаде мая на глубину 6-8 см. Предшественник – яровая пшеница. Обработка почвы: осенью – вспашка, весной – закрытие влаги зубовыми боронами; предпосевная культивация и прикатывание.

Варианты опыта: контроль – обработка семян водой из расчёта 10 л на 1 т, изучаемые дозы регулятора роста Фитоспорина-М: 0,3; 0,6; 0,9; 1,2 кг на 1 т семян, растворённые в 10 л воды. Обработка семян проводилась за двое суток до посева.

### **Результаты и обсуждение**

Влияние различных доз Фитоспорина-М на полевую всхожесть семян кукурузы изучалось в течение 2014-2017 гг. (табл.1).

*Таблица 1.* Влияние Фитоспорина М на полевую всхожесть семян кукурузы

Доза препарата на 1 т семян	Полевая всхожесть семян, %					Отклонение от контроля, %
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 4 года	
Контроль	96,3	88,2	92,4	94,5	92,9	-
0,3 кг	94,7	86,1	86,7	94,5	90,5	-2,4
0,6 кг	94,7	89,0	86,9	93,2	91,0	-1,9
0,9 кг	93,2	86,9	90,0	90,6	90,2	-2,7
1,2 кг	94,7	90,0	94,3	90,7	92,4	-0,5
Средняя по опыту	94,7	88,0	90,1	92,7	91,4	-1,6
НСР <sub>05</sub>	2,4	4,4	2,5	4,0	3,3	3,3

Всхожесть семян кукурузы варьировала от 88 до 94,7% в разные годы исследований. В среднем за 4 года в контроле полевая всхожесть была наибольшей - 92,9%, в вариантах с Фитоспорином-М она снижалась на 0,5-

2,7%. Такое снижение не превышало НСР<sub>05</sub>, равное 3,3%, то есть можно считать несущественным. Однако во все годы исследований независимо от погодных факторов и качества семенного материала, которые различались по годам, наблюдалась однозначная тенденция снижения полевой всхожести. Вероятно, имело место токсичное воздействие препарата на проростки семян кукурузы. Эти особенности необходимо учитывать разработчикам этого препарата, а также специалистам хозяйств для корректировки нормы высева семян.

С другой стороны, проявлялось положительное влияние изучаемого биологического регулятора роста растений в виде увеличения высоты растений – в среднем на 4-5 см относительно контроля (табл. 2).

*Таблица 2. Влияние обработки семян Фитоспорином-М на высоту растений*

Доза препарата	Высота растений, см					Отклонение от контроля, см
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя за 4 года	
Контроль	192	164	190	175	180	-
0,3 кг	199	169	190	178	184	4
0,6 кг	201	172	187	181	185	5
0,9 кг	201	175	185	178	185	5
1,2 кг	196	174	188	178	184	4
Средняя по опыту	197	174	187	179	184,5	4,5
НСР <sub>05</sub>	5,6	3,3	6,7	4,0	4,9	4,9

Наибольшая высота растений (201 см) наблюдалась в 2014 г. в вариантах опыта с дозой Фитоспорина-М 0,6 и 0,9 кг на 1 т семян против 192 см в контроле. Положительное влияние также отмечалось в 2015 и 2017 годах. Однако в 2016 г. по высоте растений (190 см) лучшими были варианты без обработки и с наименьшей дозой препарата - 0,3 кг на 1 т семян. Этот год значительно отличался от всех лет исследований аномально высокой температурой в течении длительного периода времени с июля по август, включительно. Особенно жарким за последние 130 лет были 1-я и 2-я декады августа с температурой 27,8 и 28,5°C, что выше нормы на 6,7-8,5°C. Вероятно, последствия этих аномалий отрицательно повлияли на ростовые процессы кукурузы.

Учёт урожая надземной массы кукурузы проводили в фазу восковой

спелости зерна (табл. 3).

