

УДК 633.11 (470.620)

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство  
(биологические науки, сельскохозяйственные науки)**ПРОДУКЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ  
СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ  
ФОНАХ УДОБРЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ  
ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**Кравченко Роман Викторович  
д. с.-х. н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 3648-2228  
[roma-kravchenko@yandex.ru](mailto:roma-kravchenko@yandex.ru)Зантария Астамур Мушниевиц  
аспирант*Кубанский государственный аграрный университет,  
Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

В работе показан анализ данные научно-полевых исследований по определению закономерностей роста и развития растений кукурузы в зависимости от густоты стояния растений на различных фонах удобрённости. Объекты исследований: влияние удобрений и густоты стояния на продуктивность гибридов кукурузы селекции ОАО «Байер». Предмет исследований: гибриды кукурузы. Средне-ранние – 1.DKS 3595, 2.DKS 1, 3. DKS 3789, 4.DKS 3402, 5.DKS 3969. Среднеспелые – 6.DKS 2, 7.DKS 3, 8.DKS 3710, 9.DKS 4178, 10.DKS 4541, 11.DKS 4792. Среднепоздние – 12. DKS 5075. Цель исследований – совершенствование технологии выращивания гибридов кукурузы различной скороспелости, обеспечивающей максимальную их продуктивность на основе оптимизации густоты стояния растений на различном уровне питания в условиях равнинного агроландшафта Западного Предкавказья. Выявлено, что густота стояния растений влияла на формирование продукционных показателей гибридов кукурузы. Для гибридов кукурузы среднеранней группы спелости необходимо формировать густоту стояния в 75 тыс. шт./га, для среднеспелой – 65 тыс. шт./га, для среднепоздней – 55 тыс. шт./га. Внесение минеральных и органических удобрений обеспечивало формирование урожая в 9,51 и 9,68 т/га, соответственно, против 8,38 т/га на неудобренном фоне. Стабильно высокая продуктивность характерна для гибридов кукурузы ДКС 3595 и ДКС 3710. Стабильно средняя продуктивность характерна для ДКС 3402, ДКС 3969, ДКС 2 и ДКС 3. Стабильно низкая продуктивность характерна для гибридов ДКС 1 и ДКС 3789. Неустойчивая и средняя продуктивность характерна для ДКС 4792. Неустойчивая и низкая продуктивность характерна для гибридов ДКС 4178, ДКС 4541 и ДКС 5075

UDC 633.11 (470.620)

4.1.1. General agriculture and crop production  
(biological sciences, agricultural sciences)**PRODUCTION INDICATORS OF CORN  
DEPENDING ON DENSITY OF STANDING OF  
PLANTS ON DIFFERENT BACKGROUNDS OF  
FERTILIZATION UNDER THE CONDITIONS OF  
THE WESTERN CAUCASIAN REGION**Kravchenko Roman Viktorovich  
Dr.Sci.Agr., associate professor  
RSCI SPIN-code: 3648-2228  
[roma-kravchenko@yandex.ru](mailto:roma-kravchenko@yandex.ru)Zantaria Astamur Mushnievich  
graduate student*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia  
350044, St.Kalinina,13*

The article shows an analysis of the data of scientific field studies to determine the patterns of growth and development of corn plants, depending on the density of plant standing on various backgrounds of fertilization. Objects of research: the effect of fertilizers and standing density on the productivity of corn hybrids bred by Bayer OJSC. Subject of research: corn hybrids. Mid-early - 1.DKS 3595, 2.DKS 1, 3.DKS 3789, 4.DKS 3402, 5.DKS 3969. Mid-season - 6.DKS 2, 7.DKS 3, 8.DKS 3710, 9.DKS 4178, 10.DKS 4541, 11.DKS 4792. Medium-late - 12. DKS 5075. The purpose of the research is to improve the technology of growing corn hybrids of different early maturity, ensuring their maximum productivity by optimizing plant density at different levels of nutrition in the conditions of the flat agrolandscape of Western Ciscaucasia. It was revealed that the density of plant standing influenced the formation of production indicators of corn hybrids. For corn hybrids of the mid-early ripeness group, it is necessary to form a standing density of 75 thousand units/ha, for mid-ripening - 65 thousand units/ha, for medium-late - 55 thousand units/ha. The application of mineral and organic fertilizers ensured the formation of a yield of 9.51 and 9.68 t/ha, respectively, against 8.38 t/ha against an unfertilized background. Stably high productivity is characteristic of DKS 3595 and DKS 3710 corn hybrids. Stably average productivity is characteristic of DKS 3402, DKS 3969, DKS 2 and DKS 3. Stably low productivity is characteristic of DKS 1 and DKS 3789 hybrids. Unstable and average productivity is characteristic of DKS 4792. Unstable and low productivity characteristic for hybrids DKS 4178, DKS 4541 and DKS 5075

