

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА  
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОСТИМУЛЯТОРОВ РОСТА  
В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ****Киселева Л.В., Васин В.Г., Жижин М.А., Потапов Д.В.**

**Реферат.** Общеизвестно, что микроэлементы – необходимый компонент при выращивании качественного урожая сельскохозяйственных культур. Они являются незаменимым источником питания, способствуют повышению иммунитета растений, снижают негативное влияние стресса от применения пестицидов и неблагоприятных погодных факторов. В связи с этим восполнение дефицита микроэлементов путем внекорневого внесения, особенно в критические фазы роста и развития культуры, является необходимым приемом повышения урожая и его качества. Эффективность биостимуляторов зависит от содержания каждого микроэлемента в почвах, дозы и способа применения микроудобрений, культуры, сорта или гибрида, погодных условий в период вегетации, а также от применяемых минеральных удобрений и их доз. Разумеется, в каждом регионе дозы и способы их применения будут разные. В проведенных исследованиях на основе учета агроклиматических ресурсов и биологических особенностей растений установлены параметры формирования высокопродуктивных агроценозов подсолнечника, изучены их особенности роста и развития в зависимости от применения биостимуляторов роста Аминокат 10%, Райкат Развитие, Келкат бор. Выявлено, что погодные условия 2017-2018 гг. задержали развитие растений из-за холодной весны и июня, но это не помешало гибридам подсолнечника сформировать высокий урожай семян – до 26,2 ц/га. В среднем за 2 года среди гибридов наивысшей урожайностью отличился гибрид Перфомер на варианте с обработкой по вегетации биостимуляторами Аминокат 10%+Райкат Развитие. Также высокой урожайностью отличился гибрид Оскар – 25,5...25,8 ц/га.

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибриды, биостимуляторы роста, Аминокат, Райкат Развитие, Келкат бор, урожайность, масличность.

**Введение.** Главное достоинство подсолнечника – получение масла. Содержание жира в семенах (на сухое вещество) колеблется от 40 до 50%, а в новых гибридах доходит до 58%. Масло обладает высоким качеством и обычно продается на мировом рынке по более высокой цене по сравнению с соевым, рапсовым, хлопковым и арахисовым. Семенами подсолнечника обогащают кондитерские и хлебобулочные изделия, а также применяют при производстве комбикормов в качестве белкового компонента [1, 2, 3].

Изучением влияния микроэлементов и биостимуляторов роста на продуктивность гибридов подсолнечника занимались и продолжают заниматься ученые в различных регионах как в России, так и за рубежом.

Эффективность их применения на посевах подсолнечника наиболее эффективно проявляется как при обработке семян перед посевом, так и при последующем опрыскивании вегетирующих растений в основные фазы роста и развития сельскохозяйственных культур [4, 5, 6]. Этот агроприём позволяет максимально повлиять на процесс роста и развития, что в последующем отражается на урожайности и масличности [7, 8].

Анализ исследований многих ученых показывает, что максимальное количество сухого вещества накапливается при повышении фона минерального питания в посевах подсолнеч-

ника за счет более мощной надземной массы и корневой системы. Учитывая, что регуляторы роста усиливают ростовые процессы, на подсолнечнике формируются более крупные по диаметру и массе корзинки с большим числом семян [9, 10].

**Условия, материалы и методы исследований.** Полевой опыт в 2017–2018 гг. был заложен в к севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточнок-карбонатный среднегумусный среднесплодный тяжелосуглинистый с содержанием легкогидролизуемого азота 105-127 мг/кг, подвижного фосфора – 130-152 мг/кг и обменного калия – 311-324 мг/кг, pH 5,8. Увлажнение естественное.

Агротехника – общепринятая для зоны. Посев проводили пропашной сеялкой СУПН-8 пунктирным способом с нормой высева 65 тыс. всхожих семян на 1 га. Уборку проводили поделочно в фазе полной спелости.

В двухфакторном опыте на фоне обработки посевов (фактор А) изучались гибриды подсолнечника компании AMG-AGROSELECT (фактор В). Варианты обработки посевов по вегетации: без обработок, обработка по вегетации Аминокат 10% (0,5 л/га) + Райкат Развитие (0,5 л/га) и обработка по вегетации Аминокат 10% (0,5 л/га) + Келкат Бор (0,5 л/га).

