

ФОРМИРОВАНИЕ АКТИВНОЙ КОЛЛЕКЦИИ НУТА (*CICER L.*) ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ НА АДАПТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Р.Ж. ТАСКИНБАЕВА, кандидат биологических наук, ORCID ID: 0000-0003-3850-5795

М.А. ЕСИМБЕКОВА, доктор биологических наук, ORCID ID: 0000-0002-9675-8822

А.А. ЫДЫРЫС, ORCID ID: 0000-0002-1329-5835

К.Ж. БАЙТАРАКОВА, ORCID ID: 0000-0002-0515-7029

ТОО «КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА», АЛМАТЫ, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

E-mail: raushantaskin@mail.ru

*Нут – самая жаро-засухоустойчивая и холодостойкая зернобобовая культура, с высоким содержанием белка в семенах, неприхотливая, с высокой урожайностью. Единственный недостаток этой культуры это восприимчивость к аскохитозу, влияющая на урожайность и соответственно на расширение его ареала. В этой связи, изучение и оценка мировой коллекции нута по признакам продуктивности и устойчивости к болезням в качестве исходного материала является актуальной. В статье представлены результаты 5-и летнего изучения сортообразцов нута коллекции международного центра ИКАРДА и НЦГРР ТАСХН Таджикистана на адаптивность в условиях юго-востока Казахстана. Выделены источники продуктивности и устойчивости к *Ascochyta rabiel* Pass. для селекции нута в условиях юго-востока Казахстана.*

Ключевые слова: нут, вегетационный период, скороспелость, устойчивость, аскохитоз.

Для цитирования: Таскинбаева Р.Ж., Есимбекова М.А., Ыдырыс А.А., Байтаракова К.Ж. Формирование активной коллекции нута (*Cicer L.*) для селекции на адаптивность и устойчивость в условиях Юго-Востока Казахстана. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2022; 2(42):74-81. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-2-74-81

FORMATION OF AN ACTIVE COLLECTION OF CHICKEA (*CICER L.*) FOR ADAPTABILITY AND TOLERANCE BREEDING IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

R.Zh. Taskinbayeva, M.A. Esymbekova, A.A. Ydyrys, K.Zh. Baitarakova

raushantaskin@mail.ru

LLP «KAZAKH RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE AND PLANT GROWING»,
ALMATY, REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: Chickpea is the most heat-drought-resistant and cold-resistant leguminous crop, with a high protein content in seeds, unpretentious, with high yield. The only drawback of this crop is its susceptibility to ascochytosis, which affects the yield and, accordingly, the expansion of its range. In this regard, the study and evaluation of the world collection of chickpeas on the basis of productivity and resistance to fungal diseases as a source material is relevant. The article presents the results of a 5-year study of chickpea variety samples from the collection of the international center ICARDA and the National Center for Agricultural Research of Tajikistan for adaptability in the conditions of the South-East of Kazakhstan. The sources of productivity and resistance to

Ascochyta rabiel Pass. have been identified for chickpea breeding in the conditions of the South-East of Kazakhstan.

Keywords: chickpea, growing season, early maturity, resistance, ascochitosis.

Введение

Интерес к нуту в Казахстане увеличивается в последние годы из-за его диверсификации и доходности посевов, улучшения состояния почв, а также выгодного возделывания его в экономическом отношении. В Госреестр сортов, допущенных в производство РК, включено 13 сортов нута, 10 из них отечественной селекции, которые в неблагоприятные годы поражаются болезнями, что соответственно приводит к снижению их урожайности. При растущем к культуре интересе со стороны товаропроизводителей, появляется необходимость создания сортов нута устойчивых к распространенным болезням. Наиболее вредоносной болезнью нута в условиях юго – востока Казахстана является аскохитоз *Ascochyta rabiel* Pass., который поражает листья, стебель, бобы и семена, при сильной инфекции почти полностью погибает урожай, особенно в увлажненные годы. Восприимчивость к аскохитозу современных сортов местной селекции, является главным барьером в расширении ареала возделывания этой культуры в республике [1]. В связи с этим возрастает роль изучения мировой коллекции как исходного материала для селекции.

Мировые ресурсы нута, сосредоточенные в коллекциях крупнейших мировых генетических банков растений, являются материальной базой для создания новых сортов, отвечающих запросам современной селекции: ICRISAT, Индия (17258 образцов из 43 стран – 17123 отнесены к культурному виду (*C. arietinum*), 135 образцов – представители 18 диких видов рода *Cicer* L. [2]; ICARDA, Сирия (коллекция нута насчитывает 12448 образцов культурного вида и 10 диких видов рода *Cicer* – 268 образцов из 60 стран мира); SPII, Иран (4925 образцов); USDA, WRPIS, США (4662 обр.); CLIMA, Australia (4351 обр.); NBPGR, Индия (3830 обр.) [3].

