

7. Хазан, М. Л. Экологическая необходимость и экологическая целесообразность переработки куриного помета / М. Л. Хазан, Б. М. Месхи, А. В. Павлов. – Текст: непосредственный // Известия вузов. Сев. Кавказского региона естественных наук. – 2005. – № 9. – С. 76-78.

8. Шаблин, П. А. Вопросы практики применения микробиологических препаратов Байкал ЭМ 1, Тамир ЭМ / П. А. Шаблин, А. Н. Аванов, Ю. С. Яковлев. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов и достижений ЭМ технологии. – 2006. – 201 с.

9. Щетитнин, Б. Н. Корпорация как один из факторов решения экологических проблем в птицеводстве / Б. Н. Щетитнин, Г. В. Зуева, Т. В. Саракулов. – Текст: непосредственный // Успехи естественного естествознания. – 2010. – № 3. – С. 161-163.

### References

1. Afanasev, A.V. Analiz tekhnologii pererabotki navoza i pometa / A.V. Afanasev, B.M. Meskhi, A.V. Pavlov // Vestnik VNIIMZh. – 2012. – Т. 8, No. 4. – С. 28-35.

2. Gritsenko, V.L. Effektivnost primeneniya preparata Baykal EM 1 pri utilizatsii svezhego pometa / V.L. Gritsenko // Agrarnyy vestnik Urala. – 2008. – Т. 39, No. 3. – С. 61-63.

3. Garzanov, A.B. Podstilochnyy pomet ptitsefabrik – vozobnovlyаемое biotoplivo / A.B. Garzanov,

A.N. Avanov, Yu.S.. Yakovlev // Ptitsevodstvo. – 2010. – No. 8. – S. 47-49

4. Maksimov, D.A. Povyshenie effektivnosti tekhnologii pererabotki otkhodov zhivotnovodstva / D.A. Maksimov, P.T. Kiselev, A.V. Pavlov // Sbornik nauchnykh trudov SZNIIMESKh. – 2002. – No. 23. – S. 267-273.

5. Neverova, O.V. Ekosistemnyy podkhod k utilizatsii pometa / O.V. Neverova, G.V. Zueva, T.V. Sarakulov // Agrarnyy vestnik Urala. – 2014. – Т. 126, No. 8. – С. 38-41.

6. Tarkhanov, O.V. Realno li proizvodstvo bez otkhodov / O.V. Tarkhanov, A.N. Avanov, Yu.S. Yakovlev // Ptitsevodstvo. – 2008. – No. 7. – С. 41

7. Khazan, M.L. Ekologicheskaya neobkhodimost i ekologicheskaya tselesoobraznost pererabotki kurinogo pometa / M.L. Khazan, B.M. Meskhi, A.V. Pavlov // Izvestiya vuzov. Sev. Kavkazskogo regiona estestvennykh nauk. – 2005. – No. 9. – С. 76-78.

8. Shablin, P.A. Voprosy praktiki primeneniya mikrobiologicheskikh preparatov Baykal EM 1, Tamir EM / P.A. Shablin, A.N. Avanov, Yu.S. Yakovlev // Sbornik nauchnykh trudov i dostizheniy EM tekhnologii. – 2006. – 201 s.

9. Shchetitnin, B.N. Korporatsiya kak odin iz faktorov resheniya ekologicheskikh problem v ptitsevodstve / B.N. Shchetitnin, G.V. Zueva, T.V. Sarakulov // Uspekhi estestvennogo estestvoznaniya. – 2010. – No. 3. – С. 161-163.



УДК 631.861:631.895:631.812.12

Е.М. Комякова, О.И. Антонова, В.В. Калпокас  
Ye.M. Komyakova, O.I. Antonova, V.V. Kalpokas

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ (ОМУ) ИЗ КУРИНЫХ БИОКОМПОСТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

## THE EFFECTIVENESS OF ORGANO-MINERAL FERTILIZERS (OMF) BASED ON CHICKEN MANURE BIOCOMPOSTS IN MAIZE CULTIVATION

**Ключевые слова:** помет кур, биопрепараты, биокomпосты, органоминеральные удобрения (ОМУ), урожайность, показатели качества.