Учеты урожая проводились методом убо-

рочных площадок 10 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности с полным разбором структуры урожая. Выделялась количество растений, масса корзинок, масса семян, определялась влажность семян, урожай приводился к влажности 7 %.

Погодные условия 2017-2018 гг. можно охарактеризовать как, в целом, благоприятные для выращивания подсолнечника: ввиду своих биологических особенностей он смог использовать свой потенциал благодаря использованию влаги с глубоких слоев почвы, что выразилось в хорошей урожайности.

**Анализ и обсуждение результатов исследований.** Как в 2017, так и в 2018 г. период вегетации всех изучаемых гибридов был длиннее заявленного на 3...30 дней. Особенно велико это расхождение у раннеспелых гибридов. Это затягивание можно объяснить пониженными температурами в фазу 1-3 пары настоящих листьев (первый критический период). У позднеспелых гибридов эта фаза наступала несколько позже, и они практически избежали отрицательного воздействия пониженных температур. В июле 2017 и в июне 2018 в регионе стояла засуха, что также способствовало задержке развития подсолнечника.

В среднем за два года исследований полнота всходов находилась в пределах 95,2%...97,0%, наибольший показатель был на гибриде Перфомер.

В 2017 году наилучшая сохранность наблюдалась у гибридов подсолнечника на вариантах с обработкой биостимуляторами роста Аминокат 10% /га + Райкат Развитие/га и Аминокат 10% а + Келкат Бор, которая находилась в пределах от 81,1% до 96,7%. Сохранность растений к уборке в 2018 году была недостаточно высокой, чему способствовали сложившиеся погодные условия. Прослеживается особенность повышения сохранности растения к уборке на вариантах с обработкой по вегетации стимуляторами роста (до 94,7-97,1%). В среднем за два года исследований сохранность растений была хорошей и находилась в пределах от 75,6%, до 87,7%, где наивысший результат был отмечен на вариантах с обработкой биостимуляторами роста Аминокат 10% + Келкат Бор на гибриде Талмаз. Практически не уступали ему гибриды Оскар и Перфомер на вариантах с обработкой по вегетации Аминокат 10% + Райкат Развитие (87,5 и 87,6% соответственно).

Наблюдения в наших опытах показали, что увеличение длины стеблей происходит в начале вегетации интенсивно от прорастания до цветения, и ко времени полной спелости практически не возрастает.

К фазе начала побурения корзинок высота

растений подсолнечника находилась в пределах 157,2...180,2 см. Самыми низкорослыми на контроле были гибриды Дачия и Перфомер – их высота не превышала 157,2 см. На вариантах с применением биостимуляторов максимальная высота растений отмечалась у гибрида Оскар. Остальные изучаемые гибриды по высоте значительно не отличались. Применение биостимуляторов роста не привело к увеличению высоты растений у гибридов Зимбру и Оскар (она снизилась на 3,8...16 см). На остальных гибридах заметно увеличение высоты растений при обработке по вегетации изучаемыми биостимуляторами.

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий, уровня минерального питания. Установлено, что в начальный период роста и развития накопление сухого вещества в растениях идет довольно медленно. Наибольший прирост его был в фазу начало побурения корзинок – до 1180,3 г/м<sup>2</sup>. Среди изучаемых гибридов максимальная величина данного показателя была отмечена у гибрида Кодру.

При анализе действия биостимуляторов четко видна тенденция увеличения содержания сухого вещества а в растениях подсолнечника относительно контроля.

Среди изучаемых биостимуляторов наибольшее положительное влияние на прирост сухого вещества в растениях подсолнечника оказала смесь Аминокат 10% + Райкат Развитие – прибавка относительно контроля достигала 124,4 г/см<sup>2</sup>.

Анализ структуры урожая – важный показатель оценки развития культурных растений. Исследованиями выявлено, что количество корзинок на 10 м<sup>2</sup> у всех изучаемых гибридов было в пределах 47,0...54,5 шт. Применение биостимуляторов роста способствовало увеличению числа корзинок у всех изучаемых гибридов.

