

15. SevZapAgro: Kodamin B-MO [Elektronnyj resurs] (Codamine B-MO), URL: <https://sevzapagro.ru/> (data obrashcheniya: 21.08.2020).

16. NPO «SILA ZHIZNI»: K-Gumat-Na (gumat kaliya/natriya) s mikroelementami [Elektronnyj resurs] (K-Humate-Na (potassium / sodium humate) with trace elements), URL: <http://www.silazhizni.ru/katalog/> (data obrashcheniya: 21.08.2020).

17. Innovacionnye preparaty dlya zashchity pochvy, stimulyacii immuniteta i rosta rastenij, kompleksnoj zashchity ot fitopatogenov [Elektronnyj resurs] (Innovative preparations for soil protection, stimulation of immunity and plant growth, complex protection against phytopathogens), URL: <http://posad.bio/> (data obrashcheniya: 21.08.2020).

18. BisolbiFit [Elektronnyj resurs] (BisolbyFit), URL: <http://bisolbiplus.ru/> (data obrashcheniya: 21.08.2020)

19. Zavalin A.A., Chernova L.S., Gavrilova A.YU., Shebotar' V.K. Vliyanie mineral'nyh udobrenij, biomodificirovannyh mikrobnym preparatom Bisolbifit, na urozhaj yarovogo yachmenya (Influence of mineral fertilizers biomodified by the microbial preparation Bisolbifit on the yield of spring barley), Agrohimiya, 2015, No.4, Pp. 21-33.

DOI 10.47737/2307-2873\_2021\_35\_28

УДК:631.52.633.289.1.

## **ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ДИКОРАСТУЩЕГО ЖИТНЯКА СУХИХ СТЕПЕЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА НА ВЫЯВЛЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ**

**И.Л. Диденко**, канд.с.-х. наук;

**В.Б. Лиманская**, канд.с.-х. наук;

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»,

Ул. Бараева 6, г. Уральск, Республика Казахстан, 090010

E-mail: [usxoc\\_science@mail.ru](mailto:usxoc_science@mail.ru);

**Р.С. Сарсенгалиев**, канд. с.-х. наук;

НАО Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,

ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, 090009

E-mail: [zapkazatu@wkau.kz](mailto:zapkazatu@wkau.kz);

**Г.Х. Шектыбаева**, канд.с.-х. наук;

**Г.Х. Иманбаева**;

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»,

ул. Бараева 6, г. Уральск Республика Казахстан, 090010

E-mail: [usxoc\\_science@mail.ru](mailto:usxoc_science@mail.ru)

*Аннотация.* Данная научно-исследовательская работа выполняется в рамках научно-технической программы BR10765017 «Изучение и обеспечение хранения, пополнения, воспроизводства и эффективного использования генетических ресурсов сельскохозяйственных растений для обеспечения селекционного процесса».

Приведены результаты изучения коллекции 500 образцов аборигенного житняка *Agropyron Gaertn*, четырех видов: гребневидного, гребенчатого, пустынного и сибирского. Отборы проведены в 10 районах области путем экспедиционных сборов.

Оценка устойчивости к засухе показала, что в среднем за 4 года по засухоустойчивости выделено 26 дикорастущих образцов житняка пустынного, 35 дикорастущих образцов житняка гребневидного, 18 дикорастущих образцов житняка сибирского.

По результатам многолетних исследований по комплексу полезных признаков признаны лучшими 20 образцов житняка гребневидного вида. Для дальнейшего изучения будут использованы 19 образцов гребневидного вида К-7041, 7060, 7077, 7063, 6970, 5 образцов пустынного вида К-4045, 33834, 7054, 36771, 4 образца сибирского вида житняка К-4502, 34496, которые превосходят стандарт как по урожайности сухой массы, так и семян.

*Ключевые слова:* житняк, вид, дикорастущий, засухоустойчивый, зимостойкий, вегетационный период, высота растений, урожайность семян, урожайность сухой массы.

