

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА**

© 2025 А.Т. Садиков

Институт земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук,
пос. Шарора, Республика Таджикистан

Статья поступила в редакцию 20.03.2025

В статье приводятся результаты исследований ряда перспективных линий, полученных путем отдаленной внутривидовой гибридизации отечественных и зарубежных (турецких) селекционных сортов *Gossypiumhirsutum* L., а также районированных сортов: «Кабадиян-30», «Дангара-30», «Файзи-Сомон», «Шарора-1020», «Фаровон-20», «Яхё-110», «Дусти-ИЗ», использовались в качестве объекта исследований. В качестве стандарта использовался сорт «Зироаткор-64». В зависимости от года исследований и метеорологических условий в соответствующих районах, посев проводился в Кубодиенском районе по методике Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника ВНИИСХ им. Зайцева Г.С., в 5, 10 и 12 апреля, а в Гиссарском районе - 23-30 апреля. Обработка данных проводилась согласно «Методике полевых опытов с основами статистической обработки результатов исследований» Б.А. Доспехова с использованием программы Microsoft Excel 2016 (США). Как показывают данные, полученные в результате математической обработки, значения корреляций в некоторых популяциях относятся к группе разных корреляций между сравниваемыми признаками. Среди изученных образцов средневолокнистого хлопчатника с положительным коэффициентом корреляции в обоих условиях выращивания были выделены следующие сорта – Кабадиан-30, Яхё-110 и Дусти-ИЗ. Таким образом, изучение взаимосвязей между морфологическими характеристиками сортов и линий хлопчатника вида *Gossypiumhirsutum* L. свидетельствует о том, что наименьшие коэффициенты корреляции характерны для популяции, произрастающей в условиях Гиссарского района Центрального Таджикистана. Самый высокий коэффициент корреляции наблюдается на территориях, где условия произрастания более благоприятны для хорошего роста и развития продуктивных органов сортов и линий хлопчатника.

Ключевые слова: хлопчатник, генотипы, селекция, корреляция, вегетационный период, количество коробочек, масса сырца коробочки, урожайность.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-1-19-24

EDN: JSAUQO

*Исследования проведены в рамках выполнения проекта №AP05135718
«Создание исходного материала для селекции озимого тритикале в условиях сухостепной зоны Казахстана»
(№ госрегистрации 0118PK00861) программы грантового финансирования на 2018-2020 гг.
Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан*

ВВЕДЕНИЕ

Длительность процесса селекционной работы с сельскохозяйственными культурами заставляет исследователей решать проблему его ускорения с использованием корреляции признаков [1]. Ученые придают большое значение этому вопросу, справедливо полагая, что на основании корреляции, зная параметры одних признаков растений, можно прогнозировать степень проявления других [2].

Вместе с тем следует отметить, что установленные зависимости в некоторых условиях могут быть существенными, а в иных абсолютно не достоверными [3]. Это связано со сложной природой корреляции между различными частями организма, зависимостью её проявления от происхождения исходных форм и всех предшествующих поколений филогенеза. Кроме того, любое эволюционное или крупное селекционное преобразование непременно связано с перестройкой корреляционных систем растений [4,5].

Исследование корреляционной изменчивости признаков и корреляционной связи между ними является главным методом оценки продуктивности и целостности сортов сельскохозяйственных культур [6,7,8].

Корреляционная связь – это согласованное изменение двух признаков, отражающее тот факт, что изменчивость одного признака находится в соответствии с изменчивостью другого. В оптимальных условиях среды в коэффициентах корреляции преобладают положительные и достаточно высокие значения [9,10,11, 12].