Анализ массы семян с 10 корзинок также выявил положительное влияние биостимуляторов на гибриды. Максимальным этот показатель был у гибрида Зимбру на варианте с обработкой по вегетации Аминокат 10%+ Келкат Бор – 475 г, лишь немного ему уступал гибрид Кодру на варианте с обработкой Аминокат 10% + Келкат Бор – 460,0 г.

Влажность к моменту определения биологической урожайности колебалась по гибридам от 8,8 до 12,9%. Наиболее урожайными при данной влажности оказались: на вариантах с обработкой Аминокат 10%+Райкат Развитие – Зимбру (25,1 ц/га), при обработке Аминокат 10% + Келкат Бор – Кодру (24,6 ц/га) и Зимбру (24,3 ц/га).

Главными показателями, определяющими

целесообразность возделывания культуры, является ее урожайность.

Урожай семян подсолнечника (в пересчете на 7% влажность) в 2017 году был значительно выше, чем в 2018, что объясняется наиболее благоприятными погодными условиями в первый год исследований.

В среднем за 2 года среди гибридов наивысшая величина урожая семян была у гибрида Перфомер на варианте с обработкой по вегетации биостимуляторами Аминокат 10%+Райкат Развитие – 26,2 ц/га (табл. 1). Также высокой урожайностью отличился гибрид Оскар – 25,5...25,8 ц/га при обработке биостимуляторами.

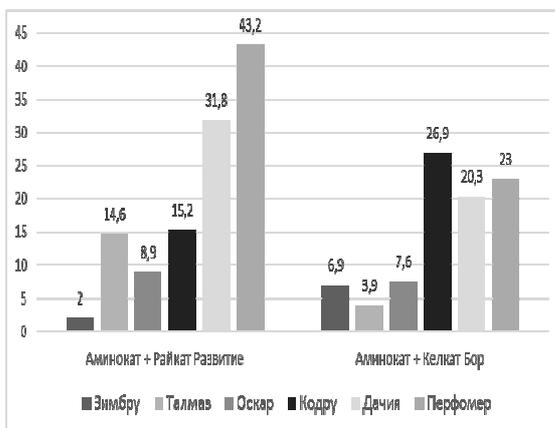


Рисунок 1 – Прибавка урожая семян гибридов подсолнечника при применении биостимуляторов роста относительно контроля, %

Минимальный уровень урожайности был у гибрида Дачия – 13,8 ц/га на контроле и 16,6 ц/га при обработке Аминокат 10%+ Келкат Бор. При этом он очень хорошо отозвался на биостимулятор Аминокат 10%+Райкат Развитие: урожайность его выросла до 18,2 ц/га (или на 31,8%).

У всех изучаемых гибридов обработка биостимуляторами роста повышала урожай семян (Рисунок 1).

Наибольшая отзывчивость на применение биостимуляторов была у гибридов Кодру, Дачия и Перфомер (урожайность выросла относительно контроля на 15,2...26,9; 20,3...31,8% и 23,0...43,2% соответственно).

Минимальная прибавка урожая была у гибрида Зимбру (2,0...6,8%).

Сбор масла, как и урожайность, является одним из главных показателей, определяющим целесообразность возделывания подсолнечника.

Содержание жира в семенах подсолнечника было ниже заявленного оригинатором семян на 1-9% и находилось в пределах 41,3...50,7% (табл. 2).

Наибольшей жирностью обладали семена гибридов Дачия (48,99...50,71%) и Перфомер (45,8...50,72%). Четкой зависимости содержания жира в семенах от применения биостимуляторов не выявлено.

Лучшим гибридом по сбору масла с га стал Перформер – в среднем за 2 года исследова-

Таблица 1 – Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от применения биостимуляторов, ц/га.

