

УДК 633.15.631.527

UDC 633.15.631.527

06.01.05 – Селекция и семеноводство  
(сельскохозяйственные науки)06.01.05 - Breeding and seed production (agricultural  
sciences)**ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И  
БИОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
НОВЫХ РАННЕСПЕЛЫХ И  
СРЕДНЕРАННИХ ДИГАПЛОИДНЫХ  
ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ И ГИБРИДОВ,  
СОЗДАНЫХ С ИХ УЧАСТИЕМ****STUDY OF MORPHOLOGICAL AND  
BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF NEW  
EARLY AND MEDIUM-EARLY DIGAPLOID  
LINES OF CORN AND HYBRIDS CREATED  
WITH THEIR PARTICIPATION**

Перевязка Дмитрий Сергеевич  
младший научный сотрудник  
SPIN-код автора: 3133-1977  
[dmitriy\\_perevyazka@mail.ru](mailto:dmitriy_perevyazka@mail.ru)

Perevyazka Dmitriy Sergeevich  
junior researcher  
RSCI SPIN-code: 3133-1977  
[dmitriy\\_perevyazka@mail.ru](mailto:dmitriy_perevyazka@mail.ru)

Перевязка Наталья Игоревна  
аспирант, младший научный сотрудник

Perevyazka Natalia Igorevna  
graduate student, junior researcher

Супрунов Анатолий Иванович  
доктор сельскохозяйственных наук  
*ФГБНУ Национальный Центр Зерна им. П.П.  
Лукьяненко, Краснодар, Россия*

Suprunov Anatoly Ivanovich  
Doctor of Agricultural Sciences  
*FSBSI National Grain Center named after P.P.  
Lukyanenko, Krasnodar, Russia*

В настоящее время, создание новых гибридов кукурузы ведётся с применением множества современных методов селекции данной культуры. Однако, одним из основных методов оценки как нового исходного материала, так и гибридов, созданных с его участием, остаётся изучение биометрических и морфо – биологических характеристик, в которых особое внимание отводится таким структурным элементам как: высота растения, количество листьев, высота прикрепления первого початка, также немаловажное значение имеют такие биометрические характеристики изучаемого материала как: длина початка, диаметр стержня, масса зерна с початка и другие. В данной работе, проводившейся на опытных полях Национального Центра Зерна им П.П. Лукьяненко в течение двух лет, проводилась работа по изучению основных биометрических и морфо – биологических признаков нового исходного материала, а именно новых раннеспелых и среднеранних дигаплоидных линий кукурузы. Исходным материалом для создания новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы были 6 линий из генетической коллекции НЦЗ им. П. П. Лукьяненко: КР 802 МВ, КР 768/91<sub>4-1-2</sub>, КР 733/6 МВ, КР 244 МВ, КР 801 МВ, КР 3070 МВ. Полученные результаты позволяют нам выделить исходный материал, соответствующий высоким требованиям, предъявляемым селекционерами. Также изучение морфо – биологических и биометрических характеристик позволяет выделять наиболее подходящие линии для ведения семеноводства данной культуры

Currently, the creation of new hybrids of corn is being carried out using a variety of modern methods of breeding this crop. However, one of the main methods for evaluating both the new starting material and the hybrids created with its participation remains the study of biometric and morpho-biological characteristics, in which special attention is paid to such structural elements as: plant height, number of leaves, height of attachment of the first ear, such biometric characteristics of the studied material as the length of the cob, the diameter of the core, the mass of grain from the cob, and others are also of great importance. In this work, carried out on the experimental fields of the National Grain Center named P.P. Lukyanenko for two years, a scientific work was carried out to study the main biometric and morpho-biological characteristics of the new source material, namely, new early maturing and mid-early dihaploid lines of maize. The initial material for the creation of new early maturing and mid-early lines of maize were 6 lines from the genetic collection of the NGC named P.P. Lukyanenko: KR 802 MV, KR 768 / 914-1-2, KR 733/6 MV, KR 244 MV, KR 801 MV, KR 3070 MV. The results obtained allow us to isolate the source material that meets the high requirements of breeders. Also, the study of morpho - biological and biometric characteristics allows you to select the most suitable lines for seed production of this crop

Ключевые слова: КУКУРУЗА, ГИБРИДЫ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ, ДИГАПЛОИДНЫЕ ЛИНИИ