**Введение.** Главным источником поиска растительных ресурсов для облагораживания и фитомелиорации деградированных земель являются генетические ресурсы экологически специализированных видов природной флоры. Именно дикорастущие виды обладают продуктивным и адаптивным потенциалом, сформированным в процессе эволюционного развития вида на основе естественного отбора [1]. Введение в культуру этих видов, экотипов, кормовых растений, устойчивых к комплексу абиотического, конкурентоспособного, эксплуатационного стрессов и освоения их в адаптивных системах растениеводства – наиболее реальная гарантия создания кормовых агроэкосистем с максимальной и стабилизированной по годам продуктивностью кормовой и семенной продукции [2].

Для степной и сухостепной зон области лучшей культурой для создания высокопродуктивных агрофитоценозов является житняк *Agropyron Gaerth*. С учетом кормовой ценности, продуктивность одного гектара житняка в зоне сухих степей превышает продуктивность зернофуражных культур, устойчив к выпасу,

он считается одной из самых долговечных и засухоустойчивых многолетних трав [3].

В природе в естественных условиях обитания на территории стран СНГ учеными флористами выявлено 13 видов житняка [4], четыре из которых распространены на землях Западного Казахстана, а именно, гребневидный, гребенчатый, пустынный и сибирский. Примечателен тот факт, что родиной житняка является Западно-Казахстанская область, где расположен основной ареал обитания этой ценной кормовой культуры [5].

Надо отметить, что в каждой природно-климатической зоне области (а их имеется в области три) характерен свой вид житняка, и наряду с другими видами он выступает как доминант. Так, в зоне сухих степей, где сумма годовых осадков составляет 150-350 мм, широкое распространение имеют ширококолосые житняки. Узкоколосые формы, в отличие от ширококолосых, имеют распространение в более аридных условиях. Житняк сибирский – чрезвычайно типичное растение песчаных равнин и окраин песков степей, он также произрастает в различных понижениях и впадинах, склонах оврагов и

пойм реки Урала. Житняк пустынный в своем распространении связан с более суровыми, особенно в отношении поверхностного увлажнения местообитаниями, образованными солонцами и произрастает в полупустынной зоне.

Целью исследований является улучшение кормовой базы на основе создания высокопродуктивных агрофитоценозов пастбищной культуры житняка рода *Agropyron Gaertn* для сухой зоны Западного Казахстана. В основные задачи входит изучение коллекции дикорастущего житняка по продуктивности и хозяйственно-полезным признакам.

**Методика.** В коллекционном питомнике генофонда ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» в изучении находится 500 образцов житняка, представленного дикорастущими популяциями четырех видов: гребневидного, гребенчатого, пустынного и сибирского, отборы проведены в 10 районах области путем экспедиционных сборов.

Почва темно-каштановая, с содержанием гумуса 2,7 %. Опыты проводились по предшественнику черный пар. Площадь делянки 3,6 м<sup>2</sup>. Агротехника общепринятая по многолетним травам в Западно-Казахстанской области.

Наблюдения и учеты проводились согласно методикам: по изучению коллекции многолетних трав ВАСХНИЛ, ВИР им. Н.И. Вавилова [6], по методике селекции многолетних трав ВНИИК им. В.Р. Вильямса [7], морфологическое изучение – согласно классификатору семейства *Poaceae* СЭВ (1985) [8]. Экспериментальный материал обработан статистически по Б.А. Доспехову [9].

**Результаты.** К характерным особенностям почвенно-климатических условий Западного Казахстана относится атмосферная засуха, неустойчивость и дефицитность атмосфер-

ных осадков, малоснежье и сильное сдувание снега с полей, большая сухость воздуха и почвы, интенсивность процессов испарения и обилие прямого солнечного освещения в течение всего вегетационного периода.