Обработка по вегетации	Гибриды	Урожай семян, ц/га		
		2017 г	2018 г	среднее
Без обработок	Зимбру	22,9	18,2	20,5
	Талмаз	26,5	14,6	20,6
	Оскар	30,7	16,6	23,7
	Кодру	18,2	15,9	17,1
	Дачия	12,9	14,7	13,8
	Перформер	19,5	17,0	18,3
Аминокат 10%+Райкат Развитие	Зимбру	23,3	18,6	20,9
	Талмаз	28,7	18,4	23,6
	Оскар	32,9	18,7	25,8
	Кодру	21,2	18,3	19,7
	Дачия	16,2	20,3	18,2
	Перформер	35,1	17,3	26,2
Аминокат 10% + Келкат Бор	Зимбру	24,1	19,8	21,9
	Талмаз	22,4	20,4	21,4
	Оскар	32,1	19,0	25,5
	Кодру	22,2	21,2	21,7
	Дачия	16,1	17,1	16,6
	Перформер	27,7	17,3	22,5

2017 г. НСР об. = 1,12  
НСР А = 0,27  
НСР В = 0,31

2018 г. НСР об. = 1,11  
НСР А = 0,31  
НСР В = 0,33

ний при применении микроудобрительной смеси Аминокат 10% + Райкат Развитие сбор масла составил 12,81 ц/га, а при использовании Аминокат 10% + Келкат Бор – 11,41 ц/га.

По данным результатам можно отметить, что лучшие показатели по сбору масла достигнуты при применении микроудобрительной смеси Аминокат 10% + Райкат Развитие как на неудобренном фоне, так и на фоне с внесением удобрений.

Безусловно, при выборе технологий, применение микроэлементов и стимуляторов роста важное значение имеют данные по выходу масла с урожаем семян подсолнечника. Проведенные нами расчеты показывают, что применение биостимуляторов роста под подсолнечник способствует дополнительному сбору масла с каждого гектара.

**Выводы.** Период вегетации всех изучаемых гибридов был длиннее заявленного на 3...30 дней. Особенно велико это расхождение у раннеспелых гибридов.

В среднем за два года исследований полнота всходов находилась в пределах 95,2%...97,0%, наибольший показатель был на гибриде Перфомер.

Сохранность растений была хорошей – от 75,6%, до 87,7%, где наивысший результат был отмечен на вариантах с обработкой биостимуляторами роста Аминокат 10% + Келкат Бор на гибриде Талмаз.

Среди изучаемых биостимуляторов наибольшее положительное влияние на при-

рост сухого вещества в растениях подсолнечника оказала смесь Аминокат 10% Райкат Развитие – прибавка достигала 124,4 г/см<sup>2</sup>.

Анализ массы семян с 10 корзинок также выявил положительное влияние биостимуляторов не на все гибриды. Максимальным этот показатель был у гибрида Зимбу на варианте с обработкой по вегетации Аминокат 10%+Келкат Бор – 475 г, лишь немного ему уступал гибрид Кодру на варианте с обработкой Аминокат 10% + Келкат Бор – 460,0 г.

В среднем за 2 года среди гибридов наивысшая величина урожая семян была у гибрида Перфомер на варианте с обработкой по вегетации биостимуляторами Аминокат 10%+Райкат Развитие – 26,2 ц/га. Также высокой урожайностью при обработке биостимуляторами отличился гибрид Оскар – 25,5...25,8 ц/га.

Наибольшая отзывчивость на применение биостимуляторов была у гибридов Кодру, Дачия и Перфомер.

Содержание жира в семенах подсолнечника находилось в пределах 41,3...50,7%. Наибольшей жирностью обладали семена гибридов Дачия и Перфомер. Четкой зависимости изменения содержания жира в семенах от применения биостимуляторов не выявлено.

Лучшим гибридом по сбору масла с га стал Перфомер при применении микроудобрительной смеси Аминокат 10% + Райкат Развитие.

