

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ ЖИТНЯКА ДЛЯ ПОЛУПУСТЫННЫХ УСЛОВИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Еспанов А.М.^{1*}, научный сотрудник

os.shalkar@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3338-1180>

Есимбекова М.А.², доктор биологических наук

minura.esimbekova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9675-8822>

Такаева М.К.¹, кандидат сельскохозяйственных наук

os.shalkar@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-7029-0932>

¹Приаральская опытная станция генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова – филиал ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», Шалкар, Актюбинская область, Казахстан

² ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», посёлок Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты оценки коллекции житняка (*Agropyron Gaertn.*), 100 образцов, трёх видов на засухоустойчивость и продуктивное долголетие, собранных экспедициями Приаральской опытной станции генетических ресурсов растений им. Н.И.Вавилова в 2006-2007 годы в Западном, Северо-Западном и Центральном Казахстане. Важной стратегией улучшения сельскохозяйственных культур является поиск генетических образцов, которые эволюционировали в суровых климатических условиях и адаптировались к ним. В этом отношении, новый экспедиционный материал всегда представляет собой источник признаков для интродукционного использования.

Метеорологические условия 2009-2024 гг. позволили оценить коллекцию на генетически обусловленную устойчивость образцов к стрессовым факторам окружающей среды. Дифференциация образцов житняка по эколого-географическим группам и экотипам позволила установить связь генотипов, имеющих признак высокого продуктивного долголетия и высокой засухоустойчивости – с их распространенностью в определенных географических местах обитания. По всем видам житняка лучшими экотипами внутри видов по продуктивному долголетию были образцы, происшедшие из районов Прикаспия. Это дает основание предположить, что формирование комплексной устойчивости экотипов житняка происходило не только в условиях засухи, но и засоления почв, присущих этому региону. Выделенные источники высокого продуктивного долголетия и засухоустойчивости рекомендованы для использования в селекционном процессе.

Введение. Житняк (*Agropyron Gaertn.*) – наиболее распространенный многолет-ний злак сухих степей и полупустынь, а также основной компонент травостоев культурных пастбищ и сенокосов вышеназванных зон.

Исследователи указывают, что растения житняка на одном месте сохраняются в течение 7-40 лет [1, 2], а в условиях полупустыни 20 – 24 года, при этом они способны давать продуктивность, превышающую таковую у естественной растительности [3].

Житняк, по долголетию, не имеет равных себе среди многолетних кормовых злаков [4]. Растения житняка обладают очень высокой долголетностью – 10–20 лет и более. Это отмечают исследователи культуры житняка как в пределах житняковой зоны Евразии, так и в Северной Америке[5]. Долголетие травостоев житняка объясняется его высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, а также само строение куста предохраняет его в некоторой степени от пагубного влияния сильных морозов. Отдельные авторы объясняют долголетие посевов житняка наряду с высокими засухоустойчивостью и зимостойкостью ещё и хорошим вегетативным возобновлением и семенным восстановлением травостоя [6]. В настоящее время в условиях потепления климата растет особый научный интерес к этой культуре [7].

Важной стратегией улучшения сельскохозяйственных культур является поиск генетических образцов, которые эволюционировали в суровых климатических условиях и

поэтому адаптировались к ним. Они в огромном количестве представлены в генбанках всего мира, однако большинство из этих образцов требует изучения и детального описания [8]. Большой интерес представляют коллекционные дикорастущие образцы житняка, произрастающие на территории Республики Казахстан, особенно, собранные в сухостепной и полупустынных зонах. Общей задачей селекции житняка является повышение устойчивости сортов к экстремальным факторам среды, в том числе специализированных для пустынного кормопроизводства, залужению солонцово-солончаковых комплексов, устойчивых к болезням и вредителям.

Материалы и методы исследования. Работа проводилась на богарном участке Приаральской опытной станции генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова филиале ТОО "ЮЗНИИЖиР", далее ПрОСГРР, расположенной в полупустынной зоне Актюбинской области.

Объектом исследований были 100 образцов, представленных 3 видами и подвидами житняка (Житняк гребневидный (*Agropyron cristatum subsp. pectinatum* (Bieb.), Житняк сибирский (*A. fragile*(Roth) Candargy, житняк пустынный (*A. desertorum* (Fisch.exLink) Schult.), собранных экспедициями опытной станции в 2006-2007 годы в Западном, Северо-Западном и Центральном Казахстане, в том числе 8 сортов житняка казахстанской и российской селекции. Распределение видов и образцов коллекции житняка согласно эколого-географических групп и экотипов экспедиционных, находившихся в изучении, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение видов и образцов житняка в коллекционном питомнике по эколого-географическим группам и экотипам

№ п/п	Название вида, группы и экотипа	Количество образцов, шт.
1	<i>Житняк гребневидный</i> I. Казахстано-Сибирская сухостепная группа 1. Урало-Мугоджарский экотип 2. Сибирско-Североказахстанский экотип II. Казахстанская пустынно-степная группа 1. Прикаспийский пустынно-степной экотип 2. Центрально-Казахстанский пустынный экотип	23 18 17 7
2	<i>Житняк пустынный</i> I. Казахстанская сухостепная группа 1. Казахстанский пустынно-степной экотип	11
3	<i>Житняк сибирский</i> I. Прикаспийская пустынно-степная группа 1. Западно - Казахстанский пустынно- степной экотип 2. Тургайский пустынно-степной экотип 3. Каспийско-аральский II. Среднеазиатская группа 1. Бозойский экотип	18 1 1 1
4	Нет информации о происхождении	3
	Всего	100