Изменчивость и непредсказуемость климата требует отбора таких образцов, у которых продуктивность и лучшие технологические показатели качества продукции определяются оптимальным для зоны возделывания вегетационным периодом, в сочетании с устойчивостью к стрессам, комплексным иммунитетом, отзывчивостью на технологию возделывания [10, 11, 12]. Поэтому продолжительность вегетационного периода является важнейшим признаком любой культуры при возделывании в засушливых условиях. Кормовые многолетние злаковые травы в условиях Западного Казахстана начинают отрастать в конце марта, но чаще – в начале апреля. В наших исследованиях учитывались отдельные межфазные периоды: начало весеннего отрастания - колошение, отрастание - цветение, отрастание - полная спелость.

Различия по времени наступления межфазного периода – начало весеннего отрастания-колошения заметно проявилось по видам житняка. С коротким периодом отрастания-колошения были образцы житняка гребневидного вида – К-6978, 6971, 6964, 6972, 7020, 6981, 4086, 4425, 4426, 6176 из Зеленовского и Теректинского районов, где начало колошения наступает на 2-3 дня раньше стандарта – на 44-45-й день после весеннего отрастания. Поздние сроки характерны образцам житняка сибирского вида К-3036, 3122, 3039, 3140, 3101, 3002 из Тайпакского и Таскалинского – 48 дней; у стандарта Уральского узкоколового – 46 дней.

В результате изучения все исследуемые образцы житняка по длине вегетационного

периода разбиты на 3 группы: скороспелые (90-96 дней), среднеспелые (97-99 дней), позднеспелые (100 до 106 дней).

При изучении коллекции основное внимание уделяется засухоустойчивости и зимостойкости образцов житняка всех видов. Оценка устойчивости к засухе показала, что у всех образцов она варьировала от очень сильной (5 баллов) до сильной – 4 балла. В среднем за 4 года по засухоустойчивости выделены 26 дикорастущих образцов и сортов житняка пустынного К-4625, 4588, 4790, 5260, 5737, 4793 из Срымского и Чапаевского районов, 35 дикорастущих образцов житняка гребневидного К-6978, 6971, 6964, 6972, 7020, 6981, 4086, 4425, 4426, 6176 из Зеленовского и Теректинского районов, 18 дикорастущих образцов житняка сибирского К-3036, 3122, 3039, 3140, 3101, 3002 из Тайпакского и Таскалинского районов.

В степных районах области в суровые малоснежные зимы нередко многолетние травы изреживаются и вымерзают. Образцы ди-

коросов житняка показали высокую зимостойкость растений без гибели растений.

В сухостепных условиях области различные виды и образцы отличались как по высоте растений, так и по урожайности.

По результатам многолетних исследований высота растений житняка перед укосом варьировала от 60 до 85 см. Самыми высокорослыми (68,5-85 см), были 30 образцов житняка гребневидного К-6141, 6218, 4847, 4686, 4941, 6523, 6524, 28; сибирского вида К-3108, 36775, 36019, 3122, 3101, 3036, 3140, 2039; 25 образцов житняка пустынного вида К-4588, 5109, 3041, 5940, 5254, 5285.

По комплексу признаков в среднем за три года изучения выделилось 19 образцов житняка гребневидного вида из Чапаевского, Зеленовского, Тайпакского, Приурального, Бурлинского районов Западно Казахстанской области, которые превышают стандарт по урожайности зеленой массы на 6-62%, сухой массы – на 7-65%, семян – 7-25% (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика выделившихся образцов житняка в коллекционном питомнике, посев 2018 года (среднее 2019-2021г.г.)