Представлена характеристика удобрительных свойств нового органоминерального удобрения (ОМУ), полученного из биокomпостов с использованием биопрепаратов: Санвит-К, Тамир, Биостимул, GSN-2002. В условиях полевого опыта с кукурузой изучено действие разных видов и доз ОМУ, внесенных в один рядок с се-

менами на массу и долю початков в общей биомассе, показатели качества, массу зерна и урожайность. Внесение их в дозе 2 ц/га обеспечивает прирост зеленой массы на 15,4-31,9% в дозе 3 ц/га – 35,3-48,6%, при 4 ц/га – 44,0-46,5%. Доля початков увеличивается с 6,0-25,5 до 15,6-27,3%. Содержание протеина увеличилось с 9,2-10,3 до 9,6-11,4% (норма не <9%), т.е. в 1 кг корма – с 0,97-1,02 до 0,97-1,05 (норма не <1), обменная энергия – с 10,9-11,2 до 10,9-11,4 мДж (норма не <10). Установлено, что припосевное внесение полученных ОМУ в дозе 4 ц/га

обеспечило повышение урожайности общей массы на 19,0-35,7%, увеличение количества початков на одном растении – с 1,07 до 1,46-1,7 шт., их общей массы – с 7,5 до 7,9-10,3 т/га. Урожайность зерна при 4,6 т/га на контроле повысилась до 5,6-6 т/га, или на 21,7-30,4%, при массе 1000 зерен 207,13-224,75 г против 177,85 г.

**Keywords:** *chicken manure, biological products, biocomposts, organo-mineral fertilizers (OMF), yield, quality indices.*

This paper describes the fertilizing properties of a new organo-mineral fertilizer (OMF) made from biocomposts by using the biological products Sanvit-K, Tamir, Biostimul and GSN-2002. In a field experiment with maize we studied the effect of different OMF types and rates applied in the same row with maize seeds on the following indices: corn ear weight and

percentage in the total biomass, quality indices, grain weight and yield. OMF application in a rate of 0.2 t ha ensures the herbage weight increase by 15.4-31.9%; a rate of 0.3 t ha – by 35.3-48.6%; the application of 0.4 t ha – by 44.0-46.5%. The percentage of ears increases from 6.0-25.5% to 15.6-27.3%. The protein content increased from 9.2-10.3% to 9.6-11.4% (the standard – not less than 9%); feed units in kg of feed - from 0.97-1.02 to 0.97-1.05 (the standard – not less than 1); metabolizable energy - from 10.9-11.2 to 10.9-11.4 mJ (the standard – not less than 10). It was found that the seedbed application of the obtained OMF in a rate of 0.4 t ha ensured the yield increase of the total herbage by 19.0-35.7%; increased number of corn ears of per 1 plant from 1.07 to 1.46-1.7; their total weight - from 7.5 to 7.9-10.3 t ha. The grain yield compared to 4.6 t ha in the control increased to 5.6-6 t ha, or by 21.7-30.4% with the thousand-kernel weight of 207.13-224.75 g as compared to 177.85 g.

**Комякова Евгения Михайловна**, к.с.-х.н., зав. лаб., каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: niihim1@mail.ru.

**Антонова Ольга Ивановна**, д.с.-х.н., проф. каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: niihim1@mail.ru.

**Калпокас Владас Владаславович**, аспирант, каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: niihim1@mail.ru.

**Komyakova Yevgeniya Mikhaylovna**, Cand. Agr. Sci., Head of Laboratory, Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: niihim1@mail.ru.

**Antonova Olga Ivanovna**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: niihim1@mail.ru.

**Kalpokas Vldas Vladaslavovich**, post-graduate student, Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: niihim1@mail.ru.

### Введение

Кукуруза относится к культурам, остро реагирующих на повышенную концентрацию питательных веществ в почвенном растворе и при сравнительно высоком выносе лучше отзывается на органические удобрения или сочетание органических и минеральных удобрений. Применение таких органических удобрений, как навоз и помет создает замкнутый биологический круговорот веществ и обеспечивает не только рост урожайности и показателей качества, но и способствует повышению плодородия [1, 2].

В хозяйстве с развитым животноводством и птицеводством вся их деятельность направлена на удовлетворение потребностей животных в кормах с высоким содержанием протеина, кормовых единиц, обменной энергии, поэтому обе отрасли сельскохозяйственного производства – животноводство и растениеводство – связаны единой [3, 4].

Для увеличения объемов внесения навоза и помета птиц необходимы новые приемы утилизации, когда эти удобрения обеззараживаются, в них повышается удобрительная ценность, а при использовании биопрепаратов увеличивается ко-

личество микроорганизмов, гуминовых соединений [5-7].

С учетом ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, исключая вспашку, перспективно получение гранулированных удобрений на основе навоза и помета [8-10].

Помет кур богаче навоза КРС всеми питательными веществами. Из него прежде всего необходимо готовить биокomпосты и гранулированные удобрения. Так, в Алтайском крае ежегодно накапливается >0,5 млн т помета, содержащего – около 30 тыс. т д.в. только NPK, что сопоставляет 65% объемов внесения минеральных удобрений [1].