Таблица 3. Влияние обработки семян Фитоспорином-М на урожайность надземной массы кукурузы уборочной влажности

Доза препарата на 1 т семян	Урожайность надземной массы уборочной влажности, т с 1 га					Отклонение от контроля, т с 1 га
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 4 года	
Контроль	12,7	10,0	10,6	10,4	10,9	-
0,3 кг	13,0	9,7	10,6	9,1	10,6	-0,3
0,6 кг	13,2	10,6	10,3	9,7	11,0	0,1
0,9 кг	12,6	10,9	9,9	8,9	10,6	-0,3
1,2 кг	13,1	10,2	10,6	9,0	10,7	-0,2
Средняя по опыту	12,9	10,3	10,4	9,4	10,8	-0,2
<i>НСР<sub>05</sub></i>	1,0	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2

Средняя урожайность кукурузы уборочной влажности по опыту варьировала от 9,4 в 2017 г. до 12,9 т с 1 га в 2014 г. В среднем за 4 года положительно-го влияния на прирост биомассы препарат Фитоспорин-М не показал. Отклонения от контроля урожайности надземной массы по вариантам опыта варьировали от 0,1 до -0,3 т с 1 га при *НСР<sub>05</sub>* равном 1,2 т, что означает несущественную разницу между вариантами.

В то же время по сбору сухого вещества в надземной массе кукурузы в среднем за 4 года получена прибавка урожая от 0,1 до 0,7 т с 1 га (табл. 4).

Таблица 4. Влияние обработки семян Фитоспорином-М на урожайность надземной массы кукурузы в сухом веществе

Доза препарата на 1 т семян	Урожайность надземной массы в сухом веществе, т с 1 га					Отклонение от контроля, т с 1 га
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 4 года	
Контроль	5,2	4,4	5,2	4,6	4,9	-
0,3 кг	5,6	4,4	5,4	4,2	4,9	0,1
0,6 кг	5,7	5,0	5,3	4,5	5,1	0,3
0,9 кг	6,4	6,2	5,7	4,0	5,6	0,7
1,2 кг	6,6	4,9	5,2	4,1	5,2	0,4
Средняя по опыту	5,9	5,0	5,4	4,3	5,1	0,4
<i>НСР<sub>05</sub></i>	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6

Прибавка урожая кукурузы в сухом веществе последовательно возрастает

тала от наименьшей дозы препарата (0,3 кг) до 0,9 кг; дальнейшее увеличение дозировки Фитоспорина-М до 1,2 кг на 1 т семян привело к снижению прибавки – с 0,7 т до 0,4 т с 1 га.

Очевидно, в условиях 2014-2017 гг. доза Фитоспорина-М - 1,2 кг для обработки 1 т семян гибрида кукурузы РОСС 140 СВ проявляла фитотоксичность, о чём предупреждали многие авторы, так как диапазон стимулирующих концентраций у регуляторов роста растений достаточно узок [2, 5-6].

Увеличение выхода сухого вещества с урожаем надземной массы кукурузы под влиянием обработки семян Фитоспорином-М связано, прежде всего, с ростом его концентрации в растениях (табл. 5).

*Таблица 5.* Влияние обработки семян Фитоспорином-М на содержание сухого вещества в надземной массе кукурузы

Доза препарата на 1 т семян	Содержание сухого вещества в надземной массе, %					Отклонение от контроля, %
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 4 года	
Вода – контроль	41,0	43,6	49,0	44,5	44,5	-
0,3 кг	43,0	45,2	50,5	45,7	46,1	1,6
0,6 кг	43,3	47,1	51,3	46,7	47,1	2,6
0,9 кг	50,7	57,1	57,1	44,7	52,4	7,9
1,2 кг	50,2	48,5	49,0	45,8	48,4	3,9
Среднее по опыту	45,6	48,3	51,4	45,5	47,7	3,2
<i>НСР<sub>05</sub></i>	2,4	3,1	3,5	2,5	2,9	2,9

Уборка зелёной массы кукурузы проводилась в фазу восковой спелости зерна, отсюда высокое содержание сухого вещества в растениях от 44,5% на контроле до 52,4% в лучшем варианте опыта с Фитоспорином-М.

Концентрация сухого вещества в биомассе опытных растений относительно контроля закономерно увеличивалась на 1,6-7,9% при возрастании дозы Фитоспорина-М от 0,3 кг до 0,9 кг и снижалась до 3,2% от фитотоксичного эффекта при дозе 1,2 кг препарата на 1 т семян.