Большинство образцов житняка гребневидного представлены Урало-Мугоджарским и Сибирско-Североказахстанским экотипами Казахстанско-Сибирской сухостепной группы и Прикаспийским пустынно-степным экотипом Казахстанской пустынно-степной группы. Житняк пустынный представлен образцами Казахстанского пустынно-степного экотипа Казахстанской сухостепной группы, а житняк сибирский представлен образцами Западно-Казахстанского пустынно-степного экотипа Прикаспийской пустынно-степной группы.

Климат места расположения станции резко континентальный, среднегодовое количество осадков 155 – 165 мм. Из-за отсутствия осадков в весенне-летний период часто

наблюдаются атмосферные засухи. Почвы супесчаные, светло-каштановые, легкого механического состава, с содержанием гумуса не более 0,5 %.

Питомник был заложен 26 апреля 2009 года, по черному пару рассадным способом с индивидуальным стоянием растений по 20 растений на делянке, с площадью делянки 3 кв.м., в 4-х кратной повторности, из них 2 на кормовую и 2 на семенную продуктивность. За стандарт принят сорт житняка сибирского Актюбинский узкоколосый местный, относящийся к каспийско-аральскому экотипу. Наблюдение велось на протяжении 16 лет по 2024 г.

Учеты и наблюдения проводились согласно методики кормового отдела ВИР (1985) [9]. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Б.А.Доспехову "Методика полевого опыта" [10]. Необходимо различать продуктивное долголетие старовозрастных посевов житняка (более 20 лет) с самовозобновлением травостоя от семян самосева и продуктивное долголетие образцов с конкретным количеством растений на делянке в коллекционном питомнике житняка с индивидуальным размещением растений. В нашем случае самовозобновления травостоя за счет всходов от самосева нет и продуктивность образцов учитывается только на растениях произрастающих с первого года эксперимента.

Результаты и их обсуждение. Метеорологические условия 2009-2024 гг. были настолько различными, что позволили оценить коллекцию на генетически обусловленную устойчивость образцов к стрессовым факторам окружающей среды. В среднем по годам выпало на 6,0 мм осадков меньше многолетней нормы. Из 16 лет только в 2015-2016 и 2023-2024 сельскохозяйственных годах выпало существенно больше осадков чем обычно (+79,7 мм и +199 мм соответственно), в 6 годах выпало осадков приблизительно на уровне многолетних показателей. В целом, по количеству выпавших осадков за вегетацию прошедший период можно характеризовать как не благоприятный для роста и развития житняка.

В Северном Приаралье при годовом количестве осадков 160 мм продуктивность зеленой массы житняка в основном зависит от влаги, которая накапливается в почве с октября до начала отрастания растений весной (средняя дата начала отрастания приходится на 8 апреля). Коэффициент корреляции между указанными переменными 0,87. Согласно этого критерия благоприятными для роста и развития растений житняка были 2009, 2010, 2016 и 2018 годы. Крайне неблагоприятными по осадкам в осенне-зимне-весенний период были 2012, 2013, 2015 и 2021 годы. В остальные годы сумма осадков, создающих запас влаги в почве, была на уровне среднемноголетних показателей.

Температурный режим в период вегетации имеет важное значение для характеристики условий формирования урожая кормовой массы и семян житняка. По средней температуре воздуха в мае, июне и июле месяцах можно судить о степени благоприятности погодных условий конкретного года для роста и развития растений житняка. По данному показателю все годы исследований, кроме 2016 и 2024 годов, были жарче обычного. Однако и среди них выделяются годы с наименее комфортными, даже стрессовыми температурами воздуха. Это 2012, 2013, 2015 и 2021 годы в которых при крайне низкой обеспеченности почвы осенне-зимне-весенними осадками средняя температура воздуха в период вегетации была на 2,3-3,7°C выше обычного.

Таблица 2 – Метеорологические данные за годы исследования (2008 – 2024 гг.)

Годы	Осадки за с/х год, мм	Отклонение от средне- многолетнего, +- мм	Осадки с октября по март, мм	Среднегодовая температура воздуха, С ⁰	Отклонение от средне-многолетнего, +-	Среднемесячная температура воздуха за май-июль
2009	167,0	+7,0	106	7,0	+0,4	22,0
2010	114,9	-45,1	110	7,9	+1,3	24,1
2011	120,0	-40,0	78	6,0	-0,6	23,1
2012	116,3	-43,7	49	7,2	+0,6	24,7
2013	120,4	-39,6	53	8,7	+2,1	23,1
2014	108,3	-51,2	70	6,3	-0,3	23,6
2015	85,0	-75,0	42	7,4	+0,8	23,7
2016	230,7	+70,7	135	8,6	+2,0	21,8
2017	173,5	+13,5	81	7,8	+1,2	22,4
2018	137,0	-23,0	125	6,1	-0,5	22,8
2019	150,0	-10,0	89	7,4	+0,8	23,7
2020	173,0	+13,0	77	8,3	+1,7	24,1
2021	103,0	-57,0	67	8,6	+2,0	25,5
2022	152,0	-8,0	92	7,8	+1,2	22,5
2023	159,0	-1,0	97	9,5	+2,9	24,0
2024	353,0	+199	146	8,9	+2,3	21,9
Среднее	154,0	-6,0	84,7	7,6	+1,12	23,3