Садиков Аслиддин Тожиidinovich, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции и технологии средневолокнистого хлопчатника. E-mail: dat.tj@mail.ru

Поэтому в настоящем исследовании предстояло выяснить особенности корреляционных связей в популяциях различных сортов хлопчатника при выращивании их в различных условиях республики Таджикистан. Это ценное волокнистое и лекарственное растение, произрастающее во многих странах мира, в частности, Таджикистане. В задачу нашего исследования входило изучение корреляционных связей между морфологическими признаками растений хлопчатника вида *Gossypium hirsutum* L., которые являются отражением состояния популяции и ее реакции на условия произрастания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований были использованы ряд перспективных линий (Л-1, Л-2 и Л-3), которые получены методом отдалённой внутривидовой гибридизации районированные местной и зарубежной (турецкой) селекции сортов вида *Gossypium hirsutum* L. А также районированные сорта: «Кабдиан-30», «Дангара-30», «Файзи-Сомон», «Шарора-1020», «Фаровон-20», «Яхё-110», «Дусти-ИЗ». Сорт Зироаткор-64 были использованы в качестве стандарта. Популяции вида различных сортов и линий хлопчатника изучались в следующих географических точках: 1. В условиях Кубодиёнского района Хатлонской области Республики Таджикистан; 2. В условиях Гиссарского района, расположенного на юго-западной части Центрального Таджикистана, где основная площадь орошаемых земель занята под хлопчатником.

В зависимости от года исследований (2019-2021) и метеорологических условий в соответствующих районах, посев проводился в Кубодиёнском районе посев проводился по методике Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника ВНИИССХ им. Зайцева Г.С., [13], в 5, 10 и 12 апреля, а в Гиссарском районе – 23-30 апреля. Размещение изученных генотипов хлопчатника проводилось рендомизированным способом в трехкратном повторении. Площадь участка для каждого сорта и линий составляет 4 м x 2,4 м с междурядьями 0,6 м, со схемой посева 60x20x1. Данные обрабатывались с помощью «Методике полевых опытов с основами статистической обработки результатов исследований» по Б.А. Доспехову [14] с использованием программы Microsoft Excel 2016 (США).

В задачу исследования входило изучение следующих морфологических и продуктивных признаков: густота стояния растений на погонный метр (шт./растение), число дней от полных всходов до 50 % плодообразования, подекадные учёты высоты главного стебля, опадение плодовых органов по конусам, учёт высоты закладки первой плодовой ветви, учёты плодоношения, определение общей сухой биомассы растения по фазам развития, количество полноценных коробочек, массы хлопка-сырца одной коробочки и урожайность.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В основные задачи исследования входило определение степени корреляционных зависимостей между такими показателями: как длина вегетационного периода и число генеративных органов (бутоны, завязи и коробочки), высоты главного роста растений и числа генеративных органов (бутоны, завязи и коробочки), и количеством полноценных коробочек на растении, а также между высотой закладки первой плодовой ветви и вегетационным периодом в каждой популяции.

При анализе взаимосвязей между длиной вегетационного периода и числом генеративных органов (бутоны, завязи и коробочки), установлено, что корреляционная связь 4-х образцов в условиях Кубодиёнского района Хатлонской области имеют слабую зависимость ($r=0,33-0,48$ соответственно). Сила корреляционной связи между морфологическими параметрами в каждой популяции промежуточно у 6 сортов и линий была отмечена положительная связь – $r=0,53-0,79$. При изучении этих же генотипов в условиях Гиссарского района Центрального Таджикистана отмечена положительная корреляция между вышеуказанными признаками – $r=0,46-0,89$ соответственно. Высокая зависимость этих признаков была отмечена по следующим генотипам: Файзи-Сомон ($r=0,89$), Яхё-110 ($r=0,87$) (таблица 1).

Анализируя среднее значение коэффициента корреляции между числом генеративных органов (бутоны, завязи и коробочки) и количеством полноценных коробочек на растении установлена прямо пропорциональная зависимость между этими величинами (таблица 2).

В первой зоне выращивания у различных популяций растений хлопчатника корреляционная связь очень сильная $0,89 > 0,63$. У стандартного сорта Зироаткор-64 ($r=0,26$). Во второй зоне по всем популяциям корреляционная связь лежит в пределах $0,34 < r < 0,78$ и отнесена нами к средней корреляционной связи, а у стандарта ($r=0,47$). При анализе корреляционная связь между высотой закладки первой плодовой ветви и вегетационным периодом у генотипов средневолокнистого хлоп-

чатника в условиях Кубодиёнского района Хатлонской области в целом отмечена в интервале – $r = 0,29-0,88$ соответственно. Высокая зависимость между этими признаками имели сорта Кабадиан-30 ($r = 0,87$), Яхё-110 ($r = 0,88$).