Ключевые слова: КУКУРУЗА, ГИБРИДЫ, ГУСТОТА СТОЯНИЯ, УДОБРЕНИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: CORN, HYBRIDS, ROSS 188 MV, KRASNODAR 210 MV, KRASNODAR 377 AMV, BIOFERTILIZER, PRODUCTIVITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-192-005>

## **Введение**

По своей универсальности кукуруза считается непревзойденной культурой. Хозяйственное использование кукурузы различно: фуражное, пищевое, техническое. Насущной проблемой современного земледелия является трансформация традиционных способов обработки почвы в ресурсо- и энергосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур [1, 2].

Агроклиматические условия нашего края способствуют полноценному раскрытию биологического потенциала районированных гибридов кукурузы, который значительно выше потенциала пшеницы [3, 4].

Одним из направлений увеличения урожайности и улучшения качества зерна кукурузы является разработка научно-обоснованных рекомендаций по внесению оптимального объема минеральных удобрений с наивысшей эффективностью [5, 6].

Цель исследований – совершенствование технологии выращивания гибридов кукурузы разной скороспелости, обеспечивающей максимальную их продуктивность на основе оптимизации густоты стояния растений на различном уровне питания в условиях равнинного агроландшафта Западного Предкавказья.

## **Материал и объект исследований**

Объекты исследований: влияние удобрений и густоты стояния на продуктивность гибридов кукурузы селекции ОАО «Байер».

Предмет исследований: гибриды кукурузы.

<http://ej.kubagro.ru/2023/08/pdf/05.pdf>

### Методы исследований

Опыт 3-х факторный.

Фактор А – фон удобренности.

Вариант 1. Контроль1. Без удобрений.

Вариант 2. Рекомендуемая доза минеральных удобрений ( $N_{120}P_{80}K_{80}$ ).

Вариант 3. Биоудобрение (10 т/га).

Фактор Б – Гибриды кукурузы.

Средне-ранние – 1.DKS 3595, 2.DKS 1, 3. DKS 3789, 4.DKS 3402, 5.DKS 3969. Среднеспелые – 6.DKS 2, 7.DKS 3, 8.DKS 3710, 9.DKS 4178, 10.DKS 4541, 11.DKS 4792. Среднепоздние – 12. DKS 5075.

Фактор С – густота стояния растений.

Вариант 1. 55 тыс.шт./га.

Вариант 2. 65 тыс.шт./га (контроль).

Вариант 3. 75 тыс.шт./га.

Методики и агротехника – общепринятые.

### Результаты и их обсуждение

Оценка урожайности гибридов кукурузы селекции АО «Байер» при изучении в технологии их возделывания густоты стояния растений и удобрений показала, что самым эффективным было формирование на 1 гектаре 65 тысяч штук растений (таблица 1).

Средняя по всем гибридам урожайность кукурузы при этом составила 9,39 т/га против 9,19 т/га при густоте стояния 75 тыс. шт./га и 8,96 т/га при 55 тыс. шт./га. Внесение минеральных и органических удобрений обеспечивало формирование урожая в 9,51 и 9,68 т/га, соответственно, против 8,38 т/га на неудобренном фоне.

Но, это в среднем по всему набору гибридов. При рассмотрении гибридов кукурузы в разрезе групп спелости выявлены свои особенности.

Таблица 1 – Влияние густоты стояния и удобрений на урожайность гибридов кукурузы селекции АО «БАЙЕР», т/га

