

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РЕСУРСА ГРЕЧИХИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH SUBSP.) В КАЗАХСТАНЕ

Сарбасова Н.Ә. *, докторант 2-го курса по ОП 8D08101 – « Генетика и селекция сельскохозяйственных культур»

nuki_96@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0380-1669>

Рысбекова А.Б., кандидат биологических наук, ассоциированный профессор

a.rysbekova@kazatu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-5253-3464>

Дюсйбаева Э.Н., PhD, ассоциированный профессор

dyussibayeva@kazatu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-5960-6328>

Зейнуллини А.Е., PhD

a.zeinullina@kazatu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-6880-0969>

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллини, г.Астана, Казахстан

Аннотация. Гречиха (*Fagopyrum esculentum* Moench.) является ценной крупяной культурой, которая известна не только своей питательной ценностью, диетическими качествами, но и своими адаптивными свойствами. Однако в Казахстане генетический ресурс гречихи представлен в очень ограниченном количестве и до настоящего времени не был сформирован мировой генофонд. Пополнение коллекции зарубежными сортообразцами существенно обогатит селекционную возможность получения высокопродуктивных, адаптированных к условиям засушливого климата исходных форм гречихи. В статье представлены результаты формирования и размножения генетических ресурсов гречихи из 140 сортообразцов различного эколого-географического происхождения: Канада, Китай, Япония, Казахстан, Россия, Индия, Бразилия, Беларусь и Южная Африка. Впервые в нашей стране сформирована базовая рабочая коллекция семян исходных образцов гречихи для улучшения селекционного процесса. Созданная коллекция является важнейшим резервом ценных источников исходного материала. В результате полевого изучения коллекционного материала установлена продолжительность вегетационного периода по группам спелости в условиях Акмолинской области. Основную долю в коллекции составили образцы из Канады (55%), затем из Китая (15%) и Японии (15%), на третьем месте были сортообразцы из Казахстана (8%), после образцы из России (3%).

Ключевые слова: гречиха, генофонд, сорт, образец, фенологическая фаза, продуктивность.

Введение. Генетические ресурсы растений являются биологической основой продовольственной безопасности и потенциально ценным материалом для селекции. Они считаются основным источником для улучшения хозяйственно-ценных признаков сельскохозяйственных культур и стратегической базой эффективного стабильного развития в мире [1, 2]. Генофонд растений для продовольствия и сельского хозяйства состоит из разнообразных семян и посевного материала традиционных и новых сортов, диких сородичей сельскохозяйственных культур и других видов растений. Создание генбанка растений, их сохранение и устойчивое использование необходимы для обеспечения производства сельскохозяйственных культур и решение важных селекционных задач [3, 4]. Широкое использование генофонда растений Н.И.Вавилов (1935) рассматривал как генетическую основу селекции [5].

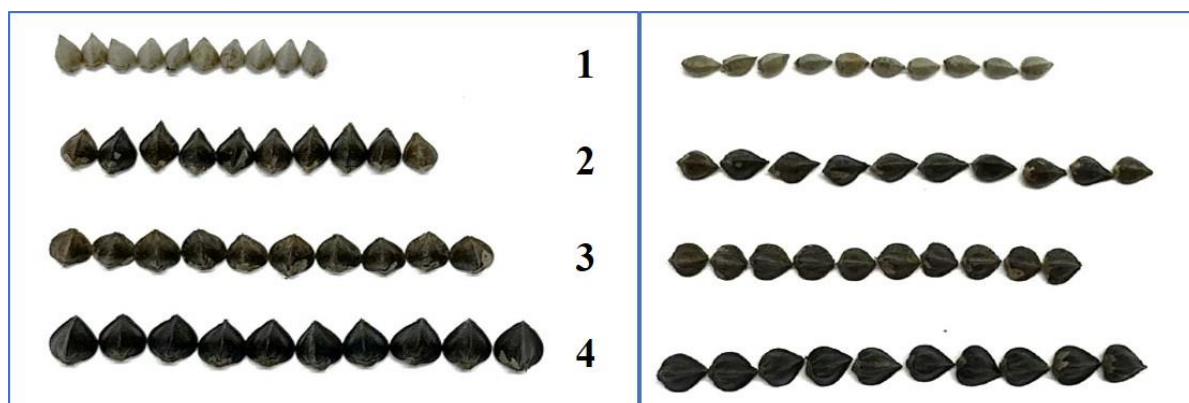
Гречиха обыкновенная (*Fagopyrum esculentum* Moench subsp.) является одной из важной сельскохозяйственной культурой, выращиваемой и используемой в умеренных зонах Азии, Европы, Северной Америки и Австралии [6]. Гречиха (*Fagopyrum* spp., семейство Polygonaceae) возникла в умеренном поясе Восточной Азии и распространилась во многих регионах мира благодаря своей более широкой приспособляемости к различным условиям окружающей среды [7]. По разным данным, родиной гречихи считают горные