Таблица 1. Корреляционные связи морфологических признаков у различных популяций растений сортов и линий хлопчатника вида *Gossypiumhirsutum* L.

Сорта и линии хлопчатника	Среднее значение корреляционной связи между длиной вегетационного периода и числом генеративных органов (бутоны, завязи и коробочки)*	
	1	2
Кабадиан-30	0.76	0.69
Дангара-30	0.33	0.59
Файзи-Сомон	0.42	0.89
Шарора-1020	0.38	0.78
Фаровон-20	0.58	0.73
Яхё-110	0.79	0.87
Дусти-ИЗ	0.61	0.63
Л-1	0.48	0.86
Л-2	0.69	0.77
Л-3	0.53	0.46
Зироткор-64(ST)	0.25	0.31

* 1 – хозяйство «Авесто» Кубодиёнского района; 2 – хозяйство «Зарнисор» Гиссарского района

Таблица 2. Корреляционные связи между числом генеративных органов (бутоны, завязи и коробочки) и количеством полноценных коробочек на растениях различных популяций сортов и линий хлопчатника вида *Gossypiumhirsutum* L.

Сорта и линии хлопчатника	Средние значения коэффициентов корреляций*	
	1	2
Кабадиан-30	0,89	0.56
Дангара-30	0,73	0.44
Файзи-Сомон	0,56	0,78
Шарора-1020	0,77	0,46
Фаровон-20	0,71	0,34
Яхё-110	0,73	0,47
Дусти-ИЗ	0,75	0,73
Л-1	0,63	0.37
Л-2	0,87	0.66
Л-3	0,49	0.32
Зироткор-64(ST)	0,26	0,47

* 1 – хозяйство «Авесто» Кубодиёнского района; 2 – хозяйство «Зарнисор» Гиссарского района

Согласно математическим обработкам полученных данных по всем изученным популяциям растений хлопчатника в условиях Гиссарского района Центрального Таджикистана связана тесной корреляционной зависимостью следующие образцы: Шарора-1020 ($r=0,83$), Фаровон-20 ($r=0,87$) (таблица 3).

Из данных представленных в таблице 2 видно, что практически все значения коэффициента корреляции положительны, что говорит о прямой зависимости между двумя сравниваемыми признаками.

В популяции сортов и линий с положительными связями в обоих условиях выращивания отличались (сорт Дусти-ИЗ при $r = 0,73$; $0,73$ соответственно), популяции Л-2, (при $r = 0,87$; $0,66$), а в популяции Л-3 (при $r = 0,49$; $0,32$), наблюдалась слабая корреляционная связь. Положительные значения коэффициента корреляции в таблице 2 могут означать, что такие признаки, как число генеративных органов (бутоны, завязи и коробочки) и количество полноценных коробочек на растении взаимосвязаны между собой, а условия окружающей среды оптимальны для их нормального функционирования.

Сопоставив значения корреляционных связей всех изученных различных образцов хлопчатника в порядке возрастания, получается следующая последовательность: Кабадиан-30, Дангара-30, Шаро-

Таблица 3. Корреляционные связи между высотой закладки первой плодовой ветви и вегетационными периодом в каждой популяции различных сортов и линий растений хлопчатника вида *Gossypiumhirsutum* L.

Сорта и линий хлопчатника	Среднее значение корреляций	
	1	2
Кабадиан-30	0,87	0,69
Дангара-30	0,45	0,78
Файзи-Сомон	0,67	0,62
Шарора-1020	0,29	0,83
Фаровон-20	0,47	0,87
Яхё-110	0,88	0,77
Дусти-ИЗ	0,67	0,47
Л-1	0,47	0,37
Л-2	0,66	0,59
Л-3	0,63	0,65
Зироаткор-64(ST)	0,47	0,33

ра-1020, Дусти-ИЗ, Файзи-Сомон, Дусти-ИЗ, Л-2. Наибольшая сила изученных корреляционных связей отмечена для сорта и линий у сорта Кабадиан-30 при $r = 0,89$ в условиях Кубодиёнского района Хатлонской области, а у сортов – Файзи-Сомон (при $r = 0,78$), Дусти-ИЗ (при $r = 0,73$) в Гиссарском районе Центрального Таджикистана.