№ п/п	Вариант опыта		Густота стояния, тыс. шт./га			Средняя	НСР <sub>05</sub>
	гибрид	удобрения	55,0	65,0	75,0		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>средне-ранняя группа спелости</b>							
1	ДКС 3595	б/уд	8,74	9,23	10,19	9,39	
		минеральные	9,64	10,46	11,07	10,39	
		органические	10,10	11,31	11,82	11,08	
		среднее	9,49	10,33	11,03	<u>10,28</u>	0,41
2	ДКС 1	б/уд	7,76	8,01	8,69	8,15	
		минеральные	8,53	8,61	9,91	9,02	
		органические	8,56	8,62	9,02	8,73	
		среднее	8,28	8,41	9,21	<u>8,63</u>	0,44
3	ДКС 3789	б/уд	7,81	7,73	7,86	7,80	
		минеральные	8,15	9,12	8,91	8,73	
		органические	8,33	9,54	8,95	8,94	
		среднее	8,10	8,80	8,57	<u>8,49</u>	0,35
4	ДКС 3402	б/уд	8,23	8,69	8,92	8,61	
		минеральные	8,73	9,29	10,11	9,38	
		органические	9,00	9,61	10,46	9,69	
		среднее	8,65	9,20	9,83	<u>9,23</u>	0,45
5	ДКС 3969	б/уд	8,50	9,54	9,21	9,08	
		минеральные	9,37	10,33	12,07	10,59	
		органические	9,36	10,09	10,23	9,89	
		среднее	9,08	9,99	10,50	<u>9,86</u>	0,34
<i>Среднее по группе спелости</i>			8,72	9,35	9,83	9,30	

Продолжение таблицы 1							
1	2	3	4	5	6	7	8
средняя группа спелости							
6	ДКС 2	б/уд	8,92	9,52	9,75	9,40	
		минеральные	8,98	9,86	9,85	9,56	
		органические	9,12	9,70	9,88	9,57	
		среднее	9,01	9,69	9,83	<u>9,51</u>	0,31
7	ДКС 3	б/уд	8,66	9,56	10,19	9,47	
		минеральные	9,11	10,32	10,95	10,13	
		органические	8,52	9,37	10,33	9,41	
		среднее	8,76	9,75	10,49	<u>9,67</u>	0,34
8	ДКС 3710	б/уд	8,94	10,02	9,15	9,37	
		минеральные	9,91	10,43	10,74	10,36	
		органические	9,97	10,54	10,48	10,33	
		среднее	9,61	10,33	10,12	<u>10,02</u>	0,37
9	ДКС 4178	б/уд	8,60	9,05	6,21	7,95	
		минеральные	8,85	9,79	7,24	8,63	
		органические	11,10	10,50	8,71	10,10	
		среднее	9,52	9,78	7,39	<u>8,89</u>	0,29
10	ДКС 4541	б/уд	6,60	7,31	6,09	6,67	
		минеральные	8,61	9,80	8,84	9,08	
		органические	8,84	9,99	8,69	9,17	
		среднее	8,02	9,03	7,87	<u>8,31</u>	0,35
11	ДКС 4792	б/уд	9,09	8,24	6,05	7,79	
		минеральные	9,55	10,89	8,87	9,77	
		органические	9,77	10,62	10,00	10,13	
		среднее	9,47	9,92	8,31	<u>9,23</u>	0,43
<i>Среднее по группе спелости</i>			9,06	9,75	9,01	9,27	

Продолжение таблицы 1							
1	2	3	4	5	6	7	8
средне-поздняя группа спелости							
12	ДКС 5075	б/уд	8,96	5,44	4,89	6,43	
		минеральные	9,23	8,29	8,01	8,51	
		органические	10,43	8,67	8,40	9,17	
		среднее	9,54	7,47	7,10	<u>8,04</u>	0,28
<b>Среднее по гибридам</b>			<b>8,96</b>	<b>9,39</b>	<b>9,19</b>	<b>9,18</b>	

Так, по среднеранней группе спелости гибридов кукурузы средняя урожайность максимальной была при густоте стояния 75 тыс. шт./га и составила 9,83 т/га против 9,35 т/га при густоте стояния 65 тыс. шт./га и 8,72 т/га при 55 тыс. шт./га. Внесение минеральных и органических удобрений обеспечивало формирование урожая в 9,62 и 9,67 т/га, соответственно, против 8,61 т/га на неудобренном фоне.

По среднеспелой группе спелости гибридов кукурузы средняя урожайность максимальной была при густоте стояния 65 тыс. шт./га и составила 9,75 т/га против 9,01 т/га при густоте стояния 65 тыс. шт./га и 9,06 т/га при 55 тыс. шт./га. Внесение минеральных и органических удобрений обеспечивало формирование урожая в 9,59 и 9,79 т/га, соответственно, против 8,45 т/га на неудобренном фоне.

По среднепоздней группе спелости средняя урожайность максимальной была при густоте стояния 55 тыс. шт./га и составила 9,54 т/га против 7,47 т/га при густоте стояния 65 тыс. шт./га и 7,10 т/га при 75 тыс. шт./га. Внесение минеральных и органических удобрений обеспечивало формирование урожая в 8,51 и 9,17 т/га, соответственно, против 6,43 т/га на неудобренном фоне.