Keywords: CORN, HYBRIDS, STARTING MATERIAL, DIHAPLOID LINES

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-174-018>

**Введение.** В настоящее время изучение фенотипа растения является одним из основных методов оценки как исходного материала, так и гибридов или сортов, созданных с его участием. Также применение данного метода позволяет отбирать только тот материал, который соответствует всем необходимым требованиям для ведения рентабельного семеноводства родительских форм гибридов кукурузы. При проведении фенологических исследований исходного материала можно выделить две группы изучаемых признаков – это морфологические и биометрические. В селекции кукурузы к морфологическим признакам принято относить такие как: высота растения, высота прикрепления первого початка и количество листьев на стебле. К биометрическим признакам принято относить структурные элементы початка изучаемого растения – это длина початка, диаметр стержня, масса початка, количество зёрен в ряду, количество рядов, масса 1000 зёрен и масса зерна с початка.

Проведение исследований, направленных на изучение биометрических и морфобиологических признаков исходного материала имеет важное значение в селекции на гетерозис. Многие авторы уделяют большое внимание изучению данных признаков [1 – 4]. Детальное изучение данных показателей позволяет выделить исходный материал, который будет обладать набором ценных признаков, что необходимо для получения новых гибридов и сортов культурных растений и дальнейшего его успешного возделывания сельхоз товаропроизводителями.

**Материал и методы.** Работа по изучению морфологических и биометрических характеристик нового исходного материала и гибридов, созданных с его участием, проводилась в течение двух лет на опытных

<http://ej.kubagro.ru/2021/10/pdf/18.pdf>

полях НЦЗ им. П.П. Лукьяненко в 2018 – 2019 годах. В качестве исходного материала для создания новых линий были 6 линий из генетической коллекции института - КР 802 МВ, КР 768/914-1-2, КР 733/6 МВ, КР 244 МВ, КР 801 МВ, КР 3070 МВ. С целью создания нового исходного материала на начальном этапе было создано 5 гибридных комбинаций с участием лучших исходных линий кукурузы с широкой генетической основой: КР 244 МВ x КР 802 МВ, КР 733/6 МВ x КР 802 МВ, КР 244 МВ x КР 76891/4-1-1, КР 3070 МВ x КР 802 МВ, КР 801 МВ x КР 733/6 МВ. Данные линии являются компонентами 12 районированных гибридов кукурузы селекции НЦЗ им. П.П. Лукьяненко. На получившихся гибридных комбинациях был заложен опыт по получению дигаплоидных линий, разработанный Шацкой О.А. с соавторами [5]. Впоследствии по периоду вегетации было отобрано 28 раннеспелых и 23 среднеранние линии кукурузы.

Далее к каждому блоку линий было подобрано по три тестера для создания новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы. Для оценки новых раннеспелых линий кукурузы были использованы 3 тестера: линии КР 742 М, КР 714 М и сестринский гибрид КР 742 x 770. Для оценки блока новых среднеранних линий были привлечены 3 тестера – сестринских гибрида кукурузы: КР 640602<sub>18-1-1</sub> x КР 757602<sub>4-1-2</sub>, КР 640 М x 651, КР 640 М x 757602<sub>4-1-2</sub>. С участием новых линий и тестеров было создано 183 гибридные комбинации.

Далее производился анализ 10 растений в 2 - х кратной повторности как новых линий, так и гибридов кукурузы. Впоследствии полученные результаты подверглись статистической обработке в программе Microsoft Office Excel.

**Результаты и обсуждение.** Исследование морфологии и биометрии новых линий по данным признакам являются определяющими для их дальнейшего как селекционного использования, так и использования в

семеноводстве. На начальном этапе нами были произведены работы по изучению таких морфологических признаков нового исходного материала как: высота растений, высота прикрепления первого початка и количество листьев на растении. При статистической обработке в каждом исследовании проводились расчёты коэффициента вариации признака. Результаты работы представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Морфологические признаки новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы, Краснодар (2018 год)

Признак	Значение признака			
	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %
<b>Год исследования</b>	<b>2018 год</b>			
<b>Количество линий, шт.</b>	<b>33</b>		<b>28</b>	
Высота растений, см	146,0 ± 15,5	10,6	147,4 ± 18,8	12,7
Высота прикрепления початка, см	46,5 ± 9,2	19,9	51,2 ± 11,3	22,1
Количество листьев на стебле, шт.	15,4 ± 1,6	10,3	16,2 ± 1,5	9,1