Таблица 3 - Годы исследований с критическими факторами среды

№ п/п	Фактор	Сельскохозяйственные годы						
		2009-2010	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2020-2021	2022-2024
1	Критически низкий уровень осадков за сельскохозяйственный год		*	*			*	*
2	Крайне высокая температура воздуха в период вегетации		*	*			*	*
3	Критически низкие температуры воздуха в зимний период	*	*		*			
4	Низкий уровень снежного покрова		*				*	
	Количество факторов за год	1	4	2	1	2	3	1

Таким образом, по двум критериям - осадки в осенне-зимний, ранневесенний период и температура воздуха в период интенсивной вегетации четыре года были определены как крайне неблагоприятные для роста и развития житняка. При рассмотрении таких факторов условий окружающей среды как критически низкие температуры воздуха и слабый снежный покров в зимний период, определяющих условия успешной перезимовки, к неблагоприятным прибавляются еще и зима 2009-2010 и 2013-2014 годов. При этом неблагоприятным по всем 4 факторам оказался 2011-2012 сельскохозяйственный год, характеризующийся холодной, малоснежной зимой, низкими запасами влаги в корнеобитаемом слое почвы и повышенными весенне-летними температурами воздуха.

Общепризнано, что ширококолосый житняк гребневидный по отношению к влагообеспеченности относится к мезофитам, а узкоколосые виды житняка - пустынный и сибирский, обладающие высокой способностью противостоять засухе, относятся к ксерофитам. Природно-климатические условия места расположения ПрОСГРР, находящейся в полупустынной зоне Северного Приаралья, наиболее подходят для полевой оценки коллекций сельскохозяйственных культур по устойчивости к стрессовым факторам среды. Согласно методике [9] засухоустойчивость - реакция растений на засуху определяется в годы с выраженной засухой, когда обнаруживается засыхание растений от недостатка влаги. Наблюдения проводятся на семенных посевах в критический период (формирование тетрад в пыльниках или в фазу цветения). Оценка реакции растений на засуху производят в баллах: от 1 до 9.

В процессе оценки данного набора коллекции житняка на засухоустойчивость в полевых условиях по морфологическим признакам было установлено, что находившиеся в изучении дикорастущие образцы житняка сибирского и пустынного обладают высокой (7 баллов), а отдельные образцы житняка пустынного Вк-4782, Вк-4747, Вк-4588, Вк-4619 из Западно-Казахстанской области и Вк-356 из Костанайской области и житняка сибирского Вк-364, Вк-365, Вк-368 из Атырауской области и Вк-360, Вк-373 из Актюбинской области, очень высокой (9 баллов) засухоустойчивостью. Экспедиционные образцы житняка гребневидного по засухоустойчивости были менее устойчивыми. У них показатель устойчивости к засухе, в зависимости от образца, варьировал от 1 до 7 баллов. При этом образцы этого вида прикаспийского пустынно-степного экотипа из казахстанской пустынно-степной группы были наиболее засухоустойчивыми (7 баллов).

Изучение вопросов продуктивного долголетия у 7 видов и разновидностей житняка проводилось нами ранее в условиях полупустыни Северного Приаралья [11]. По результатам этих исследований было установлено, что 3 вида житняка: житняк песчаный – *A. cristatum subsp. sabulosum*, произрастающий в песчаных степях Европы, житняк донской – *A. tanaiticum Nevski* по мнению исследователей являющийся древним гибридом *A. dasyanthum* x *A. fragile*, популяции которого сформировались в результате поглощения донских

популяций *A. dasyanthum*, продвигавшимся в конце плейстоцена на запад, житняком сибирским (*A. fragile*) [12] и житняк тарбагатайский (*A. cristatum* subsp. *tarbagataicum* (*Ploth*) Tzvel), эндемик Восточного Казахстана, в наших условиях значительно уступают местным видам по показателю продуктивного долголетия. Поэтому в данном исследовании интерес для коллекционной оценки представляли оставшиеся 4 вида и разновидности житняка, собранные экспедицией нашей опытной станции на территории Западного, Северо-Западного и Центрального Казахстана.

По мнению исследователей, житняк более продуктивен со второго по пятый год жизни [13,14], а в некоторых случаях – на 4-й год продуктивность начинает снижаться [15].

Полевая оценка образцов в жестких условиях Северного Приаралья показала, что максимальной урожайностью зеленой массы обладали на 3-й год изучения. Коллекционное изучение образцов житняка в различных природно-климатических условиях, позволяет выделить ценный исходный материал для дальнейшего использования в селекции [16, 17, 18, 19].