местности Индии и Непала, где предполагают, что растение было окультурено 4000 лет назад. Из Индии гречиха проникла в Китай, Корею и Японию [8]. По некоторым данным гречиха культивировалась веками из-за ее зернистой зелени, которая используется, в частности, в пищу. Происхождение гречихи - Центральная Азия. В XIX веке она была перенесена в Европу (Австрию, Германию, Италию) через кочевые народы [9].

Несмотря на устойчивость к стрессовым факторам мировое производство гречихи постепенно сокращается [10]. По данным ФАО, за последние десять лет объем валового сбора гречихи снизился на 19% (- 560,5 тыс. тонн) и цена во время пандемии COVID-19 подорожала на 26%. Основные причины уменьшения площадей посевов и валовых сборов - низкая и нестабильная урожайность. По производству гречихи Казахстан входит в топ 5 стран после России, Китая, Украины и США. На Россию и Китай приходится 60% мирового производства. В 2022 году объемы производства гречневой крупы в стране выросли на 66,9%. По данным Минсельхоза, 11 казахстанских предприятий выпустили около 30 тыс. тонн гречки. При этом в Казахстане средний ежегодный объем потребления этой крупы составляет 29,1 тыс. тонн [11].

Гречиха является основной крупяной культурой в Казахстане [12], однако генетический ресурс данной культуры представлен в очень ограниченном количестве. На сегодняшний день в государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан внесено всего 7 сортов гречихи [13]. Основными производителями гречневой крупы являются Павлодарская, Восточно-Казахстанская и Костанайская области [14]. В связи с этим цель данного исследования направлена на формирование и размножение генетического ресурса гречихи мировыми сортообразцами для улучшения селекционного процесса.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования служили 140 сортообразцов гречихи обыкновенной (*Fagopyrum esculentum* Moench subsp.). Семена коллекционных сортообразцов гречихи различного эколого-географического происхождения показаны на рисунке 1.



1-Канада (122737); 2-Китай (XN-T1925); 3- Казахстан (Шортандинская крупнозерная); 4-Япония (Japan)

Рисунок 1 – Семена коллекционных сортообразцов гречихи

Закладка полевых опытов. Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с общепринятой методикой по Б.А. Доспехову [15]. Полевые исследования проводились в Научно-производственном центре зернового хозяйства имени А.И.Бараева. Посев коллекции проводился ручным способом в третьей декаде мая, площадь делянки 2 м², расположение делянок систематическое, через каждый десятый номер стандартного сорта Шортандинская крупнозерная. Ширина междурядий 20 см, расстояние между растениями 5 см, глубина заделки семян 5 см. Размещение делянок в коллекционном питомнике – систематическое.

Наблюдения и учеты. Фенологические наблюдения и учеты осуществляли в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания. При фенологических наблюдениях коллекции гречихи были отмечены продолжительность вегетативного (всходы начало и полные; ветвление, бутонизация), генеративного (начало и полное цветение) и вегетационного (всходы - уборочная спелость, побурение первых плодов; хозяйственная уборочная спелость) периодов. Всходы гречихи отмечали при появлении семядолей на поверхности почвы. Из-за недостатка влаги, образования корки и других причин всходы были недружными, после выпадения осадков наблюдались новые всходы, соответственно отмечали сроки их появления.

Цветение – начало фазы у гречихи отмечали после зацветания первых цветков более чем у 10-15% растений, полное цветение – после зацветания первых цветков более чем у 75% растений. Восковая (хозяйственная, уборочная) спелость характеризуется следующим признаком: наступление хозяйственной спелости отмечали при побурении 2/3 плодов [16].