Каталог	Происхождение (область, р-н)	Урожайность, г/м <sup>2</sup>		Урожайность семян, г/раст.	Глазомерные оценки, балл			Высота растений, см
		зеленой массы	сухой массы		облиственность	мощность	интенсивность	
Гребневидный								
Уральский узкоколосый ст.		340,6	155,3	15,8	7	7	5	61,0
5939	Чапаевский	550,5	225,0	23,2	7	8	5	68,4
2039	Тайпакский	520,9	227,2	24,4	8	7	5	66,0
3170	Чапаевский	500,0	200,1	23,5	8	8	4	63,0
5248	Чапаевский	486,0	208,0	24,9	7	6	4	67,2
6195	Зеленовский	472,0	229,2	19,0	8	7	4	64,0
6720	Павлодарская	469,0	218,1	18,6	8	6	5	63,0
6134	Зеленовский	460,2	208,3	19,9	8	7	4	61,8
5271	Чапаевский	450,9	205,0	17,9	7	8	4	62,8
3143	Тайпакский	450,6	204,8	18,8	7	8	4	67,8
5333	Чапаевский	440,4	198,1	20,4	8	8	4	65,0
5936	Чапаевский	415,0	185,0	33,3	8	8	4	66,2
4941	Приуральский	407,0	171,0	16,9	6	6	3	62,0
4793	Каменский	393,0	174,1	20,8	6	6	3	67,0
4625	Каменский	390,0	199,5	16,8	8	8	4	65,0
4420	Бурлинский	371,0	171,3	20,6	7	7	4	62,0
6225	Зеленовский	370,1	171,3	24,6	7	7	3	64,6
4145	Зеленовский	362,2	184,3	26,0	7	7	4	60,8
6164	Зеленовский	358,0	169,1	28,6	7	7	4	62,0
6141	Зеленовский	360,2	165,0	35,5	7	7	3	61,2

По результатам многолетних наблюдений отмечено превосходство над стандартом у 20 образцов гребневидного вида житняка как по урожайности сухой массы на 12-64 %, так и семенной продуктивности на 11-39 %. У пу-

стынного вида 5 образцов превысили стандарт по этим показателям на 13-60 % и 15-32 %, у 4 образцов сибирского вида – на 14-34 % и 23-41 % соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика выделившихся образцов житняка в коллекционном питомнике, посев 2016 года

Ката-лог	Происхождение (область, р-н)	Урожайность								
		сухой массы, г/м <sup>2</sup>					семян г/м <sup>2</sup>			
		2017	2018	2019	2020	ср.	2017	2018	2019	2020
Гребневидный										
Уральский узкоколосый, ст.		299,2	310,0	150,5	190,0	237,4	15,8	20,0	11,5	12,2
7074	Теректинский	454,5	611,1	222,0	264,0	387,9	14,5	23,9	12,9	12,0
7041	Бурлинский	454,6	541,7	283,0	171,0	362,6	15,5	21,9	13,4	18,9
7060	Бурлинский	400,2	574,2	267,0	226,0	366,8	19,2	28,4	19,2	16,3
7077	Теректинский	454,5	595,0	137,0	258,0	361,1	19,5	21,7	21,5	10,8
7063	Бурлинский	454,5	555	222,0	149,0	345,1	18,2	26,7	20,5	20,7
6970	Бурлинский	380,0	510,0	235,0	243,0	342,0	16,8	23,4	22,6	29,3
6988	Бурлинский	454,6	510,0	167,0	183,0	328,6	16,8	23,4	23,5	12,7
6989	Бурлинский	327,1	480,0	220,0	155,0	295,5	18,2	26,7	22,2	12,1
6996	Бурлинский	328,3	434,0	222,0	193,0	294,3	15,5	24,2	19,2	12,0
7019	Бурлинский	220,0	444,4	200,0	284,0	287,1	19,2	28,8	18,3	12,0
7056	Бурлинский	186,4	488,9	209,0	171,0	263,8	18,8	27,6	17,2	12,1
Пустынный										
40154	Каз НИИ Жик	330	347,1	176,0	260,0	378,2	16,5	22,0	22,2	19,2
33834	Актюбинская	404,0	381,3	368,0	285,0	359,6	16,0	24,4	24,8	22,7
7054	Бурлинский	400,0	395,2	374,4	258,8	357,1	15,9	26,6	23,4	12,6
36771	Карагандин-ская	350,2	340,0	145,0	244,0	269,8	18,0	26,4	22,8	11,6
38016	Самарская	327,4	375,0	149,0	216,0	266,8	18,2	25,3	23,7	13,8
6572	Актюбинская	250,0	305,6	263,0	199,0	254,4	17,5	23,4	23,5	12,0
Сибирский										
4502	Атырауская	340,0	377,8	318,0	236,0	317,9	20,0	29,6	25,4	18,1
34496	Актюбинская	320,0	350,4	267,0	177,0	278,6	18,2	26,7	20,8	28,2
33835	Актюбинская	277,3	450,0	235,0	144,0	276,5	18,9	27,9	20,5	14,3
37490	Актюбинская	300,0	342,1	259,8	181,2	270,7	16,8	23,4	23,2	17,8
33837	Актюбинская	289,2	322,4	252,6	190,1	220,8	19,5	24,2	22,1	15,1
6570	Актюбинская	279,2	320,4	255,0	179,9	258,6	18,8	25,7	22,8	13,8