В нашем эксперименте наиболее продуктивными были растения житняка во второй год жизни, затем идет постепенное ее снижение и после восьмого года жизни наблюдается дифференциация образцов по степени продуктивного долголетия. На второй год жизни (2011 год) приходится наибольшее количество неблагоприятных погодных факторов (таблица 3), что негативно сказывается на состоянии растений в последующие годы. В таких условиях только генотипы с высокой приспособленностью к экстремальным факторам среды могут успешно расти и развиваться в последующие годы. Разделение образцов житняка по эколого-географическим группам и экотипам позволило установить связь генотипов с высоким продуктивным долголетием с их распространенностью в определенных географических местах обитания.

Среди образцов житняка гребневидного, которые значительно уступают по продуктивному долголетию другим видам житняка, находившимся в изучении, отдельные образцы прикаспийского пустынно-степного экотипа казахстанской пустынно-степной группы, даже на 15 год опыта сохранили в живом виде свыше 60% растений (таблица 4). Образцы сибирско-североказахстанского экотипа казахстанско-сибирской сухостепной группы на 12 год полностью погибли.

Образцы узкоколосых житняков в целом, обладая высокой засухоустойчивостью, имели выживших растений на 16 год изучения до 91 % у житняка пустынного и до 98% у житняка сибирского. При этом растения житняка сибирского прикаспийской пустынно-степной группы тургайского пустынно-степного экотипа, представленного одним образцом, и житняка сибирского среднеазиатской группы бозойского экотипа (сорт Таукумский гибридный), на конец эксперимента полностью выпали из травостоя. У стандартного сорта житняка сибирского Актюбинский узкоколосый местный, относящегося к каспийско-аральскому экотипу прикаспийской пустынно-степной группы на конец эксперимента сохранились 69% растений и урожайность сухой массы в среднем за 2022-2024 годы составила 199 г/м² (таблица 4).

Наблюдается такая тенденция, что по всем видам житняка лучшими экотипами внутри видов по продуктивному долголетию были образцы, происхождением из районов Прикаспия. Это объясняется, на наш взгляд тем, что признаки устойчивости к стрессовым факторам среды (засухоустойчивость, жаростойкость, солеустойчивость) имеют одинаковую физиолого-биохимическую природу. Поэтому формирование экотипов житняка в этой местности проходило в условиях естественного отбора не только на засухоустойчивость, но и на устойчивость к засолению почв. Прикаспийская низменность расположена в зоне полупустынь, и для нее характерны светло-каштановые солонцеватые почвы, в поглощающем комплексе которых содержится натрий. Вероятно, эволюция растений житняка здесь протекала в направлении приобретения комплексной устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

Таблица 4 – Характеристика эколого-географических групп и экотипов коллекции житняка по средней урожайности и сохранности растений в зависимости от возраста травостоя (2009 - 2024 годы)

Название эколого-географических групп и экотипов	2009-2012		2013-2016		2017-2020		2021-2024	
	Урожай- ность сухой массы, г/м ²	Доля выживших растений, %	Урожай- ность сухой массы, г/м ²	Доля выживших растений, %	Урожай- ность сухой массы, г/м ²	Доля выжив- ших рас- тений, %	Урожай- ность сухой массы, г/м ²	Доля выживших растений, %
<i>Житняк гребневидный Agropyron cristatum subsp.pectinatum (Bieb) Tzvel.</i>								
I. Казахстано-Сибирская сухостепная группа								
1. Урало-Мугоджарский экотип	295	91	247	85	154	64	89	12
2. Сибирско-Североказахстанский экотип	271	82	165	56	62	15	0	0
II. Казахстанская пустынно-степная группа								
1. Прикаспийский пустынно-степной экотип	325	99	286	93	259	87	178	63
2. Центрально-Казахстанский пустынный экотип	286	98	265	82	198	34	91	15
<i>Житняк пустынный Agropyron desertorum (Fisch) Schult</i>								
I. Казахстанская сухостепная группа								
1. Казахстанский пустынно-степной экотип	288	99	275	97	276	95	185	91
<i>Житняк сибирский Agropyron sibiricum (Willd) P.V. Agrost</i>								
I. Прикаспийская пустынно-степная группа								
1. Западно-Казахстанский пустынно-степной экотип	295	100	264	98	269	98	254	98
2. Тургайский пустынно-степной экотип	237	92	218	88	142	64	0	0
3. Каспийско-аральский экотип *	331	100	288	98	267	87	199	69
II. Среднеазиатская группа								
1. Бозойский экотип	328	100	316	97	253	81	0	0

Примечание: * - экотип стандартного сорта житняка "Актюбинский узкоколосый местный"

В таблице 5 представлены выделившиеся по урожайности сухой кормовой массы коллекционные образцы житняка с высоким продуктивным долголетием. Наиболее продуктивными по урожаю сена на 16-ый год жизни оказались образцы дикорастущего житняка сибирского Вк-364, Вк-365 из Индерского района, Вк-368 из Маханбетского района Атырауской области и Вк-363 и 360 из Байганинского района Актыбинской области. На уровне стандартного сорта были дикорастущие коллекционные образцы житняка пустынного Вк-4782, Вк-4747 из Западно-Казахстанской области и Вк-356 из Жангелдинского района Костанайской области.