Таблица 2 – Морфологические признаки новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы, Краснодар (2019 год)

Признак	Значение признака			
	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %
<b>Год исследования</b>	<b>2019 год</b>			
<b>Количество линий, шт.</b>	<b>33</b>		<b>28</b>	
Высота растений, см	144,0 ± 12,8	8,9	144,7 ± 22,6	15,6
Высота прикрепления початка, см	43,4 ± 7,9	18,2	46,6 ± 13,4	28,8
Количество листьев на стебле, шт.	15,5 ± 1,6	10,1	16,4 ± 1,5	9,1

Проведённые исследования показали, что высота растений у раннеспелых линий варьировала незначительно и коэффициент вариации был равен 10,6 % в 2018 году и 8,9 % в 2019 году. Более варибельным признаком оказалась высота прикрепления первого початка на растении. За годы проведения исследований величина коэффициента вариации составила 19,9 в 2018 году и 18,2 в 2019 году. Также более стабильным был признак количество листьев на стебле, коэффициент вариации которого составлял 10,3 % в 2018 году и 10,1 % в 2019 году. В блоке среднеранних линий проведенные исследования выявили среднюю

вариацию признака высота растений, о чём свидетельствует коэффициент вариации равный 12,7 % в 2018 году и 15,6 % в 2019 году. Признак высота прикрепления первого початка отличался большим проявлением variability, коэффициент вариации данного признака составлял 22,1 % в 2018 году и 28,8 % в 2019 году. Variability по признаку количество листьев отличалась низким показателем коэффициента вариации и составляла 9,1 % для двух годов проведения исследований.

Следующим этапом исследований новых раннеспелых и среднеранних линий была детальная характеристика таких основных элементов хозяйственно – ценных признаков как: длина початка, диаметр стержня, количества рядов и зёрен в ряду, масса початка, масса зерна с початка и масса 1000 зёрен. Результаты данной работы представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Морфологические признаки новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы, Краснодар (2018 год)

Признак	Значение признака			
	$\overline{X \pm Sx}$	CV, %	$\overline{X \pm Sx}$	CV, %
<b>Год исследования</b>	<b>2018 год</b>			
<b>Количество линий, шт.</b>	<b>33</b>		<b>28</b>	
Длина початка, см	14,6 ± 1,6	11,1	14,5 ± 1,8	12,1
Диаметр стержня, см	2,3 ± 0,2	9,3	2,3 ± 0,3	12,2
Кол-во рядов, шт	14,0 ± 1,9	13,3	14,0 ± 2,0	14,0
Кол-во зёрен в ряду, шт	26,0 ± 3,6	14,0	24,9 ± 4,9	19,7
Масса початка, г	77,8 ± 17,0	21,8	76,1 ± 22,4	29,4
Масса зерна с початка, г	60,5 ± 15,5	25,6	59,6 ± 19,8	33,2
Масса 1000 зёрен, г	219,7 ± 30,7	14,0	226,0 ± 32,0	14,2

Таблица 4 – Морфологические признаки новых раннеспелых и среднеранних линий кукурузы, Краснодар (2019 год)

Признак	Значение признака			
	$\overline{X \pm Sx}$	CV, %	$\overline{X \pm Sx}$	CV, %
<b>Год исследования</b>	<b>2019 год</b>			
<b>Количество линий, шт.</b>	<b>33</b>		<b>28</b>	
Длина початка, см	14,0 ± 1,5	10,6	14,8 ± 1,6	11,1
Диаметр стержня, см	2,3 ± 0,2	8,9	2,3 ± 0,3	12,0
Кол-во рядов, шт	13,2 ± 1,9	14,0	13,6 ± 1,9	13,6
Кол-во зёрен в ряду, шт	22,9 ± 4,2	18,5	24,9 ± 4,4	17,9
Масса початка, г	67,3 ± 15,4	22,9	78,6 ± 31,0	39,4
Масса зерна с початка, г	51,5 ± 14,2	27,6	62,6 ± 27,3	43,5
Масса 1000 зёрен, г	234,4 ± 39,7	17,0	240,0 ± 44,4	18,5