Наличие большого набора разнообразных образцов и видов позволяет выделить самые лучшие. На основе выделенных доноров создано четыре сорта житняка сибирского, гребневидного и пустынного видов.

**Выводы.** В результате многолетнего изучения 500 дикорастущих образцов житняка в среднем за 4 года по засухоустойчивости выделено: 26 дикорастущих образцов и сортов житняка пустынного К-4625, 4588, 4790, 5260, 5737, 4793 из Срымского и Чапаевского районов, 35 дикорастущих образцов и сортов житняка гребневидного К-6978, 6971, 6964, 6972,

7020, 6981, 4086, 4425, 4426, 6176 из Зеленовского и Теректинского районов, 18 дикорастущих образцов житняка сибирского К-3036, 3122, 3039, 3140, 3101, 3002 из Тайпакского и Таскалинского районов.

По комплексу признаков в среднем за три года изучения выделилось 19 образцов житняка гребневидного вида. Превосходство этого же вида житняка отмечено в среднем за 4 года изучения 20 образцов К-7063, 6970, 7060, 6988, 7019, 6988, 6989, 7019, выделились как по урожайности сухой массы, так и по семенной продуктивности 5 образцов пустынно-

го К-33834, 40154, 36771, 7054, 38016, 6572, и На основе выделенных доноров создано  
4 образца сибирского вида К-34496, 4502, четыре сорта житняка сибирского, гребневид-  
33835, 37490. ного и пустынного видов.