В таблице также представлены два дикорастущих коллекционных образца житняка гребневидного Вк-352 и Вк-353 из Байганинского района Актыбинской области. Из всех образцов гребневидного житняка, изучавшихся в этом эксперименте, только эти два образца из Прикаспийской пустынно-степной группы сохранили продуктивность сухой кормовой массы на 16-ый год пользования на уровне чуть меньше уровня стандартного сорта.

Таблица 5- Выделившиеся по урожайности сухой кормовой массы коллекционные образцы житняка с высоким продуктивным долголетием

№ каталога	Название, вид и происхождение	Урожайность сухой массы, г/м ²			
		На 2-ой год жизни	% к st	На 16-ый год жизни	% к st
27634	Актыбинский узкоколосый местный, <i>Agropyron sibiricum</i> , Актыбинская область	495	-	175	-
Вк-352	Дикорастущий, <i>Agropyron cristatum</i> , Актыбинская область, Байганинский район	540	109	147	84
Вк-353	Дикорастущий, <i>Agropyron cristatum</i> , Актыбинская область Байганинский район	529	107	139	79
Вк-4782	Дикорастущий, <i>Agropyron desertorum</i> , Западно Казахстанская область	510	103	167	95
Вк-4747	Дикорастущий, <i>Agropyron desertorum</i> , Западно Казахстанская область	485	98	165	94
Вк-356	Дикорастущий, <i>Agropyron desertorum</i> , Костанайская область, Жангельдинский район	499	101	161	92
Вк-364	Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Атырауская область, Индерский район	441	89	234	134
Вк-365	Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Атырауская область, Индерский район	455	92	234	134
Вк-360	Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Актыбинская область, Байганинский район	431	87	228	130
Вк-373	Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Актыбинская область, Байганинский район	451	91	226	129
Вк-368	Дикорастущий <i>Agropyron sibiricum</i> , Атырауская область, Маханбетский район	441	89	229	131
	НСР 05	14,4		10,2	

В благоприятные по погодным условиям годы, особенно это контрастно видно по растениям второго года пользования, более урожайными были образцы житняка гребневидного и пустынного видов. При неблагоприятных условиях лучшими по продуктивности становятся образцы житняка сибирского. Возможно это объясняется тем, что почвы экспериментального участка супесчаные, лёгкого механического состава. А житняк сибирский в естественных условиях распространен, в отличие от пустынного и гребневидного житняка, на песчаных почвах и для него в условиях стресса хотя бы один фактор (почва) является адаптированным. Это дает основание полагать, что создание

межвидовых гибридов из житняка пустынного и житняка сибирского позволит создать генотипы с более высоким гомеостазом.

Все образцы житняка, представленные в 5 таблице, рекомендуются нами как источники высокого продуктивного долголетия для использования в селекции сортов этой ценной кормовой культуры в условиях полупустынной зоны Юго-Западного Казахстана.

Заключение. Таким образом, коллекционное изучение образцов житняка трёх видов позволило выделить ценный исходный материал житняка с продуктивным долголетием для селекционной работы в полупустынных условиях Юго-Западного Казахстана.

Дифференциация образцов житняка по эколого-географическим группам и экотипам позволила установить связь генотипов, имеющих признак высокого продуктивного долголетия и высокой засухоустойчивости с их распространенностью в определенных географических местах обитания. По всем видам житняка лучшими экотипами внутри видов по продуктивному долголетию были образцы, происхождением из районов Прикаспия. Это дает основание предположить, что формирование комплексной устойчивости экотипов житняка проходило не только в условиях засухи, но и засоления почв, присущих этому региону.

На супесчаных почвах полупустыни Северного Приаралья из узкоколосых видов житняка при благоприятных погодных условиях более продуктивны образцы пустынного вида, при неблагоприятных условиях меньше депрессируют по урожайности коллекционные образцы житняка сибирского.

Благодарность. Исследования проведены в рамках реализации Программно-целевого финансирования по ГРП Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (BR22885305 «Селекционно-генетическая технология развития систем долго-срочного хранения, восстановления, мониторинга и рационального использования агробиоразнообразия, как базовой основы улучшения селекционных программ РК»).

Литературы:

[1] **Турсунов**, и др. Научные основы создания кормовой базы животноводства в Киргизии. Фрунзе, 1981. – С. 72-79.

[2] **Жакипова, Г.**, Кушенов К. Изменение кормового качества долголетнего житняка в ардной зоне. // Вестник с/х науки Казахстана, 2006. – № 12. – С.21-22.

[3] **Юрченко, В.Я.** К вопросу о долголетию посевов житняка. // В кн.: Улучшение и рациональное использование пустынных пастбищ Казахстана. А. «Кайнар», 1975. – С. 74-83.

[4] **Бухтеева, А.В.** Оценка коллекции житняка на Приаральской опытной станции. // Бюллетень ВИР, вып.133. – Л., 1983. – С.32-36.