В коллекционном питомнике проводили изоляцию для предотвращения переопыления между сортообразцами гречихи.

Результаты и обсуждение. В Казахстане генетический фонд гречихи составляет всего 7 сортов, включенные в Государственный реестр селекционных достижений Республики Казахстан. В 2024 году на базе кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета Казахского агротехнического исследовательского университета имени С.Сейфуллина был сформирован генофонд гречихи различного эколого-географического происхождения. Общее количество перспективных образцов составило 140, из них 12 сортообразцов были любезно предоставлены из отечественной коллекции НИЦ ЗХ им. А.И.Бараева, 5 из китайской селекции Северо-Западного университета лесного и сельского хозяйства (Northwest A & F University, China) и 123 из генетического ресурса растений Канады (Plant Gene Resources of Canada, <https://agriculture.canada.ca/en/science/collections/plant-gene-resources-canada>) (таблица 1).

Таблица 1 – Генетические ресурсы гречихи обыкновенной

Наименование	Происхождение	Род	Разновидность
1	2	3	4
Образцы отечественной селекции			
KZ4930	Богатырь	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ9440	Шортандинская крупнозерная	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ99100340	Шортандинская 2	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ	Шортандинская 3	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ10101999	Шортандинская 4	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ13102734	Шортандинская 5	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ	Даша	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ	Образец 9	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ	Образец 14	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ	Образец 15	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ	P136-34	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
KZ	137-94	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
Образцы китайской селекции			
9978 (XN-9978)	Китай	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
T1208 (XN-T1208)	Китай	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
T1211 (XN-T1211)	Китай	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
T1311 (XN-T1311)	Китай	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
T1925 (XN-T1925)	Китай	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>

1	2	3	4
Образцы из генетического ресурса растений Канады			
33149	CD8217	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33156	MC37	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33157	MC38	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33159	MC42	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33162	MC45	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33163	MC46	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33165	MC48	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33167	MC52	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33169	MC56	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33171	MC60	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33172	MC174	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33173	MC258	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33174	CD6183	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33175	CD7272	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33176	Aomori	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33177	Gunma Prefectura	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33178	Japanese B+O 1R-13	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33179	Japanese B+O 1R-5	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33180	Kanada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33181	Tempest	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33182	MC40	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33184	MC59	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33185	MC256	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33186	MC257	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33188	CD5866	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33194	Japanese B+O-61-10	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33196	K3466	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33198	Southern Chinese	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33202	Silverhull	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33203	CM8	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33204	CM9	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33205	CM10	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33206	CM12	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33207	CM24	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33208	CM68	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33209	CM77	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33210	CM79	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33211	CM80	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33212	CM92	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33213	CM99	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33217	CM111	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33220	CM144	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33221	CM145	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33222	CM146	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33223	CM147	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33224	Mancan	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33225	CM4	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33226	CM5	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33227	CM17	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33228	CM18	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
33229	CM27	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>

1	2	3	4
35081	Hoeongseong Gun	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
35082	Chunseong Gun (A)	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
35083	Chunseong Gun (B)	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
35084	Yanggu Gun (A)	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
35085	Yanggu Gun (B)	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
35795	Cernigovskaja 17	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
35796	Gloria	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
43881	Mancan	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
51445	496	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
51834	Manor	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122700	Amurskaya	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122701	Belorusskaya	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122702	Bolshevik	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122703	Primorskaya, Mestnaya	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122704	Majskaja	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122706	Tulunskaja 18	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122708	Common	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122709	Pennsylvania	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122710	Hokkaido Commercial	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122712	Japan Domestic	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122713	Chinese Domestic	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122714	Niimi, L.V.	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122715	Isahaya	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122716	Miyakonojo, L.V.	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122717	Chushin No.7	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122718	Japan	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122719	Rampurlocal	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122720	Kievlocal	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122721	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122722	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122723	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122724	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122725	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122727	Prego	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122728	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122729	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122730	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122731	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122732	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122733	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122734	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122735	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122736	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122737	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122738	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122739	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122740	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122741	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122742	Manor	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122743	Japanese	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122744	Peihaitan	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122745	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>