#### Литература

1. Алимгазинова Б.Ш. Генетические ресурсы сельскохозяйственных культур Казахстана: итоги за 20 лет независимости // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2011. № 6. С. 10-15.
2. Кенжигалиев Г.К., Бекбауов М.Д. Туранская флора – генофонд эндемичных кормовых видов для интродукции и селекции в Казахстане // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2011. №3. С. 32-35.
3. Диденко И.Л., Лиманская В.Б., Буянкин В.И. Дикий житняк как донор устойчивости признаков для интродукции и селекции. Идеи Н.И. Вавилова в современном мире // Тезисы докладов III Вавиловской межд. конф. Санкт-Петербург, СПб.:ВИР, 2012. С. 306-307.
4. Гончаров П.Л. Научные основы травосеяния в Сибири Всесоюз. акад.с.-х. наук им. В.И.Ленина. М.: Агропромиздат, 1986. 288 с.
5. Диденко И.Л., Лиманская В.Б., Буянкин В.И. Степи междуречья Волги и Урала как центр происхождения и формирования видов житняка в Северной Евразии // Сборник статей Межд. научн.-практик. конф. «Вавиловские чтения 2020» посвященной 100-летию открытия закона гомологических рядов и 133-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Саратов: Изд-во Амирит, 2020. С.11-115.
6. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав // ВАСХНИЛ.ВИР. Л., 1973. 36 с.
7. Методические указания по селекции многолетних трав. М.: ВНИИ кормов им.В.Р. Вильямса, 1985. 188 с.
8. Международный классификатор СЭВ семейства РОАСЕАЕВАРНН (родов:PHLEUML., FESTUCAL., DACTYLISL., LOLIUML. и других многолетних злаковых). Л., 1985. 37 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.:Колос, 1979.416 с.
10. Есимбекова М.А., Моргунов А.И. Некоторые аспекты изучения фотопериодической чувствительности генофонда яровой мягкой пшеницы в селекции на адаптивность / Генофонд и селекция растений в 2 т. Т.1: Полевые культуры: доклады и сообщения Межд.научн.практ. конф. / Рос.акад.с.-х. наук. Сиб. Науч.-исслед. Ин-т. растениеводства и селекции. Новосибирск, 2013. С. 165-173
11. Duchini P.G., Guzatti G.C., Echeverria J.R., Americo L.F., Sbrissia A.F. Experimental evidence that the perennial grass persistence path way is linked to plant growth strategy //Published: November 26, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207360>.
12. Zhiying L., Taogetao B., Junjie D., Guofeng Y., Juan S., Xiliang L. Nutrient Characteristics in Relation to Plant Size of a Perennial Grass Under Grazing Exclusion in Degraded Grassland // Frontiers in Plant Science /original research published 12 March, 2018. doi: 10.3389/fpls.2018.00295.

## STUDY OF COLLECTION OF WILD WHEATGRASS DRY STEPPES OF WESTERN KAZAKHSTAN TO IDENTIFY USEFUL FEATURES

**I.L. Didenko**, Cand. Agr. Sci;

**V.B. Limanskaya**, Cand. Agr. Sci;

LLC «Ural Agricultural Experimental Station»,

6, Baraeva St., Uralsk, Republic of Kazakhstan, 090010

E- mail: ucxoc\_science@mail.ru

**R.S. Sarsengaliyev**, Cand. Agr. Sci;

Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University,

51, Zhangir Khan St., Uralsk, Republic of Kazakhstan, 090009

E- mail: zapkazatu@wkau.kz

**G.H. Shektybaeva**, Cand. Agr. Sci;

**G.H. Imanbaeva** Researcher of the Selection Department,

LLC «Ural Agricultural Experimental Station»,

6, Baraeva St., Uralsk, Republic of Kazakhstan, 090010

E- mail: ucxoc\_science@mail.ru

### ABSTRACT

The research work is carried out within the framework of the scientific and technical program BR10765017 "Study and provision of storage, replenishment, reproduction and effective use of genetic resources of agricultural plants to ensure the selection process." The results of the study of the collection of 500 samples of aboriginal wheatgrass *Agropyron Gaertn*, four species: comb-like, pectinate, desert, and Siberian. The selections were carried out in 10 districts of the region by means of expedition gathering. Assessment of drought resistance showed that on average for 4 years for drought resistance, 26 wild samples of desert wheatgrass, 35 wild samples of comb-like wheatgrass, 18 wild samples of Siberian wheatgrass were allocated. According to the results of years of research on a range of useful features recognized as the best 20 wheatgrass samples of pectinate type. For further study, 19 samples of the comb-like K-7041, 7060, 7077, 7063, 6970, 5 samples of the desert species K-4045, 33834, 7054, 36771, 4 samples of the Siberian species of wheatgrass K-4502, 34496 will be used, which exceed the standard as by the yield of dry matter and seeds.

*Key words: wheatgrass, view, wild, drought, winter-hardy, growing season, plant height, seed yield, yield of dry mass.*

### References

1. Alimgazinova b.sh. Geneticheskie resursy sel'skohozyajstvennyh kul'tur kazahstana: itogi za 20 let nezavisimosti (genetic resources of agricultural crops in Kazakhstan: results for 20 years of independence), vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki kazahstana, 2011, No. 6, Pp. 10-15.