[5] **Бухтеева, А.В.**, Дзюбенко Н.И., Малышев Л.Л. Кочегина А.А. Генетические ресурсы житняка *Agropyron Gaertn.* // Под редакцией Т. Н. Смекаловой / Федеральный Исследовательский Центр «Всероссийский Институт Генетических Ресурсов Растений им. Н. И. Вавилова» / – СПб: ВИР, 2016. – 268 с. ISBN 978-5-905954-25-2

[6] **Какежанова, З.Е.**, Уахитов Ж.Ж., Аскарлов С.У., Альмишева Т.У. Сравнительная оценка различных агротехнических способов улучшения (омоложения) старовозрастных посевов житняка // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный), 2022. – №1 (112). – С. 127-137.

[7] **Айнебекова, Б.А.**, Ержанова, С.Т., Сейтбатталова, А.И., Камбарбеков, Е.А. Изучение коллекции *Agropyron Gaertn* по основным хозяйственно-ценным и биологическим признакам в условиях Юго-Востока Казахстана // Интеллект, идея, инновация, 2021. – №3. – С.54-62.

[8] **Cobb, J.N.**, De Clerck G., Greenberg A. etal. Next-generation phenotyping: requirements and strategies forenhancing our understanding of genotype–phenotyperelationships and its relevance to crop improvement //Theor. Appl. Genet. 2013. V. 126. № 4. P. 867–887. <https://doi.org/10.1007/s00122-013-2066-0>

[9] **Иванов, А.И.** Методические указания по изучению многолетних кормовых культу. – Л., 1985. – 48 с.

[10] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) :учеб.пособие для вузов // Доспехов Б.А. – М., 2012. – 352 С.

[11] **Такаева, М.К.**, Еспанов А.М. Характеристика видов житняка по продуктивному долголетию в условиях Северного Приаралья//Матер. Междунар. Науч.-практ. Конф.» Научно-инновационные основы развития рисоводства в Казахстане и странах зарубежья», Кызылорда 2-3 ноябр.2012. – С.135-138.

[12] **Цвелев, Н.Н.** Злаки СССР //Изд. "Наука", Ленинградское отделение,1976. – 147 с.

[13] **Абдуллаев, К.К.**, Бекенова Л.В. Создание исходного материала для селекции житняка в Северо-Восточной зоне Казахстана. // Вестник с/х науки Казахстана, 2004. – №3. – С.6.

[14] **Рамазанов, К.**, Исмаилов Б., Айнабекова А. Развитие и продуктивность узко- и ширококолосых житняков. // Вестник с/х науки Казахстана, 1982. – № 3. – С.31-35.

[15] **Мустафина, Н.М.** Агробиологическое изучение коллекции житняка различного эколого-географического происхождения в условиях Акмолинской области // С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный), 2019. – №2 (101). – С.36-47.

[16] **Диденко, И.Л.**, И.Л Диденко, В.Б. Лиманская, Р.С. Сарсенгалиев, Г.Х. Шектыбаева, Г.К. Иманбаева. Изучение коллекции дикорастущего житняка сухих степей Западного Казахстана на выявление полезных признаков [Текст] // Пермский аграрный вестник (2021) 3 (35):28-36. https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_35_28

[17] **Диденко, И.Л.**, Лиманская, В.Б., Иманбаева Г.К., Мукин К.Б. Интродукция житняка как способ сохранения генофонда культуры //Ізденістер, нәтижелер –Исследования, результаты, 2024 – С. 304-315. ISSN2304-3334. <http://dx.doi.org/10.37884/2-1-2024/567>

[18] **Деревянникова, М.В.**, Чумакова В.В, Чумаков В.Ф. Перспективный исходный материал для селекции житняка гребневидного в условиях Ставропольского края//научно-производственный журнал «Кормопроизводство», 2020. – №5. – С.39-41. <https://doi.org/10.33952/2542-0720-2020-4-24-42-48>

[19] **Кравцов, В.А.** Создание и оценка нового исходного материала житняка сибирского (*Agropyron sibiricum* (Wild) Beauv.) с повышенной семенной и кормовой продуктивностью в условиях Центрального Предкавказья // Автореферат канд.с-х.н., Астрахань, 2009. – 27 с.

References:

[1] **Tursunov, i dr.** Nauchnye osnovy sozdaniya kormovoj bazy zhivotnovodstva v Kirgizii. Frunze, 1981. – S. 72-79. [in Russian].

[2] **Zhakupova, G.**, Kushenov K. Izmenenie kormovogo kachestva dolgoletnego zhitnjaka v aridnoj zone. // Vestnik s/h nauki Kazahstana, 2006. – № 12. – S.21-22. [in Russian].

[3] **Jurchenko, V. Ja.** K voprosu o dolgoletii posevov zhitnjaka. // V kn.: Uluchshenie i racional'noe ispol'zovanie pustynnyh pastbishh Kazahstana. A. «Kajnar», 1975. – S. 74-83. [in Russian].

[4] **Buhteeva, A.V.** Ocenka kollekcii zhitnjaka na Priaral'skoj opytnoj stancii. // Bjulleten' VIR, vyp.133. – L., 1983. – S.32-36. [in Russian].