1	2	3	4
122746	Buriatskaya	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122747	Bogatyr	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122748	India	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122749	Canada	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122750	Gunma Prefectura	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122751	Hiroshima	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122752	Kasho-1	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122753	Kasho-3	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122754	Mancan, parental material	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122755	Tokyo	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122756	Brazilian	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122757	China	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122758	Northern Chinese	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122759	Southern Chinese	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122760	South African	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122761	MB-8	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122762	Tohno Zairai	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122763	Asahi Zairai	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122764	Sapparo	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>
122765	S-4	<i>Fagopyrum</i>	<i>esculentum</i>

В настоящее время коллекция гречихи вида *Fagopyrum esculentum* насчитывает 140 сортов и образцов из 9 стран: Канада, Китай, Япония, Казахстан, Россия, Индия, Бразилия, Беларусь и Южная Африка (рисунок 2).

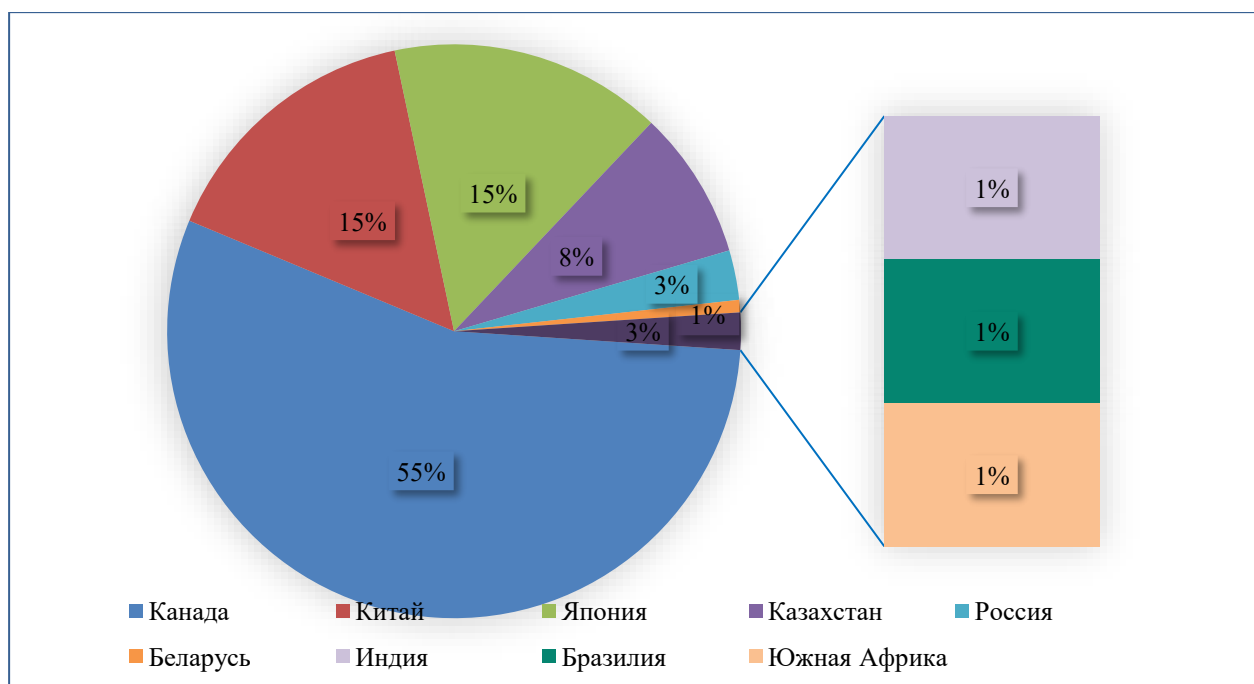


Рисунок 2 – Коллекция гречихи по эколого-географическому происхождению

Основную долю в коллекции составили образцы из Канады (55%) и общее количество 79 шт., затем из Китая (15%) и Японии (15%), по 22 шт., на третьем месте были сортообразцы из Казахстана - 12 шт. (8%), после Россия – 4 шт. (3%). Страны Беларусь, Индия, Бразилия и Южная Африка по 1 шт. (1%), всего 4%.