#### Литература

1. Бочковой А.Д. Подсолнечник: особенности сортовой политики в зависимости от почвенно-климатических, технологических, и социально-экономических условий / А.Д. Бочковой, Е.А. Перетягин, В.И. Хатнянский, В.А. Камардин, К.М. Кривошлыков // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2018. № 2 (174). С. 120-134.
2. Гаевая, Э.А. Возделывание подсолнечника: элементы ресурсосберегающей технологии возделывания подсолнечника на склонах Ростовской области / Э.А. Гаевая, А.Е. Мищенко, С.А. Тарадин // Фермер. Поволжье. 2016. № 6 (48). С. 42-46.
3. Glijin A., Joița-Păcureanu M., Acciu A., Gorceag M., Duca M. Effect of biostimulator "Fertileader gold" on development of sunflower plants. // Revista Științifică a Universității de Stat din Moldova, 2013. №6 (66). P. 54-59.
4. Карпова, Л.В. Оценка сортов и гибридов подсолнечника на скороспелость и продуктивность в условиях Среднего Поволжья / Л.В. Карпова // Нива Поволжья. 2008. № 3 (8). С. 22-27.
5. Кашукоев, М.В. Эффективность применения минеральных удобрений и биопрепаратов в посевах подсолнечника / М.В. Кашукоев, Ж.М. Яхтанигова, В.М. Бижев // Вестник РАСХН, 2014. – № 5. – С. 30-32.
6. Kheybari M., Daneshian J., Rahmani H.A., Seyfzadeh S., Khiavi, M. Response of sunflower head characteristics to PGPR and amino acid application under water stress conditions. // International Journal of Agronomy and Plant Production, 2013. №4 (8). P. 1760-1765.
7. Miladinov Z., Radić V., Balalić I., Crnobarac J., Jocković M., Jokić G., Miklič, V. Effect of biostimulators on root length and shoot length of seedlings of sunflower parental lines. // Journal of Processing and Energy in Agriculture, 2014. №18 (5). P. 225-228.
8. A. Semerci, Y. Kaya, K. Peker, I. Sahin and N. Citak. The Analysis of Sunflowers Yield and Water Productivity in Trakya Region. // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2011. №17 (No 2), P. 207-217
9. Нарушев, В.Б. Сравнительная продуктивность сортов и гибридов подсолнечника в Саратовском Правобережье / В.Б. Нарушев, Е.С. Макарова // Аграрные конференции. 2018. № 4 (10). С. 1-6.
10. V. Miklič, J. Ovuka, I. Balalić, N. Hladni, S. Cvejić, Z. Miladinov, S. Jocić. Effect of biostimulators on seed quality, yield and oil content in sunflower. // 19th International Sunflower Conference, Edirne, Turkey, 2016. P. 948-957.

**Сведения об авторах:**

Киселева Людмила Витальевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры «Растениеводство и земледелие», e-mail: milavi-kis@mail.ru  
 Васин Василий Григорьевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Растениеводство и земледелие», e-mail: vasin\_vg@ssaa.ru  
 Жижин Михаил Александрович – аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие», e-mail: zhizhinmihail@mail.ru  
 ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, Россия.

**COMPARATIVE PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS UNDER THE APPLICATION OF GROWTH BIOSTIMULANTS UNDER THE CONDITIONS OF SAMARA REGION**

**Kiseleva L.V., Vasin V.G., Zhizhin M.A., Potapov D.V.**

**Abstract.** It is well known that trace elements are a necessary component in the cultivation of high-quality crops. They are an indispensable source of nutrition, help to increase the immunity of plants, reduce the negative impact of stress from the use of pesticides and adverse weather factors. In this regard, the replenishment of the deficiency of trace elements by foliar application, especially in the critical phases of growth and development of the crop, is a necessary technique for increasing the yield and its quality. The effectiveness of biostimulants depends on the content of each trace element in the soil, the dose and method of applying micronutrient fertilizers, crops, varieties or hybrids, weather conditions during the growing season, and also on the applied mineral fertilizers and their doses. Of course, in each region the doses and methods of their use will be different. In the conducted studies, taking into account agroclimatic resources and biological characteristics of plants, the formation parameters of highly productive sunflower agrocenoses were established, their growth and development features were studied depending on the use of growth biostimulants Aminokat 10%, Raikat Razvitie, Kelkat boron. It was revealed that the weather conditions of 2017-2018 the development of plants was delayed due to the cold spring and June, but this did not prevent the sunflower hybrids from forming a high seed yield - up to 26.2 c/ha. On average, over 2 years, among the hybrids, the Perfomer hybrid distinguished itself with the highest productivity on the variant with vegetation treatment with biostimulants Aminokat 10% + Raikat Razvitie. The Oscar hybrid was also distinguished by high productivity - 25.5 ... 25.8 c/ha.

**Key words:** sunflower, hybrids, growth biostimulants, Aminokat, Raikat Razvitie, Kelkat boron, productivity, oil content.