В опытах с внесением двух видов ОМУ из твердой фракции навоза КРС в Топчихинском районе перед посевом кукурузы в дозах 2 и 3 ц/га происходило повышение урожайности зеленой массы на 1,4-5 т/га при увеличении от 1 ц азотосодержащего – 4,6 т/га. ОМУ в дозе 3 ц/га не уступало азотосодержащему, повысив урожайность на 4,4-5 т/га [9].

**Целью** исследования явилось изучение эффективности разных доз и видов ОМУ из биокomпостов на основе куриного помета при допосев-

ном внесении под кукурузу на зеленую массу и зерно.

**Объекты и методы исследования**

Опыты были заложены в Первомайском районе на черноземах выщелоченных среднемогучных среднетугумусных среднесуглинистых, характеризующихся нейтральной реакцией среды – рНс – 6,6, средним содержанием гумуса – 5,95%, повышенным содержанием NO<sub>3</sub> – 13 мг/кг, очень высоким P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 450 мг/кг и обменным калием – 200 мг/кг.

В опытах возделывался сорт кукурузы Росс 199 СВ. Удобрения вносили в дозах 2, 3 и 4 ц/га под предпосевную обработку. В таблице 1 приведен состав вносимых ОМУ, полученных из биокomпостов с использованием биопрепаратов Санвит-К (на 100 г/т помета), Тамир (0,5 л/т), Биостимул (0,5 кг/т) и GSN-2002 (0,5 л/т).

Кроме этого в ОМУ находятся и микроэлементы: Zn – 200-230 мг/кг, Cu – 45-60 мг/кг, Mn – 290-395 мг/кг, Co – 2,16-2,96%, Mo – 1,5-1,8%, а также CaO – до 5,6%, MgO – до 0,6% и сера, Pb – 1,7-2,2 (ПДК – 130), Cd – 0,1-0,15 (ПДК – 2), As – 1,8-2,8 (ПДК – 10), Hg – 0,08-0,1 (ПДК – 2,1). Площадь опытной делянки составляла 100 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная. Учет урожая осуществляли сплошной уборкой с 3 п.м в 3-кратной повторности. С учетом невыровненности поля опыт проводился по блокам по одной и той же схеме: 1) контроль; 2) ОМУ – 2 ц/га; 3) ОМУ – 3 ц/га; 4) ОМУ – 4 ц/га.

Определяли долю початков в общей биомассе и проводили полный зоотехнический анализ показателей качества по принятым методам.

В опыте с кукурузой на зерно вносили все виды ОМУ в дозе 4 ц/га. Возделывался сорт Росс 140 СВ. Площадь опытной делянки – 70 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная. Отделяли зерно в фазу вос-

ковой спелости. Учитывали общую массу, массу початков и массу зерна.

**Обсуждение результатов**

Погодные условия вегетационного периода 2019 г характеризовались меньшим количеством осадков и неравномерным их распределением по декадам и месяцам. За вегетацию выпало 85% нормы (163 против 192 мм). Большой дефицит осадков характерен для мая – 20 мм, или 42% нормы, и августа – 12 мм против 49 мм, или 26% нормы. При этом в июне они составляли 130% нормы (74 против 56 мм). Отмечалась неравномерность распределения: в июне больше половины выпало в 3-й декаде (40 мм из 74), в июле – во 2-й декаде – 41 мм из 57 мм и в августе их выпало всего 12 мм, из которых 5 мм пришлось на 1-ю и 2-ю декаду. Среднесуточные температуры во все месяцы, кроме августа, были ниже на 0,7-0,9°С многолетних и только в августе превышали норму на 1,8°С.

Большее количество осадков во 2-й декаде июля, когда кукуруза выбросила метелку, и 1-й декаде августа – рыльца способствовали формированию сравнительно высокой урожайности зеленой массы и зерна, а также эффективно-му действию применяемых доз ОМУ на формирование урожая.

В таблице 2 представлена урожайность зеленой массы и масса початков по вариантам внесения разных доз полученных ОМУ.

Согласно представленным данным можно судить о существующей пестроте почвенного плодородия на поле по урожайности на контрольных вариантах по блокам: она варьировала от 10,5 до 15,9 т/га и наименьшей была в блоках ОМУ с Тамиром – 10,5 т/га и с Биостимулом – 11,6 т/га и самой высокой с Санвит-К – 15,9 т/га.