Коллекционные образцы в республике в основном изучаются по показателям сопряженными с урожайностью, поскольку это является главной задачей селекции. В результате многолетней селекционной работы с крупяными культурами в ТОО «НПЦЗХ им. А.И.Бараева» созданы сорта гречихи (Шортандинская крупнозерная, 1994, Шортандинская 2, 2004, Шортандинская 4, 2014, Шортандинская 5, 2016), включенные в «Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан на 2023 год [17, 18, 19]. Наибольшие площади посевов этой культуры были отведены в Акмолинской, Алматинской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Костанайской, Павлодарской и Северо-Казахстанской областях. Сорта гречихи начали поступать в Госсортосеть с 1949 года, первым был внесен сорт Богатырь, тогда как последним сортом в госреестр включен сорт Шортандинская 5 в 2016 году.

В последние годы в мировой науке активировались исследования, направленные на сохранение и приумножение генетического разнообразия гречихи и эти исследования, базируются на традиционных методах полевой оценки коллекции. Изучение сформированной коллекции гречихи проводили в полевых условиях НПЦ ЗХ имени А.И. Бараева.

Для пригодности коллекции важно определить продолжительность периода вегетации при возделывании гречихи в Акмолинской области. Период вегетации гречихи обычно делят на три периода. Первый период, от всходов до цветения, длится 25-35 дней. В это время формируются ветви и основное количество стеблевых корней, а рост растения идет медленно. Второй период, от начала цветения до побурения плодов, по времени схожа с первой. В первой половине этой фазы наблюдается активный рост стебля и ветвей, интенсивное цветение, а также прекращение образования стеблевых корней. Во второй половине рост стебля уже не происходит, и начинается формирование завязи. Третий период, от побурения зерна до его полной зрелости, самая динамичная и длится 15-30 дней. Фазы роста и развития гречихи трудно точно определить по времени. Можно только точно зафиксировать начало и середину каждой фазы, в то время как продолжительность отдельных вегетационных этапов не имеет четких временных ограничений. В ходе проведенных исследований при определении отдельных фенофаз гречихи было зафиксировано 6 этапов развития: 1) всходы начало и полные; 2) ветвление; 3) бутонизация; 4) цветение; 5) плодообразование; 6) созревание.

Сорта гречихи по срокам созревания делятся на три категории: раннеспелые – с вегетационным периодом до 70 дней, среднеспелые – 70-80 дней и позднеспелые – более 90 дней. При более поздних сроках посева все сорта гречихи имеют сокращенный вегетационный период по сравнению с ранними сроками [20]. Установлено, что изучаемые сорта и образцы гречихи по странам происхождения в среднем за год исследования имели период вегетации от 94 до 102 дней (таблица 2).

Таблица 2 – Продолжительность вегетационного периода по дням

Страны	Продолжительность вегетационного периода, дней
Канада	94-102
Япония	94-100
Казахстан	94-97
Китай	94-102
Южная Африка	97
Бразилия	94
Индия	97
Россия	94-97
Беларусь	102

Наиболее сравнительно коротким периодом вегетации характеризовались сортообразцы из Бразилии, России и Казахстана. Образцы канадской, китайской и белорусской селекции созрели в среднем за 94-102 дней, тогда как вегетационный период у образцов японской селекции колебалась от 94 до 100 дней. Генотипы Южной Африки и Индии созрели в среднем за 97 дней.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных работ впервые была сформирована и размножена генетическая рабочая коллекция гречихи мировой и отечественной селекции из 140 образцов различного эколого-географического происхождения. Проведена полевая оценка мировой коллекции в почвенно-климатических условиях НПЦ ЗХ им. А.И.Бараева Акмолинской области и результаты испытания показали возможность их включения в селекционный процесс в качестве исходных родительских форм. В процессе изучения генофонда отмечена продолжительность периода вегетации по группам спелости. Сформированный генетический ресурс гречихи дает широкую материальную основу для использования коллекции при реализации приоритетных направлений селекции.

Финансирование. Данная статья выполнена в рамках научного проекта AP26194037 «Идентификация продуктивных сортообразцов гречихи (*Fagopyrum esculentum* Moench.) с использованием ДНК-технологий и создание перспективных форм для селекции ()» грантово-го финансирования КН Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Литература:

[1] Дзюбенко, Н.И. Вавиловская стратегия пополнения, сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей / Н.И. Дзюбенко // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2012. – Т.169. – С.4-40.