В таблице 3 представлены средние значения корреляционных связей между высотой закладки первой плодовой ветви и вегетационным периодом. Они характеризуются обратными зависимостями практически во всех исследуемых сортах и линиях хлопчатника, кроме сорта Файзи-Сомон ($r = 0,67$; $0,62$), Яхё-110 ($r = 0,88$; $0,77$). В популяции сортов и линий Л-2 (при $r = 0,66$; $0,59$), Л-3 (при $r = 0,63$; $0,65$ соответственно), корреляционная связь средняя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, изучение взаимосвязей между различными морфологическими признаками растений сортов и линий хлопчатника вида *Gossypiumhirsutum* L. свидетельствует о том, что наименьшие коэффициенты корреляции характерны для популяции, произрастающих в условиях Гиссарского района Центрального Таджикистана.

Наибольший коэффициент корреляции отмечается на территориях, где условия выращивания более благоприятны для прохождения хорошего роста и развития продуктивных органов растений сортов и линий хлопчатника. Такое состояние изученных образцов, можно объяснить тем, что при усилении воздействия факторов среды средние размеры корреляционных связей могут уменьшаться, что является приспособительной реакцией растений на экстремальные условия среды обитания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Paroda R., Joshi A. Correlations, path-coefficients and the implication of discriminant function for selection in wheat (*Triticum aestivum*) // Heredity. 1970. Vol. 25. P. 383–392. <https://doi.org/10.1038/hdy.1970.39>.
2. Yunus M., Paroda R.S. Impact of biparental mating on correlation coefficients in bread wheat // Theoretical and Applied Genetics. 1982. Vol. 62. P. 337–343. <https://doi.org/10.1007/BF00275098>.
3. Самофалов, А.П. Оптимальные параметры элементов продуктивности модельного сорта мягкой озимой пшеницы интенсивного типа для условий юга Ростовской области / А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, О.В. Скрипка // Зерновое хозяйство России. – 2018. – № 6(60). – С. 64–68. DOI 10.31367/2079-8725-2018-60-6-64-68.
4. Саманов, Ш.А. Корреляция морфо-хозяйственных признаков у трехгеномных линий хлопчатника / Ш.А. Саманов, Б.Х. Аманов // Научно-практические исследования. – 2020. – № 12-1 (35). – С. 76–78. EDN DKFIFV.
5. Садилов, А.Т. Изучение показателей продуктивности и урожайности сортов и линий хлопчатника при выращивании в условиях Центрального Таджикистана / А.Т. Садилов // Аграрная наука. – 2025. – № 1(1) С.100–105. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-390-01-100-105>.
6. Nguyen T.B., Ciband M., Brottier P., Risterucci A.M., Lacape J.M. Wide coverage of the tetraploid cotton genome using newly developed microsatellite markers // Theoretical and Applied Genetics. 2004 № 109. P. 167–176. DOI 10.1007/s00122-004-1612-1.
7. Sanamyan M.F., Bobokhujayev Sh.U. Identification of univalent chromosomes in monosomic lines of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) by means of cytogenetic markers // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2019 № 23 (7) P. 836–845. DOI 10.18699/VJ19.557.