Исходя из данных, представленных в таблицах можно сделать следующие выводы: масса початка, масса зерна с початка и масса 1000 зёрен – признаки, имеющие наибольший коэффициент вариации. В блоке раннеспелых линий кукурузы в 2018 году коэффициент вариации «массы початка» составлял 21,8 %, в 2019 году 22,9 %. Признак «масса зерна с початка» имел следующие значения: в 2018 году 25,6 %, в 2019 году 27,6 %. Признак «масса зерна с початка» в 2018 году составлял 14,0 %, в 2019 году 17,0 %. В блоке среднеранних линий показатели коэффициента вариации по данным признакам были следующими: признак «масса початка» в 2018 году составлял 29,4 %, в 2019 году 39,4 %. Признак «масса зерна с початка» в 2018 году составлял 33,2 %, в 2019 году 43,5 %. Признак «масса 1000 зёрен» в 2018 году составлял 14,2 %, в 2019 году 18,5 %.

Далее аналогичные исследования проводились с новыми раннеспелыми и среднеранними гибридами кукурузы. Результаты работы представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Морфологические признаки новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, Краснодар (2018 год)

Признак	Значение признака			
	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %
<b>Год исследования</b>	<b>2018 год</b>			
<b>Количество гибридов, шт.</b>	<b>99</b>		<b>84</b>	
Высота растений, см	208,4 ± 13,9	6,3	214,9 ± 12,3	5,7
Высота прикрепления початка, см	79,8 ± 10,7	13,4	88,3 ± 10,6	12,0
Количество листьев на стебле, шт.	15,4 ± 1,2	7,9	17,3 ± 0,9	5,0

Таблица 6 – Морфологические признаки новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, Краснодар (2019 год)

Признак	Значение признака			
	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %
<b>Год исследования</b>	<b>2019 год</b>			
<b>Количество гибридов, шт.</b>	<b>99</b>		<b>84</b>	
Высота растений, см	192,3 ± 9,5	4,9	178,9 ± 11,5	6,4
Высота прикрепления початка, см	67,6 ± 6,3	9,3	65,6 ± 6,9	10,6
Количество листьев на стебле, шт.	15,8 ± 0,9	8,1	18,0 ± 0,8	6,2

Как видно из таблиц наибольшим коэффициентом вариации обладал следующий признак – высота прикрепления первого початка. Наибольшее значение данного признака у новых гибридов кукурузы отмечалось как в блоке раннеспелых 13,4 % в 2018 и 9,3 % в 2019 году, так и в блоке среднеранних гибридов 12,0 % в 2018 году и 10,6 % в 2019 году. Признаки «количество листьев» и «высота растения» отличались более низкими коэффициентами вариации.

Следующим этапом исследований было изучение биометрических характеристик початка новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы. Результаты работы представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Морфологические признаки новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, Краснодар (2018 год)

Признак	Значение признака			
	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %
<b>Год исследования</b>	<b>2018 год</b>			
<b>Количество гибридов, шт.</b>	<b>99</b>		<b>84</b>	
Длина початка, см	17,7±1,6	9,1	20,2±1,5	7,5
Диаметр стержня, см	2,5±0,1	5,5	2,5±0,1	5,6
Кол-во рядов, шт	15,6±1,6	10,5	15,4±1,3	8,6
Кол-во зёрен в ряду, шт	38,6±4,1	10,7	38,7±3,3	8,6
Масса початка, г	175,5±29,2	16,7	193,3±29,1	15,0
Масса зерна с початка, г	146,5±24,3	16,6	160,8±24,5	15,3
Масса 1000 зёрен, г	262,1±31,3	12,0	284,5±41,5	14,6

Таблица 8 – Морфологические признаки новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, Краснодар (2019 год)

Признак	Значение признака			
	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %	$\bar{X} \pm S_x$	CV, %
<b>Год исследования</b>	<b>2019 год</b>			
<b>Количество гибридов, шт.</b>	<b>99</b>		<b>84</b>	
Длина початка, см	19,8±1,7	8,5	19,8±2,0	10,0
Диаметр стержня, см	2,5±0,1	5,0	2,5±0,2	6,5
Кол-во рядов, шт	15,5±2,0	13,1	15,5±1,1	6,8
Кол-во зёрен в ряду, шт	41,5±3,7	9,0	39,0±4,0	10,3
Масса початка, г	203,1±23,1	11,4	192,6±21,9	11,4
Масса зерна с початка, г	167,5±20,0	11,9	160,7±18,8	11,7
Масса 1000 зёрен, г	299,4±27,6	9,2	314,5±24,9	7,9