[2] Singh, M., Malhotra N. Sharma K. Buckwheat (*Fagopyrum* sp.) genetic resources: What can they contribute towards nutritional security of changing world? // Genet Resour Crop Evol 67, 1639–1658 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10722-020-00961-0>

[3] Pasquale, F. Preservation of Food Raw Materials. In book: Reference Module in Food Science, 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03445-4>

[4] Food and Agriculture Organization of the United Nations International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, 2009. A Global Treaty for Food Security and Sustainable Agriculture. Rome // URL: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0510e/i0510e.pdf>

[5] Алимгазинова, Б.Ш., Есимбекова М.А. Генетические ресурсы растений казахстана: состояние и перспективы // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2012, ТОМ 16, № 3. – С.648-654

[6] Takanori, O., Chengyun L., Baiqing T. Evolutionary relationship between a wild ancestor of common buckwheat *Fagopyrum esculentum* subsp. ancestrale and a self-compatible relative *F. homotropicum* based on microsatellite variability, Genet Resour Crop Evol (2017) 64:1595–1603. <https://doi.org/10.1007/s10722-016-0458-0>

[7] Tran, D.X., Eiji T. Allelopathic Plant S: Buckwheat (*Fagopyrum* spp.) Allelopathy Journal, 2004. 13(2):137- 148.

[8] Fawcett, J.A., Takeshima R., Kikuchi S. et al. Genome sequencing reveals the genetic architecture of heterostyly and domestication history of common buckwheat. Nat. Plants 9, 1236–1251 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41477-023-01474-1>

[9] Molska, M., Regula J. Cultivation and Technological Value of Pseudocereals - Nutritional and Functional Aspect in the Context of a Gluten-free Diet Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2022

[10] Zargar, S.M., Hami A., Manzoor M., Mir R. A., Mahajan R., Bhat K. A., Gani U., Sofi N. R., Sofi P.A., Masi A. Buckwheat OMICS: Present status and future prospects. Critical Reviews in Biotechnology, 44(5), 717–734. <https://doi.org/10.1080/07388551.2023.2229511>

[11] Which Country Produces the Most Buckwheat? Buckwheat Production (tonnes), 2022. // URL:<https://www.helgilibrary.com/charts/which-country-produces-the-most-buckwheat/>

[12] **Коберницкий, В.И.**, Волобаева В.А., Музыка О.В. Гречиха посевная (*Fagopirum esculentum*) как источник рутина на Севере Казахстана // Многопрофильный научный журнал Костанайского регионального университета имени Ахмет Байтұрсыұлы, 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация, 2023, № 2, с.117-126. https://doi.org/10.52269/22266070_2023_2_117

[13] Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан – Астана, 2023 – с.131

[14] **Коберницкий, В.И.** Методические рекомендации по получению рутина из биотипов гречихи в условиях Северного Казахстана. Шортанды: НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева, 2017.– 30с. ISBN 978-601-7341-65-7

[15] **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и Перераб. – М.: АГРО Промиздат, 1985. – 351 с.

[16] Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, Москва 1983 г.

[17] **Коберницкий, В.И.** Гречиха в Северном Казахстане // Монография. – Шортанды: НПЦЗХ им. А.И. Бараева, 2017. – 114 с. ISBN 978-601-7341-66-4.

[18] **Коберницкий, В.И.**, Долинный Ю.Ю. Оценка продуктивности гречихи на начальных этапах селекции в условиях Северного Казахстана // Владимирский земледелец. 2022, №3. С. 45-49. DOI:10.24412/2225-2584-2022-3-45-49.

[19] **Коберницкий, В.И.** Рутинообразующая способность биотипов гречихи на Севере Казахстана // «Наука и мир» Международный научный журнал, 2017. – № 9 (49). – Том 1. – С. 51-54.