Таблица 1

*Состав полученных ОМУ (среднее 2018-2019 гг.)*

Вид ОМУ	рНс	Орган. вещ-во, %	Гумин. соед., %;	Общее содержание, %			Содержание подвижных форм, мг/кг			
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
ОМУ с Санвит-К	7,7	73,5	10,8	3,84	1,55	1,87	1191	6540	15986	9310
ОМУ с Тамир	7,7	72,3	6,3	3,59	1,33	1,90	273	9404	9598	8654
ОМУ с Биостимул	8,1	70,0	7,1	3,41	1,59	1,88	310	7407	14617	8331
ОМУ с GSN-2002	8,0	73,0	6,4	3,06	1,15	1,88	148	5185	11750	8689

Урожайность зеленой массы кукурузы по вариантам внесения разных видов и доз ОМУ

Вид ОМУ	Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка		Масса початков, т/га	% початков в общей массе
			т/га	%		
ОМУ с Санвит-К	Контроль	15,9	-	-	4,05	25,5
	4 ц/га	22,9	7,0	44,0	6,25	27,3
	3 ц/га	21,6	5,7	35,8	4,80	21,2
	2 ц/га	18,4	2,5	15,4	4,88	26,5
	НСР <sub>05</sub> т/га		0,4			
ОМУ с GSN-2002	Контроль	12,1	-	-	1,03	8,5
	4 ц/га	17,6	5,5	45,4	4,19	23,8
	3 ц/га	17,1	5,0	41,3	2,99	17,5
	2 ц/га	15,2	3,1	25,6	2,37	15,6
	НСР <sub>05</sub> т/га		0,43			
ОМУ с Тамир	Контроль	10,5	-	-	0,63	6,0
	4 ц/га	15,3	4,8	45,7	3,95	25,8
	3 ц/га	15,6	5,1	48,6	2,64	16,9
	2 ц/га	13,1	2,6	24,8	2,54	19,4
	НСР <sub>05</sub> т/га		0,47			
ОМУ с Биостимул	Контроль	11,6	-	-	1,04	9,0
	4 ц/га	17,0	5,4	46,5	3,75	22,1
	3 ц/га	15,7	4,1	35,3	3,72	23,7
	2 ц/га	15,3	3,7	31,9	3,38	22,1
	НСР <sub>05</sub> т/га		0,5			

Однако при внесении этих ОМУ в дозах 2, 3 и 4 ц/га отмечается рост урожайности зеленой массы. Так, по блоку ОМУ с Санвит-К она увеличилась с 15,9 до 18,4-22,9 т/га или выросла на 15,4-44%. Масса початков от общей биомассы колебалась в пределах 4,8-6,25 т/га при 4,05 т/га на контроле. Процент початков в массе составлял 21,2-27,3% при 25,5% на контроле. Превышение контроля получено по дозам внесения ОМУ – 4 ц/га – 27,3% и 2 ц/га – 26,5% и по дозе 3 ц/га – 21,2%.

По блоку с GSN-2002 урожайность под влиянием ОМУ увеличилось с 12,1 до 15,2-17,6 т/га. Как и урожайность, доля початков увеличилась с 1,03 т/га на контроле до 2,37-4,19 т/га. Однако в отличие от блока с Санвит-К она была более низкой: на контроле – 8,5%, а по вариантам с ОМУ – 15,6-23,8%. Наибольшая масса початков сформировалась в дозе 4 ц/га.

В блоке ОМУ с Тамиром при урожайности зеленой массы на контроле 10,5 т/га, как уже отмечали, самой низкой из всех блоков, внесение ОМУ обусловило повышение урожайности до 13,1-15,6 т/га. Дозы 3 и 4 ц/га обеспечили одинаковую урожайность – 15,3-15,6 т/га и прирост относительно контроля – 45,7-48,6%. Масса початков увеличилась по сравнению с контролем в несколько раз – с 0,63 до 2,54-3,95 т/га и самой вы-

сокой была по большей дозе ОМУ – 25,8%. Доза 2 ц/га обеспечила при меньшей прибавке долю початков 19,4%.

В блоке с Биостимулом урожайность по сравнению с контролем повысилась на 3,7-5,4 т/га, или в 1,32-1,46 раза. Наибольшая прибавка получена в дозе ОМУ 4 ц/га – 5,4 т/га. По дозам 3 и 2 ц/га получены сравнительно близкие урожаи – 15,7 и 15,3 т/га. Такая же закономерность действия доз характерна и для массы початков: при 1,04 т/га на контроле их было 3,75 т/га по дозе 4 ц/га, 3,72 т/га – по дозе 3 ц/га и 3,38 т/га – по дозе 2 ц/га. Доля початков в биомассе с 9% на контроле увеличилась до 22,1-23,7%, или по вариантам данного ОМУ она была практически одинаковой.