### Индивидуальные характеристики гибридов.

Гибрид ДКС 3595. Продуктивность стабильно высокая – 10,28 т/га. Максимальная урожайность получена при густоте стояния 75 тыс. шт./га и внесении органических удобрений – 11,82 т/га. На других фонах удобрения максимальной урожайности получена при густоте стояния в 75 тыс. шт./га.

Гибрид ДКС 1. Продуктивность стабильно низкая – 8,63 т/га. Максимальная урожайность получена при густоте стояния 75 тыс. шт./га и внесении минеральных удобрений – 9,91 т/га. На других фонах удобрения максимальной урожайности получена при густоте стояния в 75 тыс. шт./га.

Гибрид ДКС 3789. Продуктивность стабильно низкая – 8,49 т/га. Максимальная урожайность получена при густоте стояния 65 тыс. шт./га и внесении органических удобрений – 9,54 т/га. На фоне минерального питания максимальная урожайность получена при густоте стояния в 65 тыс. шт./га. На неудобренном фоне урожайность не зависела от густоты стояния растений.

Гибрид ДКС 3402. Продуктивность стабильно средняя – 9,23 т/га. Максимальная урожайность получена при густоте стояния 75 тыс. шт./га и внесении органических удобрений – 10,46 т/га. На других фонах удобрения максимальной урожайности получена при густоте стояния в 75 тыс. шт./га (на неудобренном фоне еще дополнительно и густота стояния в 65 тыс. шт./га).

Гибрид ДКС 3969. Продуктивность стабильно средняя – 9,86 т/га. Максимальная урожайность получена при густоте стояния 75 тыс. шт./га и внесении минеральных удобрений – 12,07 т/га. На других фонах удобрения максимальной урожайности получена как при густоте стояния в 75 тыс. шт./га, так и в 65 тыс. шт./га.

Гибрид ДКС 2. Продуктивность средняя с повышенной стабильностью – 9,51 т/га. Максимальная урожайность получена при густотах стояния 65 и 75 тыс. шт./га вне зависимости от удобрений (разница в урожайности меньше НСР<sub>05</sub> и потому не существенна).

Гибрид ДКС 3. Продуктивность стабильно средняя – 9,86 т/га. Максимальная урожайность получена при густоте стояния 75 тыс. шт./га и внесении минеральных удобрений – 10,95 т/га. На других фонах удобренности максимальная урожайность получена при густоте стояния в 75 тыс. шт./га.

Гибрид ДКС 3710. Продуктивность высокая с повышенной стабильностью – 10,02 т/га. Максимальная урожайность получена при густотах стояния 65 и 75 тыс. шт./га и внесении минеральных или органических удобрений (разница в урожайности меньше НСР<sub>05</sub> и потому не существенна). На не удобренном фоне максимальная урожайность получена при густоте стояния в 65 тыс. шт./га.

Гибрид ДКС 4178. Продуктивность неустойчивая и низкая – 8,89 т/га. Максимальная урожайность получена при густотах стояния 55 и 65 тыс. шт./га и внесении органических удобрений – 11,10 и 10,50 т/га, соответственно (разница в урожайности меньше НСР<sub>05</sub> и потому не существенна). На других фонах удобренности максимальная урожайность получена при густоте стояния в 65 тыс. шт./га.

Гибрид ДКС 4541. Продуктивность нестабильная и низкая – 8,31 т/га. Максимальная урожайность получена при густоте стояния 75 тыс. шт./га и внесении минеральных и органических удобрений – 9,80 и 9,99 т/га (разница в урожайности меньше НСР<sub>05</sub> и потому не существенна). На не удобренном фоне максимальная урожайность получена при густоте стояния в 65 тыс. шт./га.

Гибрид ДКС 4792. Продуктивность неустойчивая и средняя – 9,23 т/га. Максимальная урожайность получена при густоте стояния 65



тыс. шт./га и внесении минеральных или органических удобрений – 10,89 и 10,68 т/га, соответственно (разница в урожайности меньше НСР<sub>05</sub> и потому не существенна). На не удобренном фоне максимальная урожайность получена при густоте стояния в 55 тыс. шт./га.

Гибрид ДКС 5075. Продуктивность неустойчивая и низкая – 8,04 т/га. Урожайность максимальной была при густоте стояния 55 тыс. шт./га и внесении органических удобрений – 10,43 т/га. На других фонах удобренности максимальная урожайность получена при густоте стояния также в 55 тыс. шт./га.