[20] **Вожов, В.М.** Гречиха на полях Алтая. Монография, 2013. – ISBN: 978-5-91327-229-4

References:

[1] **Dzyubenko, N.Ī.** Vavilovskaya strategiya popolneniya, sohraneniya i ratsionalnogo ispolzovaniya geneticheskikh resursov kulturnykh rastenii i ih dikih rodichei / N.Ī. Dzyubenko // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii. – 2012. – Т.169. – С.4-40. [in Russian]

[2] **Singh, M.**, Malhotra, N. Sharma, K. Buckwheat (*Fagopyrum* sp.) genetic resources: What can they contribute towards nutritional security of changing world? // Genet Resour Crop Evol 67, 1639–1658 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10722-020-00961-0>

[3] **Pasquale, F.** Preservation of Food Raw Materials. In book: Reference Module in Food Science, 2016. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03445-4>

[4] Food and Agriculture Organization of the United Nations International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, 2009. A Global Treaty for Food Security and Sustainable Agriculture. Rome // URL:<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0510e/i0510e.pdf>

[5] **Alimgazinova, B.Ş.**, Esimbekova M.A. Geneticheskie resursy rastenii kazahstana: sostoyanie i perspektivy // Vavilovskii jurnal genetiki i selektsii, 2012, TOM 16, № 3. – С.648-654 [in Russian]

[6] **Takanori, O.**, Chengyun L., Baiqing T. Evolutionary relationship between a wild ancestor of common buckwheat *Fagopyrum esculentum* subsp. ancestrale and a self-compatible relative *F. homotropicum* based on microsatellite variability, Genet Resour Crop Evol (2017) 64:1595–1603. <https://doi.org/10.1007/s10722-016-0458-0>

[7] **Tran, D.X.**, Eiji T. Allelopathic Plant S: Buckwheat (*Fagopyrum* spp.) Allelopathy Journal, 2004. 13(2):137- 148.

[8] **Fawcett, J.A.**, Takeshima R., Kikuchi S. et al. Genome sequencing reveals the genetic architecture of heterostyly and domestication history of common buckwheat. Nat. Plants 9, 1236–1251 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41477-023-01474-1>

[9] **Molska, M.**, Regula J. Cultivation and Technological Value of Pseudocereals - Nutritional and Functional Aspect in the Context of a Gluten-free Diet Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2022

[10] **Zargar, S.M.**, Hami A., Manzoor M., Mir R. A., Mahajan R., Bhat K. A., Gani U., Sofi N. R., Sofi P. A., Masi A. Buckwheat OMICS: Present status and future prospects. Critical Reviews in Biotechnology, 44(5), 717–734. <https://doi.org/10.1080/07388551.2023.2229511>

[11] Which Country Produces the Most Buckwheat? Buckwheat Production (tonnes), 2022. // URL:<https://www.helgilibrary.com/charts/which-country-produces-the-most-buckwheat/>

[12] **Kobernitskii, V.İ.**, Volobaeva V.A., Muzyka O.V. Grechiha posevnaya (*Fagopirum esculentum*) kak istochnik rutina na Severe Kazahstana // Mnogoprofilnyi nauchnyi jurnal Kostanaiskogo regionalnogo universiteta imeni Ahmet Baitürsyūly, 3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovatsiya, 2023, № 2, s.117-126. https://doi.org/10.52269/22266070_2023_2_117 [in Russian]

[13] Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostijenii, rekomenduemykh k ispolzovaniyu v Respublike Kazahstan – Astana, 2023 – s.131 [in Russian]

[14] **Kobernitskii, V.İ.** Metodicheskie rekomendatsii po polucheniyu rutina iz biotipov grechihi v usloviyah Severnogo Kazahstana. Şortandy: NPTS zernovogo hozyaistva im. A.İ. Baraeva, 2017.– 30s. ISBN 978-601-7341-65-7 [in Russian]

[15] **Dospehov, V.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniy). – 5-e izd., dop. i Pererab. – M.: AGRO Promizdat, 1985. – 351 s. [in Russian]

[16] Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskohozyaistvennykh kultur, Moskva 1983 g. [in Russian]

[17] **Kobernitskii, V.İ.** Grechiha v Severnom Kazahstane // Monografiya. – Şortandy: NPTSZH im. A.İ. Baraeva, 2017. – 114 s. ISBN 978-601-7341-66-4. [in Russian]

[18] **Kobernitskii, V.İ.**, Dolinnyi YU.Yu. Otsenka produktivnosti grechihi na nachalnykh etapah selektsii v usloviyah Severnogo Kazahstana // Vladimirskii zemledelets. 2022, №3. S. 45-49. DOI:10.24412/2225-2584-2022-3-45-49. [in Russian]