[5] **Buhteeva, A.V.**, Dzubenko N.I., Malyshev L.L. Kochegina A.A. Geneticheskie resursy zhitnjaka Agropyron Gaertn. //Pod redakciej T. N. Smekalovoj / Federal'nyj Issledovatel'skij Centr «Vserossijskij Institut Geneticheskikh Resursov Rastenij im. N. I. Vavilova» / – SPb: VIR, 2016. – 268 s. ISBN 978-5-905954-25-2 [in Russian].

[6] **Kakezhanova, Z.E.**, Uahitov Zh.Zh., Askarov S.U., Al'misheva T.U. Sravnitel'naja ocenka razlichnyh agrotehnicheskikh sposobov uluchshenija (omolozhenija) starovozrastnyh posevov zhitnjaka // Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina (mezhdisciplinarnyj), 2022. – №1 (112). – S. 127-137. [in Russian].

[7] **Ajnebekova, B.A.**, Erzhanova, S.T., Sejtballalova, A.I., Kambarbekov, E.A. Izuchenie kollekcii Agropyron Gaertn po osnovnym hozjajstvenno-cennym i biologicheskim priznakam v uslovijah Jugovostoka Kazahstana // Intellekt, ideja, innovacija, 2021. – №3. – S.54-62. [in Russian].

[8] **Cobb, J.N.**, De Clerck G., Greenberg A. etal. Next-generation phenotyping: requirements and strategies forenhancing our understanding of genotype–phenotyperelationships and its relevance to crop improvement //Theor. Appl. Genet. 2013. V. 126. № 4. P. 867–887. <https://doi.org/10.1007/s00122-013-2066-0>

[9] **Ivanov, A.I.** Metodicheskie ukazaniya po izucheniju mnogoletnih kormovyh kul'tu. – L., 1985. – 48 s. [in Russian].

[10] **Dospehov, B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov

issledovaniy) :ucheb.posobie dlja vuzov // Dospehov B.A. – M., 2012. – 352 S. [in Russian].

[11] **Takaeva, M.K.**, Espanov A.M. Harakteristika vidov zhitnjaka po produktivnomu dolgoletiju v uslovijah Severnogo Priaral'ja//Mater. Mezhdunar. Nauch.-prakt. Konf.» Nauchno-innovacionnye osnovy razvitiya risovodstva v Kazahstane i stranah zarubezh'ja», Kyzylorda 2-3 nojabr.2012. – S.135-138. [in Russian].

[12] **Cvelev, N.N.** Zlaki SSSR //Izd. "Nauka", Leningradskoe otdelenie,1976. – 147 s. [in Russian].

[13] **Abdullaev, K.K.**, Bekenova L.V. Sozdanie ishodnogo materiala dlja selekcii zhitnjaka v Severo-Vostochnoj zone Kazahstana. // Vestnik s/h nauki Kazahstana, 2004. – №3. – S.6. [in Russian].

[14] **Ramazanov, K.**, Ismailov B., Ajnabekova A. Razvitie i produktivnost' uzko- i shirokokolosyh zhitnjakov. // Vestnik s/h nauki Kazahstana, 1982. – № 3. – S.31-35. [in Russian].

[15] **Mustafina, N.M.** Agrobiologicheskoe izuchenie kollekcii zhitnjaka razlichnogo jekologo-geograficheskogo proishozhdenija v uslovijah Akmolinskoj oblasti // S.Sejfullin atyndary Kazak agrotehnikalyk universitetiniñ Fylym zharshysy (pənaralyk) Vestnik nauki Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina (mezhdisciplinarnyj), 2019. – №2 (101). – S.36-47. [in Russian].

[16] **Didenko, I.L.**, I.L Didenko, V.B. Limanskaja, R.S. Sarsengaliev, G.H. Shektybaeva, G.K. Imanbaeva. Izuchenie kollekcii dikorastushhego zhitnjaka suhих stepей Zapadnogo Kazahstana na vyjavlenie poleznyh priznakov [Tekst] // Permskij agrarnyj vestnik (2021) 3 (35):28-36. https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_35_28 [in Russian].

[17] **Didenko, I.L.**, Limanskaja, V.B., Imanbaeva G.K., Mukin K.B. Introdukcija zhitnjaka kak sposob sohraneniya genofonda kul'tury //Izdenister, nətizheler –Issledovaniya, rezul'taty, 2024 – S. 304-315. ISSN2304-3334. <http://dx.doi.org/10.37884/2-1-2024/567> [in Russian].

[18] **Derevjannikova, M.V.**, Chumakova V.V, Chumakov V.F. Perspektivnyj ishodnyj material dlja selekcii zhitnjaka grebnevidnogo v uslovijah Stavropol'skogo kraja//nauchno-proizvodst-vennyj zhurnal «Kormoproizvodstvo», 2020. – №5. – S.39-41. <https://doi.org/10.33952/2542-0720-2020-4-24-42-48> [in Russian].

[19] **Kravcov, V.A.** Sozdanie i ocenka novogo ishodnogo materiala zhitnjaka sibirskogo (Agropyron sibiricum (Wild) Beauv.) s povyshennoj semennoj i kormovoj produktivnost'ju v uslovijah Central'nogo Predkavkaz'ja // Avtoreferat kand.s-h.n., Astrahan', 2009. – 27 s. [in Russian].