2. Kenzhigaliev G.K., Bekbauov M.D. Turanskaya flora – genofond endemichnyh kormovyh vidov dlya introdukcii i selekcii v kazahstane (Turan flora – gene pool of endemic forage species for introduction and selection in Kazakhstan), Vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki kazahstana, 2011, No. 3, Pp. 32-35.
3. Didenko I.L., Limanskaya V.B., Buyankin V.I. Dikij zhitnyak kak donor ustojchivosti priznakov dlya introdukcii i selekcii (Wild wheatgrass is as a donor of trait resistance for introduction and selection), Idei N.I. Vavilova v sovremennom mire. Tezisy dokladov III Vavilovskoj mezhd. konf. Sankt-Peterburg, SPb., VIR, 2012. Pp. 306-307
4. Goncharov P.L. Nauchnye osnovy travoseyaniya v Sibiri Vsesoyuz. akad.s.-h. nauk im. V.I.Lenina (Scientific bases of grass growing in Siberia All-Union. Academician of Agricultural Sciences named after Lenin), M, Agropromizdat, 1986, Pp.288
5. Didenko I.L., Limanskaya V.B., Buyankin V.I. Stepi mezhdurech'ya Volgi i Urala kak centr proiskhozhdeniya i formirovaniya vidov zhitnyaka v Severnoj Evrazii sbornik statej Mezhd. nauchn.-praktik. konf. (The steppes between the Volga and the Urals as the center of origin and formation of wheatgrass species in Northern Eurasia collection of articles Int. scientific-practical conf.), Vavilovskie chteniya 2020 posvyashchennoj 100-letiyu otkrytiya zakona gomologicheskikh ryadov i 133-letiyu so dnya rozhdeniya akademika N.I. Vavilova, Saratov, Izd-vo Amirit, 2020, Pp.11-115
6. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu kollekcii mnogoletnih kormovyh trav (Methodological guidelines for studying the collection of perennial forage grasses), VASKHNIL VIR. L., 1973. p. 36
7. Metodicheskie ukazaniya po selekcii mnogoletnih trav (Methodological guidelines for breeding perennial grasses), M., VNII kormov im.V.R. Vil'yamsa M, 1985. p. 188
8. Mezhdunarodnyj klassifikator SEV semejstva POACEAE BARNH (rodov:PHLEUML., FESTUCAL., DACTYLISL., LOLIUML. i drugih mnogoletnih zlakovyh) (International CMEA classifier of the POACEAE BARNH family (genera: PHLEUML. FESTUCAL., DACTYLISL., LOLIUML. And other perennial cereals), L., 1985. p. 37
9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (Field experiment technique), M.:Kolos, 1979.416 p.
10. Esimbekova M.A., Morgunov A.I. Nekotorye aspekty izucheniya fotoperiodicheskoj chuvstvitel'nosti genofonda yarovoj myagkoj pshenicy v selekcii na adaptivnost' (Some aspects of studying the photoperiodic sensitivity of the spring common wheat gene pool in selection for adaptability), Genofond i selekciya rastenij v 2 t. T.1, Polevye kul'tury: doklady i soobshcheniya Mezhd.nauchn.prakt. konf. Ros.akad.s-h. nauk. Sib. Nauch.-issled. In-t. rastenievodstva i selekcii. Novosibirsk, 2013, Pp. 165-173.
11. Duchini P.G., Guzatti G.C., Echeverria J.R., Americo L.F., Sbrissia A.F. Experimental evidence that the perennial grass persistence path way is linked to plant growth strategy, Published: November 26, 2018, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207360>.
12. Zhiying L., Taogetao B., Junjie D., Guofeng Y., Juan S., Xiliang L. Nutrient Characteristics in Relation to Plant Size of a Perennial Grass Under Grazing Exclusion in Degraded Grassland, Frontiers in Plant Science, original research published 12 March, 2018, doi: 10.3389/fpls.2018.00295.