[19] **Kobernitskii, V.İ.** Rutinoobrazuyushchaya sposobnost biotipov grechihi na Severe Kazahstana // «Nauka i mir» Mejdunarodnyi nauchnyi jurnal, 2017. – № 9 (49). – Tom 1. – S. 51-54. [in Russian]

[20] **Vojev V.M.** Grechiha na polyah Altaya. Monografiya, 2013. – ISBN: 978-5-91327-229-4 [in Russian]

ҚАЗАҚСТАНДА КӘДІМГІ ҚАРАҚҰМЫҚТЫҢ (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH SUBSP.) ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕСУРСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

Сарбасова Н.Ә.*, 8D08101 ауыл шаруашылығы дақылдарының генетикасы және селекциясы БББ-ның 2-ші курс докторанты

Рысбекова А.Б., биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Дюсибаева Э.Н., PhD, қауымдастырылған профессор

Зейнуллина А.Е., PhD

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана қ., Қазақстан

Андатпа. Қарақұмық (*Fagopyrum esculentum* Moench.) – диеталық құндылығымен, тағамдық қасиеттерімен ғана емес, бейімділік қасиетімен де танымал бағалы жармалық дақыл. Дегенмен, Қазақстанда қарақұмықтың генетикалық ресурсы өте шектеулі мөлшерде ұсынылған және бүгінгі күнге дейін әлемдік гендік қор қалыптасқан жоқ. Коллекцияны әлемдік сортүлгілермен толықтыру құрғақ климаттық жағдайларға бейімделген жоғары өнімді қарақұмық үлгілерін алудың селекциялық мүмкіндіктерін айтарлықтай байытады. Мақалада Канада, Қытай, Жапония, Қазақстан, Ресей, Үндістан, Бразилия, Беларусь және Оңтүстік Африка елдерінің экологиялық-географиялық шығу тегі әртүрлі 140 сортүлгісінен қарақұмықтың генетикалық ресурстарын қалыптастыру және көбейту нәтижелері берілген. Біздің елімізде алғаш рет селекциялық процесті жетілдіру үшін қарақұмық сортүлгілерінің негізгі коллекциясы қалыптасты. Құрылған коллекция бастапқы материалдың құнды және ең маңызды қоры болып табылады. Коллекция материалын танаптық зерттеу нәтижесінде Ақмола облысы жағдайында өсіп-даму кезеңдерінің топтары бойынша вегетациялық кезеңнің ұзақтығы белгіленді. Коллекцияның негізгі үлесін Канада (55%), одан кейін Қытай (15%) және Жапония (15%), үшінші орында Қазақстан (8%), одан кейін Ресейден (3%) алынған үлгілер құрады.

Тірек сөздер: қарақұмық, гендік қор, сорт, үлгі, фенологиялық кезең, өнімділік.

FORMATION OF GENETIC RESOURCE OF COMMON BUCKWHEAT (*FAGOPYRUM ESCULENTUM* MOENCH SUBSP.) IN KAZAKHSTAN

Sarbassova N.A.*, 2nd-year doctoral student in EP 8D08101-Genetics and selection of crops

Rysbekova A.B., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Dyussibayeva E.N., PhD, Associate Professor

Zeinullina A.Ye., PhD

Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana, Kazakhstan

Annotation. Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) is a valuable cereal crop that is known not only for its nutritional value and dietary qualities, but also for its adaptive properties. However, in Kazakhstan, the genetic resources of buckwheat are presented in very limited quantities and the gene pool has not been formed for now. Replenishment of the collection with world variety samples will significantly increase the opportunity to obtain highly productive buckwheat forms adapted to arid climate conditions. The article presents the results of the formation and reproduction of buckwheat genetic resources from 140 variety samples of various ecological and geographical origins: Canada, China, Japan, Kazakhstan, Russia, India, Brazil, Belarus and South Africa. For the first time in our country, a basic working collection of seeds of original buckwheat samples has been formed to improve the breeding process. The created collection is the most important reserve of valuable sources of source material. As a result of the field study of the collection material, the duration of the vegetation period was determined and divided into maturity groups in the conditions of the Akmola region. The main share in the collection is presented by the samples from Canada (55%), then from China (15%) and Japan (15%), the third place was taken by the variety samples from Kazakhstan (8%), and then Russia (3%).

Keywords: buckwheat, gene pool, variety, sample, phenological phase, productivity.