8. *Заблоцкая, Е.А.* Корреляционные связи между некоторыми хозяйственно ценными признаками у капусты брокколи / Е.А. Заблоцкая, Л.Л. Бондарева, С.М. Сирота // Овощи России. – 2018 – № (1). – С. 8-11. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-8-11>.
9. *Садиков, А.Т.* Экологическая адаптивность и продуктивность новых перспективных сортов хлопчатника при выращивании их в различных условиях республики Таджикистан / А.Т. Садиков, В.А. Драгавцев, С.Т. Саидзода // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». – 2022. – Т. 14. – № 4. – С. 389-392. – DOI: 10.24855/biosfera.v14i4.696.
10. *Кибальник, О.П.* Корреляционные взаимосвязи хозяйственно-ценных признаков образцов сахарного сорго в засушливых условиях Нижнего Поволжья / О.П. Кибальник, Д.С. Семин, И.Г. Ефремова, С.В. Кибальник // Аграрная наука. – 2023. – № 7. – С. 92-96. – <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-92-96>.
11. *Кибальник, О.П.* Использование корреляционного анализа в селекции зернового сорго для засушливых регионов / О.П. Кибальник, В.В. Бычкова, А.В. Ерохина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3. – С. 36-44. – DOI: 10.24411/2078-1318-2024-3-36-44.
12. *Новохатин, В.В.* Новые алгоритмы фенотипирования для семи генетико-физиологических систем, максимизирующих урожаи будущих сортов / В.В. Новохатин, В.А. Воробьев, В.А. Драгавцев // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. Материалы Международного конгресса по кормам, посвященного 100-летию ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». – Т. 28(76). – Часть I. Лобня, 2022. <https://doi.org/10.33814/МАК-2022-28-76-103-115>.
13. *Зайцев, Г.С.* Методические указания селекционера по хлопчатнику / Г.С. Зайцев. – Ташкент, 1980. – 24 с.
14. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Книга по требованию, 2012. – 352 с.

STUDY OF THE CORRELATION DEPENDENCE OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF VARIOUS COTTON VARIETIES

© 2025 A.T. Sadikov

Institute of Farming Tajik Academy of Agricultural Sciences,
village Sharora, Gissar city, Republic of Tajikistan

The article presents the results of the research a number of promising lines obtained by distant intraspecific hybridization of domestic and foreign (Turkish) breeding varieties of *Gossypium hirsutum* L., as well as zoned varieties: “Kabadian-30”, “Dangara-30”, “Faizi-Somon”, “Sharora-1020”, “Farovon-20”, “Yahyo-110”, “Dusti-IZ”, were used as an object of research. The variety “Ziroatkor-64” was used as a standard. Depending on the year of research and meteorological conditions in the respective districts, sowing was carried out in Kubodien district according to the methodology of the All-Union Research Institute of Cotton Breeding and Seed Production VNIISKh named after G.S. Zaitsev. Zaitsev G.S., on April 5, 10 and 12, and in Gissar district - on April 23-30. Data processing was carried out according to the “Methodology of field experiments with the basics of statistical processing of research results” by B.A. Dospikhov using Microsoft Excel 2016 program (USA). As the data obtained as a result of mathematical processing show, the correlation values in some populations belong to the group of different correlations between the compared traits. Among the studied samples of medium-fiber cotton with a positive correlation coefficient in both growing conditions the following varieties were identified: Kabadian-30, Yahyo-110 and Dusti-IZ. Thus, the study of interrelations between morphological characteristics of varieties and lines of cotton of *Gossypium hirsutum* L. species indicates that the lowest correlation coefficients are characteristic of the population growing in the conditions of Gissar region of Central Tajikistan. The highest correlation coefficient is observed in areas where growing conditions are more favorable for good growth and development of productive organs of cotton varieties and lines.

Keywords: cotton, genotypes, selection, correlation, growing season, number of bolls, boll weight, yield.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-1-19-24

EDN: JSAUQO

The research was carried out in accordance with the thematic plan of research and development of the department of breeding and technology of medium-fiber cotton of the Institute of Farming of the Tajik Academy of Agricultural Sciences (registration number - 0102TD892).

REFERENCES

1. *Paroda R., Joshi A.* Correlations, path-coefficients and the implication of discriminant function for selection in wheat (*Triticum aestivum*) // Heredity. 1970. Vol. 25. R. 383–392. <https://doi.org/10.1038/hdy.1970.39>.
2. *Yunus M., Paroda R.S.* Impact of biparental mating on correlation coefficients in bread wheat // Theoretical and Applied Genetics. 1982. Vol. 62. R. 337–343. <https://doi.org/10.1007/BF00275098>.
3. *Samofalov, A.P.* Optimal'nye parametry elementov produktivnosti model'nogo sorta myagkoj ozimoj pshenicy intensivnogo tipa dlya uslovij yuga Rostovskoj oblasti / A.P. Samofalov, S.V. Podgornij, O.V. Skripka // Zernovoe hozjajstvo Rossii. – 2018. – № 6(60). – С. 64-68. DOI 10.31367/2079-8725-2018-60-6-64-68.