### **Заключение**

Обработка семян кукурузы РОСС 140 СВ биологическим регулятором роста растений Фитоспорином-М оказала положительное влияние на увеличение сбора сухого вещества с одного гектара относительно контроля на 0,1-0,7 т за счёт роста концентрации сухого вещества на 1,6-7,9% в биомассе рас-

тений. Наилучший результат по выходу сухого вещества биомассы – 5,6 т с 1 га получен при обработке семян кукурузы дозой Фитоспорина-М - 0,9 кг на 1 т семян. Данный вариант может быть рекомендован для применения в сельскохозяйственном производстве при выращивании кукурузы на силос.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Воскобулова Н.И., Неверов А.А., Верещагина А.С. Экономическая эффективность применения регуляторов роста в технологии возделывания кукурузы на зерно. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. 3(65): 44-46.
2. Неверов А.А., Воскобулова Н.И. Стимулирующий эффект от обработки семян кукурузы регуляторами роста растений Фитоспорином М и Зеребра Агро на стадии прорастания семян. Бюллетень Оренбургского научного центра УРО РАН. 2016. 3. 9 с. [Электр. ресурс] ([URL:http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-3/Articles/NAA-2016-3.pdf](http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-3/Articles/NAA-2016-3.pdf)).
3. Воскобулова Н.И., Неверов А.А., Верещагина А.С. Влияние регуляторов роста на прорастание семян кукурузы. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. 3(59): 38-41.
4. Неверов А.А., Воскобулова Н.И. Влияние регулятора роста Мивал-Агро на ростовые процессы и формирование прибавки урожая кукурузы в зависимости от погодных условий. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. 5(67): 62-65.
5. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. Защита и карантин растений. 2008. 12: 87.
6. Васин А.В., Дармин А.В., Брежнев В.В. Применение стимуляторов роста при выращивании кукурузы и ячменя. Кормопроизводство. 2009. 2: 17-19.
7. Воскобулова Н.И., Неверов А.А., Верещагина А.С. Эффективность использования росторегулирующих препаратов в технологии выращивания зерна кукурузы. Вестник мясного скотоводства. 2015. 2(90): 118-122.
8. Воскобулова Н.И., Верещагина А.С., Неверов А.А. Влияние регуляторов роста на урожайность и уборочную влажность зерна кукурузы. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. №4(54). С. 33-35.

*Поступила 20.04.2018*

*(Контактная информация: **Неверов Александр Алексеевич** - кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», Россия, 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина 27/1; моб. тел. 8-922-621-72-36; e-mail: [nevalex2008@yandex.ru](mailto:nevalex2008@yandex.ru))*

---

---

#### **LITERATURA**

1. Voskobulova N.I., Neverov A.A., Vereshagina A.S. Ekonomicheskaya effektivnost primeneniya regulyatorov rosta v tehnologii vzdelyvaniya kukuruzy na zerno. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. 3(65): 44-46.
2. Neverov A.A., Voskobulova N.I. Stimuliruyushij effekt ot obrabotki semyan kukuruzy regulyatorami rosta rastenij Fitosporinom M i Zerebra Agro na stadii proras-taniya semyan. Byulleten Orenburgskogo nauchnogo centra URO RAN. 2016. 3. 9 s. [Elektr. resurs] ([URL:http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-3/Articles/NAA-2016-3.pdf](http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-3/Articles/NAA-2016-3.pdf)).
3. Voskobulova N.I., Neverov A.A., Vereshagina A.S. Vliyanie regulyatorov rosta na prorastanie semyan kukuruzy. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. 3(59): 38-41.



4. Neverov A.A., Voskobulova N.I. Vliyanie regulyatora rosta Mival-Agro na rostovye rocessy i formirovanie pribavki urozhaya kukuruzy v zavisimosti ot pogodnyh uslovij. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. 5(67): 62-65.
5. Shapoval O.A., Vakulenko V.V., Prusakova L.D. Regulatory rosta rastenij. Zashita i karantin rastenij. 2008. 12: 87.
6. Vasin A.V., Darmin A.V., Brezhnev V.V. Primenenie stimulyatorov rosta pri vyrashivani kukuruzy i yachmenya. Kormoproizvodstvo. 2009. 2: 17-19.
7. Voskobulova N.I., Neverov A.A., Vereshagina A.S. Effektivnost ispolzovaniya rostoreguliruyushih preparatov v tehnologii vyrashivaniya zerna kukuruzy. Vestnik myasnogo skotovodstva. 2015. 2(90): 118-122.
8. Voskobulova N.I., Vereshagina A.S., Neverov A.A. Vliyanie regulyatorov rosta na urozhajnost i uborochnuyu vlazhnost zerna kukuruzy. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. №4(54). S. 33-35.

**Образец ссылки на статью:**

Неверов А.А., Воскобулова Н.И., Верещагина А.С. Влияние различных доз биологического препарата Фитоспорина М на формирование урожая кукурузы. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. 2. 7с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2018-2/Articles/NAA-2018-2.pdf>)  
DOI: 10.24411/2304-9081-2018-12003.