Обобщая полученные результаты по урожайности зеленой массы и сформированных початков, от доли которых зависит питательная ценность, можно сказать:

- все изучаемые виды ОМУ в разных дозах способствуют достоверному росту урожайности;
- доза ОМУ 4 ц/га обеспечивает прирост в 44-46,5%, доза ОМУ 3 ц/га – 35,3-48,6%, а доза 2 ц/га – 15,4-31,9%;

- согласно полученным прибавкам относительно конкретного контроля можно выделить ОМУ с Тамиром, Биостимулом и GSN-2002;

- ОМУ с Санвит-К на более плодородных почвах обеспечивает прирост в 1,35-1,44 раза при внесении в дозах 3 и 4 ц/га. Однако абсолютная величина урожая в дозе 2 ц/га превышает уровень урожайности по остальным препаратам даже в дозе 4 ц/га;

- внесение ОМУ всех видов способствует формированию большей массы початков.

В отобранных при уборке урожая растительных образцах был проведен зоотехнический анализ, качество зеленой массы (табл. 3).

Исходя из содержания сухого вещества, следует, что в зеленой массе всех вариантов оно находится на уровне: по блоку ОМУ с Санвит-К – 22,4-24,3%, ОМУ с GSN-2002 – 21,4-22,6%, ОМУ с Тамиром – 21-22,8%, по ОМУ с Биостимулом – 22,9-23,8% при норме не <17%, т.е. данный показатель соответствует требуемому нормативу. По вариантам внесения разных доз ОМУ наблюдается тенденция большего накопления сухого вещества.

Содержание клетчатки по нормативам не должно превышать 26%. Из данных таблицы 3 следует, что оно находится по всем вариантам в пределах 20-22,6%. Сравнительно меньше ее со-

держится в зеленой массе по блоку ОМУ с Тамиром и Биостимулом.

Одним из главных показателей качества зеленой массы кукурузы является содержание протеина. При норме не <9% по вариантам опытов оно находилось в пределах 9,2-11,4%. По всем блокам при внесении ОМУ оно увеличивалось относительно контроля. Анализируя данные по блокам, можно сказать, что наибольшее количество протеина получено в блоке ОМУ с Биостимулом – 11,1-11,4% и сравнительно меньше – 9,6-9,9% в блоке ОМУ с Санвит-К. По ОМУ с GSN-2002 и с Тамиром протеина было 10,1-10,8%. Относительно более высоким оно было по дозе 3 и 4 ц/га. К нормируемым показателям относится содержание золы, которой в зеленой массе не должно быть более 8%. По вариантам опытов оно находится в пределах 5-6,4%. Относительно меньше золы в зеленой массе по ОМУ с Биостимулом и с Санвит-К. Однако следует отметить, что в блоке с препаратом GSN-2002 и с Тамиром по вариантам ОМУ золы меньше, чем на контроле.

Согласно нормативам в 1 кг зеленой массы должно быть не менее 1 к.е. Как видно из данных таблицы 3, если на контролях по блокам оно равно 0,97-0,99, то по вариантам внесения ОМУ или соответствует норме или незначительно превышает. Несколько выше этот показатель по блоку с Биостимулом и Тамиром (1,03-1,05 к.е.).

Таблица 3

**Показатели качества зеленой массы кукурузы**

Варианты	% сухого вещества	Содержание, %				NO <sub>3</sub> , мг/кг	к.е.	ОЭ, мДж
		клетчатка	протеин	жир	зола			
Контроль	22,4	21,8	9,2	4,5	5,7	309	0,99	11,1
Санвит-К – 2 ц/га	22,6	21,2	9,8	4,7	5,7	331	1,01	11,2
Санвит-К – 3 ц/га	24,3	21,6	9,9	5,0	5,4	398	1,00	11,1
Санвит-К – 4 ц/га	22,5	20,8	9,6	4,6	5,2	457	1,03	11,3
Контроль	21,4	22,6	9,8	4,0	6,2	269	0,97	10,9
GSN-2002–2 ц/га	21,9	22,6	10,1	4,4	5,8	309	0,97	10,9
GSN-2002–3 ц/га	22,2	21,7	10,5	3,9	5,6	371	1,00	11,1
GSN-2002–4 ц/га	22,6	21,2	10,8	4,2	5,8	447	1,01	11,2
Контроль	22,0	21,1	9,8	4,2	6,4	250	1,02	11,2
Тамир – 2 ц/га	22,8	20,2	10,1	4,8	6,0	269	1,04	11,4
Тамир – 3 ц/га	21,0	20,8	10,8	5,0	5,5	331	1,03	11,3
Тамир – 4 ц/га	22,6	20,2	10,5	5,0	5,2	347	1,05	11,4
Контроль	22,9	21,8	10,3	4,4	5,4	288	0,99	11,1
Биостимул – 2 ц/га	23,8	20,1	11,1	4,9	5,2	309	1,05	11,4
Биостимул – 3 ц/га	23,1	20,0	11,4	5,2	5,0	347	1,05	11,4
Биостимул – 4 ц/га	23,6	20,2	11,4	5,4	5,1	380	1,05	11,4
Требования к качеству з.м. кукурузы [11]	не <17	не >26	не <9		не >8	не <500	не <1	не <10