ОҢТҮСТІК-БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЖАРТЫЛАЙ ШӨЛЕЙТТІ ЖАҒДАЙЫНА АРНАЛҒАН ЕРКЕКШӨПТІҢ ҰЗАҚ ЖЫЛБӨЙІ ӨНІМДІЛІКТІ БАСТАПҚЫ МАТЕРИАЛЫ

Еспанов А.М.^{1*}, ғылыми қызметкер

Есимбекова М.А.², биология ғылымдарының докторы

Тақаева М.Қ.¹, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

¹ «Оңтүстік-Батыс мал және өсімдік шаруашылығы ФЗИ» ЖШС филиалы – өсімдіктер генетикалық қорының Н.И.Вавилов атындағы Арал өңірі тәжірибе станциясы, Шалқар қ., Ақтөбе облысы, Қазақстан

² «Егіншілік және өсімдік шаруашылығы ФЗИ» ЖШС, Алмалыбақ п., Алматы облысы, Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада өсімдіктер генетикалық қорының Н.И.Вавилов атындағы Арал өңірі тәжірибе станциясының 2006-2007 жылдары Батыс, Солтүстік-Батыс және Орталық Қазақстанда жасалған экспедициялары арқылы жиналған 100 үлгі еркекшөптің (*Agropyron Gaertn.*), қуаңшылыққа төзімділік және ұзақ жыл бойы өнім беретін 3 түрінің коллекциясын бағалаудың нәтижелері келтірілген. Ауыл шаруашылығы дақылдарын жақсартудың маңызды стратегиясы климаттың қатал жағдайында өсіп-жетіліп және сол жағдайға бейімделген генетикалық үлгілерді іздеу болып табылады. Бұл жағдайда экспедициялық жаңа материал әрқашанда интродукциялық қолдануда белгілердің бастау көзі болып табылады.

2009-2024 жылдардағы метеорологиялық жағдайлардың тұрақсыз болуы, коллекция үлгілерінің қоршаған ортаның стресс факторларына шартты түрдегі генетикалық төзімділігін бағалауға мүмкіндік туғызды. Экологиялық-географиялық топтар және экотиптер бойынша еркекшөп үлгілерінің дифференциациясы, генотиптердің ұзақ жыл бойы жоғары өнімділік пен қуаңшылыққа жоғары төзімділік белгілері бар және олардың белгілі бір географиялық жерлерде таралуы арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік туғызды. Еркекшөптің барлық түрлері арасында ұзақ жыл бойы жоғары өнімділік бойынша Каспий маңы аймағынан шыққан үлгілер ең жақсысы. Бұл

дегеніміз еркекшөп экотиптерінің кешенді төзімділік қалыптастыруы тек қуаңшылық жағдайда ғана емес, сонымен қатар осы аумаққа тән топырақтың тұздануы жағдайында да өтті деген тұжырым жасауға негіз береді. Ұзақ жыл бойғы жоғары өнімділік пен қуаңшылыққа төзімділіктің ерекшеленген бастау көздері селекциялық процестерде қолдану үшін ұсынылады.

Тірек сөздер: генкор, еркекшөп, коллекция, түр, жіңішкемасақты, жалпақмасақты, тарақ-тәріздес, шөлейттік, сібірлік, экотип, ұзақ жыл бойы жоғары өнімділік, қуаңшылыққа төзімділік.

SOURCE MATERIAL OF PRODUCTIVE LONGEVITY OF WHEATGRASS FOR SEMI-DESERT CONDITIONS OF SOUTHWESTERN KAZAKHSTAN

Yespanov A.M.^{1*}, researcher

Esimbekova M.A.², Doctor of Biological Sciences

Takayeva M.K.¹, Candidate of Agrocultural Sciences

¹N.I.Vavilov Aral Sea Region Experimental Station of Plant Genetic Resources – a branch of Southwestern Research Institute of Animal Husbandry and Plant Growing LLP, Shalkar, Aktobe Region, Kazakhstan

² Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Crop Production LLP, Almalyk settlement, Almaty region, Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of the evaluation of a collection of wheatgrass (*Agropyron Gaertn.*), 100 samples, of three species for drought resistance and productive longevity, collected by expeditions of the Aral Sea Region Experimental Station of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov in 2006-2007 in Western, North-Western and Central Kazakhstan. An important strategy for improving crops is to find genetic samples that have evolved in harsh climatic conditions and have therefore adapted to them. In this regard, new expedition material is always a source of traits for introduction. The meteorological conditions in 2009-2024 were so diverse that they allowed us to evaluate the collection for its genetically determined resistance to environmental stressors. The differentiation of житняк samples by ecological-geographical groups and ecotypes made it possible to establish a connection between genotypes having the trait of high productive longevity and high drought resistance and their prevalence in certain geographical habitats. For all species of wheatgrass, the best ecotypes within species in terms of productive longevity were samples originating from the Caspian region. This suggests that the formation of the complex resistance of житняк ecotypes took place not only under conditions of drought, but also under conditions of salinity of soils inherent to this region. The selected sources of high productive longevity and drought resistance will be used in the breeding process.

Keywords: gene pool, crested wheatgrass, collection, species, narrow-eared, broad-eared, combshaped, desert, siberian, ecotype, productive longevity, drought tolerance