**References**

1. Bochkovoy A.D. Sunflower: features of varietal policy depending on soil-climatic, technological, and social and economic conditions. [Podsolnechnik: osobennosti sortovoy politiki v zavisimosti ot pochvenno-klimaticheskikh, tekhnologicheskikh, i sotsialno-ekonomicheskikh usloviy]. / A.D. Bochkovoy, E.A. Peretyagin, V.I. Khatnyanskiy, V.A. Kamaradin, K.M. Krivoslyukov // *Maslichnye kultury. Nauchno-tekhnicheskii byulleten Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kultur. - Oilseeds. scientific and technical Herald of All-Russian Research Institute of Oilseeds.* 2018. № 2 (174). P. 120-134.
2. Gaevaya, E.A. Sunflower cultivation elements of resource-saving technology for the cultivation of sunflower on the slopes of the Rostov region. [Vozdelyvanie podsolnechnika elementy resursoberegayushey tekhnologii vzdelyvaniya podsolnechnika na sklonakh Rostovskoy oblasti]. / E.A. Gaevaya, A.E. Mischenko, S.A. Taradin // *Fermer. Povolzhe. - Farmer. Volga region.* 2016. № 6 (48). P. 42-46.
3. Glijin A., Joița-Păcureanu M., Acciu A., Gorceag M., Duca M. Effect of biostimulator "Fertileader gold" on development of sunflower plants. // *Revista Științifică a Universității de Stat din Moldova*, 2013. №6 (66). P. 54-59.
4. Karpova L.V. Assessment of varieties and hybrids of sunflower for early maturity and productivity in the conditions of Middle Volga region. [Otsenka sortov i gibridov podsolnechnika na skorospelost i produktivnost v usloviyakh Srednego Povolzhya]. / L.V. Karpova // *Niva Povolzhya. - Niva Volga.* 2008. № 3 (8). P. 22-27.
5. Kashukoev M.V. The effectiveness of the use of mineral fertilizers and biological products in sunflower crops. [Effektivnost primeneniya mineralnykh udobreniy i biopreparatov v posevakh podsolnechnika]. / M.V. Kashukoev, Zh.M. Yakhtanigova, V.M. Bizhev // *Vestnik RASKhN. – The Herald of Russian Academy of Agricultural Sciences.* 2014. – № 5. – P. 30-32.
6. Kheybari M., Daneshian J., Rahmani H.A., Seyfzadeh S., Khiavi, M. Response of sunflower head characteristics to PGPR and amino acid application under water stress conditions. // *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 2013. №4 (8). P. 1760-1765.
7. Miladinov Z., Radić V., Balalić I., Crnobarac J., Jocković M., Jokić G., Miklič, V. Effect of biostimulators on root length and shoot length of seedlings of sunflower parental lines. // *Journal of Processing and Energy in Agriculture*, 2014. №18 (5). P. 225-228.
8. A. Semerci, Y. Kaya, K. Peker, I. Sahin and N. Citak. The Analysis of Sunflowers Yield and Water Productivity in Trakya Region. // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2011. №17 (No 2), P. 207-217
9. Narushev V.B. Comparative productivity of sunflower varieties and hybrids in the Saratov right bank. [Sravnitel'naya produktivnost sortov i gibridov podsolnechnika v Saratovskom Pravoberezh'e]. / V.B. Narushev, E.S. Makarova // *Agrarnye konferentsii. - Agricultural conferences.* 2018. № 4 (10). P. 1-6.
10. V. Miklič, J. Ovuka, I. Balalić, N. Hladni, S. Cvejić, Z. Miladinov, S. Jocić. Effect of biostimulators on seed quality, yield and oil content in sunflower. // 19th International Sunflower Conference, Edirne, Turkey, 2016. P. 948-957.

**Authors:**

Kiseleva Lyudmila Vitalievna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of Crop Production and Agriculture Department, e-mail: milavi-kis@mail.ru  
 Vasin Vasiliiy Grigorevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Crop Production and Agriculture Department, e-mail: vasin\_vg@ssaa.ru  
 Zhizhin Mikhail Aleksandrovich – post graduate student of Crop Production and Agriculture Department, e-mail: zhizhinmihail@mail.ru  
 Samara State Agrarian University, Kinel, Ust-Kinelskiy town, Russia.