Как видно из таблиц в условиях 2018 года проведения исследований, наибольшим коэффициентом вариации обладали следующие признаки: масса початка, масса зерна с початка и масса 1000 зёрен. Коэффициенты вариации данных признаков обладали наибольшими значениями как в блоке раннеспелых, так и в блоке среднеранних гибридов кукурузы. В блоке раннеспелых гибридов кукурузы величина коэффициентов вариации составляла: масса початка – 16,7 %, масса зерна с початка – 16,6 % и масса 1000 зёрен – 12,0 %. В блоке среднеранних гибридов: масса початка – 15,0 %, масса зерна с початка – 15,3 % и масса 1000 зёрен – 14,6 %. В условиях 2019 года проведения исследований наибольшими коэффициентами вариации отличались следующие признаки: количество рядов – 13,1 %, масса початка – 11,4 % и масса зерна с початка – 11,9 % в блоке раннеспелых гибридов кукурузы. В блоке среднеранних гибридов кукурузы наибольшими значениями коэффициента вариации отличались следующие признаки: количество зёрен в ряду – 10,3 %, масса початка – 11,4 % и масса зерна с початка – 11,7 %.

**Заключение.** Таким образом, нами были проведены исследования по изучению основных морфологических и биометрических характеристик нового исходного материала и гибридов кукурузы. По результатам работы были сделаны следующие выводы - наиболее вариабельными морфологическими и биометрическими признаками при изучении нового исходного материала были: высота прикрепления первого початка, масса початка, масса 1000 зёрен и масса зерна с початка. При проведении исследований с новыми раннеспелыми и среднеранними гибридами кукурузы наиболее вариабельными были следующие признаки: высота прикрепления первого початка, количество рядов, количество зёрен в ряду, масса початка и масса зерна с початка.

## Литература

1. Волкова Л.В. Урожайность яровой мягкой пшеницы и ее связь с элементами продуктивности в разные по метеорологическим условиям годы / Л.В. Волкова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2016. Т. 55. №6. С. 9 – 15.

2. Ковтун В.И. Озерненность, масса зерна колоса и масса 1000 зёрен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы / В.И. Ковтун, Л.Н. Ковтун // Известия ОГАУ. - 2015. №3. С. 27 – 29.

3. Мединский А.В. Корреляционные связи элементов урожайности озимой тритикале / А.В. Мединский // Научные исследования и разработки молодых ученых. - 2015. №3. С. 81 – 83.

4. Скрипка О.В. Урожайность и основные элементы продуктивности у сортов озимой пшеницы интенсивного типа селекции ВНИИЗК / О.В. Скрипка, А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, С.Н. Громова // Достижения науки и техники АПК. - 2016. №9. С. 30 – 32.

5. Шацкая О.А. Результаты использования метода гаплоидии в селекции кукурузы / О.А. Шацкая // Кукуруза и сорго. – Пятигорск, 2001. № 4. - С. 14 - 17.

## References

1. Volkova L.V. Urozhajnost' jarovoj mjagkoj pshenicy i ee svjaz' s jelementami produktivnosti v raznye po meteorologicheskim uslovijam gody / L.V. Volkova // Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka. - 2016. T. 55. №6. S. 9 – 15.

2. Kovtun V.I. Ozernjonnost', massa zerna kolosa i massa 1000 zjoren v povyshenii urozhajnosti ozimoi mjagkoj pshenicy / V.I. Kovtun, L.N. Kovtun // Izvestija OGAU. - 2015. №3. S. 27 – 29.

3. Medinskij A.V. Korreljacionnye svjazi jelementov urozhajnosti ozimoi tritikale / A.V. Medinskij // Nauchnye issledovanija i razrabotki molodyh uchenyh. - 2015. №3. S. 81 – 83.

4. Skripka O.V. Urozhajnost' i osnovnye jelementy produktivnosti u sortov ozimoi pshenicy intensivnogo tipa selekcii VNIIZK / O.V. Skripka, A.P. Samofalov, S.V. Podgornyj, S.N. Gromova // Dostizhenija nauki i tehniky APK. - 2016. №9. S. 30 – 32.

5. Shackaja O.A. Rezul'taty ispol'zovanija metoda gaploidii v selekcii kukuruzy / O.A. Shackaja // Kukuruza i sorgo. – Pjatigorsk, 2001. № 4. - S. 14 - 17.