Обменная энергия находится в пределах 10,9-11,4 мДж при норме не менее 10. По всем блокам по вариантам с внесением 3 и 4 ц/га составляет 11,1-11,4 мДж.

Количество нитратов при внесении ОМУ повышается по сравнению с контролем по всем блокам, особенно по дозе 4 ц/га и по ОМУ с Санвит-К, но не превышает ПДК, равное 500 мг/кг сырой массы.

Согласно засушливым условиям для кукурузы при ее возделывании на зерно в период выметывания метелки сформировался сравнительно невысокий урожай биомассы: 15,4-20,9 т/га при урожайности на контроле 15,4 т/га (табл. 4). По вариантам внесения ОМУ он варьировал в пределах 18,3-20,9 т/га и более высоким он получен по ОМУ с Санвит-К – 19,2 т/га и с Тамир – 20,9 т/га. Прибавки составили 3,8-5,5, или 24,7-35,7%.

ОМУ всех видов оказали влияние на образование початков: на контроле их было 1,07 шт. на одном растении, а по ОМУ – в пределах 1,46-1,7 шт. при большем количестве по ОМУ с Санвит-К.

Количество початков формирует в зеленой массе наилучшие показатели качества такие, как корма.

Общая масса початков при 7,5 т/га на контроле по вариантам ОМУ варьировала от 7,9 до

10,3 т/га. Наибольшее значение этого показателя получено по ОМУ с Тамиром – 10,3 т/га.

Гидротермические условия оказали влияние на формирование выполненного зерна, а общее количество початков – на его урожайность (табл. 5).

При урожайности на контроле 4,6 т/га под влиянием ОМУ она возросла до 5,6-6,0 т/га или увеличилась на 1-1,4 т/га. Прирост относительно контроля составил 21,7-30,4%. Наибольшую семенную продуктивность возделываемого сорта обеспечили ОМУ с Санвит-К и Биостимулом – 29,8-30,4%.

Внесение ОМУ способствовало формированию более выполненного зерна с большей массой 1000 зерен: увеличилась со 177,85 г на контроле до 207,13-224,75 г. Более высокой масса 1000 семян была по ОМУ с Тамиром, Биостимулом и Санвит-К: 215,3-224,75 г.

Таким образом, припосевное внесение полученных ОМУ в дозе 4 ц/га обеспечило повышение урожайности зеленой массы на 19-35,7%, увеличение количества початков на одном растении – с 1,07 до 1,46-1,7 шт., их общей массы – с 7,5 до 7,9-10,3 т/га. Урожайность зерна при 4,6 т/га на контроле повысилась до 5,6-6 т/га, или на 21,7-30,4%, при массе 1000 зерен 207,13-224,75 г против 177,85 г.

Таблица 4

Урожайность биомассы кукурузы, початков и их доля

Варианты	Зеленая общая масса			Масса початков, т/га		% початков от общей биомассы
	урожайность, т/га	прибавка		общая	прибавка	
		т/га	%			
Контроль	15,4	-	-	7,5	-	48,7
ОМУ Санвит-К – 4 ц/га	19,2	3,8	24,7	8,3	0,8	43,2
ОМУ Биостимул – 4 ц/га	18,3	2,9	18,8	7,9	0,4	43,2
ОМУ GSN-2002 – 4 ц/га	18,4	3,0	19,5	8,3	0,8	45,1
ОМУ Тамир – 4 ц/га	20,9	5,5	35,7	10,3	2,8	49,3
НСР <sub>05</sub> , т/га		0,33				