Максимальная урожайность зерна кукурузы получена при густоте стояния 75 тыс. шт./га и внесении минеральных удобрений при возделывании гибрида ДКС 3969 – 12,07 т/га.

Свыше 11,0 т/га зерна кукурузы получено при выращивании следующих гибридов:

– ДКС 3595 – при густоте стояния в 75 тыс. шт./га и внесении минеральных или органических удобрений, а также при густоте стояния 65 тыс. шт./га и внесении органических удобрений;

– ДКС 4178 – при густотах стояния в 55 и 65 тыс. шт./га и внесении органических удобрений;

Отметить также надо гибрид ДКС 3710, характеризующийся высокой продуктивностью с повышенной стабильностью выраженности данного признака.

### **Выводы**

Для гибридов кукурузы среднеранней группы спелости необходимо формировать густоту стояния в 75 тыс. шт./га, для среднеспелой – 65 тыс. шт./га, для среднепоздней – 55 тыс. шт./га. Внесение минеральных и органических удобрений обеспечивало формирование урожая в 9,51 и 9,68 т/га, соответственно, против 8,38 т/га на неудобренном фоне. Стабильно

высокая продуктивность характерна для гибридов кукурузы ДКС 3595 и ДКС 3710. Стабильно средняя продуктивность характерна для ДКС 3402, ДКС 3969, ДКС 2 и ДКС 3. Стабильно низкая продуктивность характерна для гибридов ДКС 1 и ДКС 3789. Неустойчивая и средняя продуктивность характерна для ДКС 4792. Неустойчивая и низкая продуктивность характерна для гибридов ДКС 4178, ДКС 4541 и ДКС 5075.

### Библиографический список

1. Кравченко, Р. В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности / Р. В. Кравченко // Вестник БСХА, 2009. – № 2 (15). – С. 56-60.
2. Кравченко, Р. В. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16-17..
3. Кравченко, Р. В. Адаптивность и стабильность проявления урожайных свойств гибридов кукурузы на фоне антропогенных факторов / Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 77. С. 770-784.
4. Кравченко, Р. В. Влияние минеральных удобрений и минимальной основной обработки почвы на урожайность гибридов кукурузы в условиях неустойчивого увлажнения в Центральном Предкавказье / Р. В. Кравченко, О. В. Тронева // Агрохимия, 2012. – № 7. – С. 28-31.
5. Кравченко, Р. В. Растительные остатки и плодородие почв / Р. В. Кравченко, М. Т. Куприченков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2012. – № 79. – С. 392-401.
6. Kravchenko, R. V. The influence of humated mineral fertilizers on the yield of maize hybrids / R. V. Kravchenko, O. A. Podkolzin, V. N. Slyusarev, V. V. Kotlyarov, L. S. Malyukova // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018. – Vol. 10. – №7. – P. 1849-1851.

### References

1. Kravchenko, R. V. Realizaciya produktivnogo potenciala gibridov kukuruzy po tekhnologiyam razlichnoj intensivnosti / R. V. Kravchenko // Vestnik BSKHA, 2009. – № 2 (15). – S. 56-60.
2. Kravchenko, R. V. Agrobiologicheskoe obosnovanie polucheniya stabil'nyh urozhaev zerna kukuruzy v usloviyah stepnoj zony Central'nogo Predkavkaz'ya : monografiya / R. V. Kravchenko. – Stavropol', 2010. – 208 s.
3. Kravchenko, R. V. Adaptivnost' i stabil'nost' proyavleniya urozhajnyh svoystv gibridov kukuruzy na fone antropogennyh faktorov / R. V. Kravchenko // Politematicheskij setевой elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 77. S. 770-784.

4. Kravchenko, R. V. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i minimal'noj osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' gibridov kukuruzy v usloviyah neustojchivogo uvlazhneniya v Central'nom Predkavkaz'e / R. V. Kravchenko, O. V. Troneva // Agrohimiya, 2012. – № 7. – S. 28-31.

5. Kravchenko, R. V. Rastitel'nye ostatki i plodorodie pochv / R. V. Kravchenko, M. T. Kuprichenkov // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2012. – № 79. – S. 392-401.

6. Kravchenko, R. V. The influence of humated mineral fertilizers on the yield of maize hybrids / R. V. Kravchenko, O. A. Podkolzin, V. N. Slyusarev, V. V. Kotlyarov, L. S. Malyukova // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018. – Vol. 10. – №7. – R. 1849-1851.