4. *Samanov, Sh.A.* Korrelyatsiya morfo-hozyajstvennykh priznakov u trekhgenomnykh linii hlopchatnika / *Sh.A. Samanov, B.H. Amanov* // Nauchno-prakticheskie issledovaniya. – 2020. – № 12-1 (35). – S. 76-78. EDN DKFIFV.
5. *Sadikov, A.T.* Izuchenie pokazatelej produktivnosti i urozhajnosti sortov i linii hlopchatnika pri vyrashchivanii v usloviyah Central'nogo Tadzhikistana / *A.T. Sadikov* // Agrarnaya nauka. – 2025. – № 1(1) S.100-105. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-390-01-100-105>.
6. *Nguyen T.B., Ciband M., Brottier P., Risterucci A.M., Lacape J.M.* Wide coverage of the tetraploid cotton genome using newly developed microsatellite markers // Theoretical and Applied Genetics. 2004 № 109. R. 167-176. DOI 10.1007/s00122-004-1612-1.
7. *Sanamyan M.F., Bobokhujayev Sh.U.* Identification of univalent chromosomes in monosomic lines of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) by means of cytogenetic markers // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2019 № 23 (7) R. 836-845. DOI 10.18699/VJ19.557.
8. *Zablockaya, E.A.* Korrelyatsionnye svyazi mezhdu nekotorymi hozyajstvenno cennymi priznakami u kapusty brokkoli / *E.A. Zablockaya, L.L. Bondareva, S.M. Sirota* // Ovoshchi Rossii. – 2018 – № (1). – S. 8-11. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-8-11>.
9. *Sadikov, A.T.* Ekologicheskaya adaptivnost' i produktivnost' no-vykh perspektivnykh sortov hlopchatnika pri vyrashchivanii ih v razlichnykh usloviyah respublik Tadzhikistan / *A.T. Sadikov, V.A. Dragavcev, S.T. Caidzoda* // Mezhdisciplinarnyj nauchnyj i prikladnoj zhurnal «Biosfera». – 2022. – T. 14. – № 4. – S. 389-392. – DOI: 10.24855/biosfera.v14i4.696.
10. *Kibal'nik, O.P.* Korrelyatsionnye vzaimosvyazi hozyajstvenno-cennykh priznakov obrazcov saharnogo sorgo v zasushlivykh usloviyah Nizhnego Povolzh'ya / *O.P. Kibal'nik, D.S. Semin, I.G. Efremova, S.V. Kibal'nik* // Agrarnaya nauka. – 2023. – № 7. – S. 92-96. – <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-92-96>.
11. *Kibal'nik, O.P.* Ispol'zovanie korrelyatsionnogo analiza v selektsii zernovogo sorgo dlya zasushlivykh regionov / *O.P. Kibal'nik, V.V. Bychkova, A.V. Erohina* // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 3. – S. 36-44. – DOI: 10.24411/2078-1318-2024-3-36-44.
12. *Novohatin, V.V.* Novye algoritmy fenotipirovaniya dlya semi genetiko-fiziologicheskikh sistem, maksimiziruyushchih urozhai budushchih sortov / *V.V. Novohatin, V.A. Vorob'ev, V.A. Dragavcev* // Mnogofunktsional'noe adaptivnoe kormoproizvodstvo. Materialy Mezhdunarodnogo kongressa po kormam, posvyashchennogo 100-letiyu FNC «VIK im. V. R. Vil'yamsa». – T. 28(76). – Chast' I. Lobnya, 2022. <https://doi.org/10.33814/MAK-2022-28-76-103-115>.
13. *Zajcev, G.S.* Metodicheskie ukazaniya selektsiontsa po hlopchatniku / *G.S. Zajcev*. – Tashkent, 1980. – 24 s.
14. *Dospekhov, B.A.* Metodika polevogo opyta s osnovami stati-sticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy / *B.A. Dospekhov*. – M.: Kniga po trebovaniyu, 2012. – 352 s.