Таблица 5

Урожайность зерна, масса 1000 зерен

Варианты	Урожайность зерна, т/га	Прибавка		Масса 1000 зерен, г
		т/га	%	
Контроль	4,60	-	-	177,85
ОМУ Санвит-К – 4 ц/га	6,00	1,40	30,4	215,30
ОМУ Биостимул – 4 ц/га	5,97	1,37	29,8	219,33
ОМУ GSN-2002 – 4 ц/га	5,60	1,00	21,7	207,13
ОМУ Тамир – 4 ц/га	5,69	1,09	23,7	224,75
НСР <sub>05</sub> , т/га		0,33		

**Библиографический список**

1. Антонова, О. И. Органические удобрения как ведущий фактор органического земледелия / О. И. Антонова. – Текст: непосредственный // От биопродуктов к биотехнологиям: материалы 2-й межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием). – Барнаул: Изд-во Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, 2018. – С. 7-10.
2. Киселев, Н. Г. Повышение эффективности применения органоминеральных удобрений на основе куриного помета путем разработки технологии и технических средств их гранулирования: автореферат докторской диссертации / Киселев Н.Г. – Санкт-Петербург, 2001. – 64 с. – Текст: непосредственный.
3. Неверова, О. В. Экосистемный подход к утилизации помета / О. В. Неверова, Г. В. Зуева, Т. В. Сарапулова. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 8 (126). – С. 38-41.
4. Щеткин, Б. Н. Корпорация как один из факторов решения экологических проблем в птицеводстве / Б. Н. Щеткин. – Текст: непосредственный // Успех современного естествознания. – 2010. – № 3. – С. 161-163.
5. Блинов, В. А. Биотехнология (некоторые проблемы сельскохозяйственной биотехнологии) / В. А. Блинов. – Саратов, 2003. – 196 с. – Текст: непосредственный.
6. Лукин, С. М. Приемы снижения потерь азота при хранении пометных удобрений / С. М. Лукин, К. К. Никольский. – Текст: непосредственный // Агрохимический вестник. – 2015. – № 6 (2015). – С. 18-21.
7. Шаблин, П. А. Вопросы практики применения микробиологических препаратов Байкал-М1, Тамир-ЭМ / П. А. Шаблин. – Текст: непосредственный // Достижения ЭМ-технологий: сборник научных трудов. – Москва, 2006. – 201 с.
8. Антонова, О. И. К вопросу утилизации твердой фракции навоза КРС / О. И. Антонова, А. Н. Орлов, Ю. П. Останин. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ. – 2017. – Кн. 2. – С. 3-6.
9. Антонова, О. И. Особенности состава и эффективность органоминеральных удобрений из твердой фракции навоза КРС при возделывании

сельскохозяйственных культур / О. И. Антонова, А. Н. Орлов, Ю. П. Останин. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 8 (166) – С. 30-36.

10. Кирейчева, Л. В. Влияние новых органоминеральных удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почв выработанных торфяников / Л. В. Кирейчева, Р. Р. Хусин, В. М. Яшин. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственные науки. – 2017. – № 3 (57). – С. 30-35.

11. Методические указания по оценке качества и питательность кормов. – Москва, 2002. – 75 с. – Текст: непосредственный.

**References**

1. Antonova O.I. Organicheskie udobreniya kak vedushchiy faktor organicheskogo zemledeliya / O.I. Antonova // Materialy 2-oy mezhregionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Ot bioproduktov k bioteknologiyam». – Barnaul: Izd-vo Altayskiy gosudarstvennyy tekhnicheskij universitet im. I.I. Polzunova, 2018. – S. 7-10.
2. Kiselev N.G. Povyshenie effektivnosti primeniya organomineralnykh udobreniy na osnove kurinogo pometa putem razrabotki tekhnologii i tekhnicheskikh sredstv ikh granulirovaniya / N.G. Kiselev: avtoref. dis. ... dokt. nauk. – Sankt-Peterburg, 2001. – 64 s.
3. Neverova O.V. Ekosistemnyy podkhod k utilizatsii pometa / O.V. Neverova, G.V. Zueva, T.V. Sarapulova // Agrarnyy vestnik Urala. – 2014. – No. 8 (126). – S. 38-41.
4. Shchetkin B.N. Korporatsiya kak odin iz faktorov resheniya ekologicheskikh problem v ptitsevodstve / B.N. Shchetkin // Uspekhi sovremenogo estestvoznaniya. – 2010. – No. 3. – S. 161-163.
5. Blinov V.A. Biotekhnologiya (Nekotorye problemy selskokhozyaystvennoy biotekhnologii) / V.A. Blinov. – Saratov, 2003. – 196 s.
6. Lukin S.M. Priemy snizheniya poter azota pri khraneni pometnykh udobreniy / S.M. Lukin, K.K. Nikolskiy // Agrokhimicheskiy vestnik. – 2015. – No. 6. – S. 18-21.
7. Shablin, P.A. Voprosy praktiki primeniya mikrobiologicheskikh preparatov Baykal-M1, Tamir-EM / P.A. Shablin // Sbornik nauchnykh trudov. Dostizheniya EM-tekhnologiy. – Moskva, 2006. – 201 s.
8. Antonova O.I. K voprosu utilizatsii tverdoy fraktsii navoza KRS / O.I. Antonova, A.N. Orlov,

Yu.P. Ostanin // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / XII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (7-8 fevralya 2017 g.). – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2017. – Kn. 2. – S. 3-6.

9. Antonova O.I. Osobennosti sostava i effektivnost organo-mineralnykh udobreniy iz tverдой fraktsii navoza KRS pri vozdeleyvanii selskokhozyaystvennykh kultur / O.I. Antonova, A.N. Orlov, Yu.P. Ostanin // Vestnik Altayskogo gosudarstven-

nogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 8 (166). – S. 30-36.

10. Kireycheva L.V. Vliyanie novykh organo-mineralnykh udobreniy na urozhaynost selskokhozyaystvennykh kultur i plodorodie pochv vyrabotannykh torfyanikov / L.V. Kireycheva, R.R. Khusin, V.M. Yashin // Selskokhozyaystvennye nauki. – 2017. – No. 3 (57). – S. 30-35.

11. Metodicheskie ukazaniya po otsenke kachestva i pitatel'nost kormov. – Moskva, 2002. – 75 s.



УДК 633.521:631.52

Н.С. Кошечева  
N.S. Koshcheyeva

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

### THE RESULTS AND PROSPECTS OF FIBER FLAX SELECTIVE BREEDING UNDER THE CONDITIONS OF THE KIROV REGION

**Ключевые слова:** лён-долгунец, сорт, урожайность, содержание волокна, прочность, гибкость.

**Keywords:** fiber flax, variety, yield, fiber content, fiber strength, flexibility.

Представлены результаты селекционной работы по льну-долгунцу на Фалёнской селекционной станции (восточный агропочвенный район центральной агроклиматической зоны Кировской области) за период 2017-2019 гг. Цель работы – изучить и выделить сорта льна-долгунца, сочетающих высокую продуктивность и качество льноволокна, устойчивых к полеганию и фузариозному увяданию. В селекционном сортоиспытании изучали 18 сортов, в сравнении со стандартным сортом Синель (Кировская область). Из 18 изученных сортов 6 превышали стандартный сорт Синель по урожайности соломы, 10 – по продуктивности семян. Сорта Ф-1821, Ф-1955, Ф-1962, Ф-2009, Ф-2097 проверены на сортовую однородность по методике грунтового контроля во ВНИИ льна. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены перспективные сорта льна-долгунца среднеспелого типа: Ф-1962, Ф-2100, Ф-2102, Ф-2110, Ф-2109, Ф-1943, Ф-1978.

This paper presents the results of fiber flax selective breeding at the Falenky Crop Breeding Station (Eastern agro-soil area of the Central agro-climatic zone of the Kirov Region) for the period from 2017 through 2019. The research goal was to study and identify the fiber flax varieties that combined high yielding capacity and flax fiber quality, resistance to lodging and fusarial wilt. The selective variety testing involved 18 varieties that were compared with the standard variety Sinel (Kirov Region). Of the 18 varieties studied, 6 exceeded the standard variety Sinel by straw yield, 10 - by seed yield. The varieties F-1821, F-1955, F-1962, F-2009, F-2097 were tested for varietal homogeneity by the method of soil control in the Research Institute of Flax. According to the complex of economic characters, the following promising fiber flax varieties of mid-season type were identified: F-1962, F-2100, F-2102, F-2110, F-2109, F-1943, and F-1978.

**Кошечева Наталья Сергеевна**, м.н.с., Фалёнская селекционная станция – филиал, Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, Кировская обл. E-mail: fss.nauka@mail.ru.

**Koshcheyeva Natalya Sergeevna**, Junior Staff Scientist, Falenky Crop Breeding Station, Branch, Federal Agricultural Research Center of the North-East named after N.V. Rudnitskiy, Kirov Region. E-mail: fss.nauka@mail.ru.

К культуре льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.) интерес снизился в связи с распространением синтетических материалов. В последние годы снова возрождается, находя новые области применения [1]. Одна из причин резкого снижения

объемов производства льняной продукции – сильное варьирование урожайности льна-долгунца по годам, ее зависимость от погодных условий. Для повышения продуктивности товарных посевов льна-долгунца и улучшения качества