Проведены многолетние изучения образцов нута по морфологическим, агрономическим и биологическим признакам, в том числе по устойчивости к основным заболеваниям, и выделены источники ценных хозяйственно-полезных признаков [4]. Ученые полагают, что селекция нута должна быть направлена на создание сортов с высокоэффективной расоспецифической устойчивостью. ICARDA реализовал 53 сорта нута в 15 странах Средиземноморья с комбинированной устойчивостью к аскохитозу и холоду. Почти все устойчивые линии происходят из Афганистана, Ирана, Турции и стран СНГ. Следует отметить, что гриб *Ascochyta rabiel* Pass имеет сильную генетическую вариабильность – к настоящему времени идентифицировано 13 рас патогена. Вариация устойчивости генотипов нута изучалась в Пакистане [5, 6], Индии [7], Турции [8], Иране [9], Австралии. Австралийскими учеными при изучении устойчивости к аскохитозу 114 образцов культурного и дикого видов нута, получены устойчивые образцы [10]. Китайскими учеными Gansu Agricultural University из 60 образцов нута Австралийского университета выделены 9 новых устойчивых сортов. В Кенийском университете на инфекционном фоне в результате испытаний селекционерам были предложены ряд устойчивых образцов. Для борьбы с аскохитозом нута предложена специальная модель посева, оптимальная величина междурядий и оптимальная норма высева, идентификация оптимальной популяции, использование салициловой кислоты и фунгицидов.

До настоящего времени устойчивость сортов нута к аскохитозу – экономическая и экологическая задача перед учеными всего мира. Целевое применение химических средств защиты растений, которое является еще и затратной, лишь временно улучшает ситуацию, в целом же ведет к осложнению экологической обстановки. Поэтому экологизация защиты, за счет возделывания резистентных и толерантных сортов и использования методов создания устойчивого исходного материала, является доминирующим направлением селекции культуры. Изучение и использование генетических ресурсов для создания устойчивых

сортов, адаптированных к специфическим условиям агроэкосистем, имеет важное значение для устойчивого производства нута и обеспечения населения продовольствием.

Цель исследований – провести скрининг коллекционных образцов нута для идентификации продуктивных и устойчивых к *Ascochyta rabiel* Pass. форм, выделить источники продуктивности и устойчивости.

Материалы и методика

Исследования по изучению образцов нута проведены в предгорной зоне юго-востока Казахстана на стационарном участке отдела генофонда ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства». По данным метеорологической станции ТОО «КазНИИЗиР» метеоусловия с 2015-2020 гг. сложились удовлетворительно для вегетации сельскохозяйственных культур. Предпосевная подготовка почвы в годы изучения коллекции была общая для всех зернобобовых – вспашка, боронование, предпосевная культивация.

Материалом для исследований служили 837 образцов культурного вида нута *Cicer arietinum* L. 21 Международного питомника ИКАРДА – CICTN (холодостойкие – 110 обр.); CIEN-W (озимые – 77 обр.); CIEN-S (яровые – 180 обр.); CIABN, CIFWN (устойчивые к аскохитозу и фузариозу – 228 обр.); CIDTN (засухоустойчивые – 134 обр.); CIEN-LS (крупносемянные – 72 обр.); CATN (адаптивные – 36 обр.) и стародавние сорта Таджикской селекции – 8 образцов.

Посев коллекционных образцов нута был проведен в апреле, в 2-х повторностях по методике ИКАРДА (длина ряда 2 метра, ширина междурядья 45 см, глубина заделки семян 4-5 см., каждый 3 номер – стандарт). В качестве стандартов были: районированный сорт местной селекции нута – Камила (Kabuli тип) и предложенные Международными питомниками номера – ILC263, ILC533 (Desi тип).

Изучение проведено в соответствии с Классификатором рода *Cicer* L. и Методическими указаниями «Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур ВИР: пополнение, сохранение и изучение» (Вишнякова и др., 2010) «Методические указания по изучению устойчивости зерновых бобовых культур к болезням» (Голубев А.А, Никитина К.В., 1976).

Результаты и обсуждения

Изучение вегетационного периода (ВП) коллекционных образцов нута озимых форм показало, что продолжительность ВП была на уровне местного стандарта Камилла – 198-201 дней. Вегетационный период образцов ярового типа был в пределах 90-113 дней (стандарт Камилла – 109 дней). В зависимости от питомника и типа развития по скороспелости выделено 207 образцов, в том числе 31 образец озимого и 176 – ярового нута (табл. 1).

Таблица 1

Количество скороспелых образцов нута в разрезе питомников и типов развития

Название питомника	Количество образцов	Название питомника	Количество образцов	Название питомника	Количество образцов
Озимый нут (ВП – 198-201 дн.)					
CICTN-14	6	CICTN-17	17	CIEN-W 16	0
CICTN-16	3	CIEN-W 14	5	CIEN-W 17	0
Итого	9		22		
Стандарт ILC533 – 201 день					
Яровой нут (ВП – 90-113 дней)					
CIEN- S 14	10	CIABN 17	7	CIEN – LS17	0
CIEN- S16	7	CIFWN-16	8	CIABN- 14	4
CIEN- S17	16	CIFWN-17	14	CIABN 16	4
CIEN-E 16	0	CIDTN-14	5	CAT 17	32
CIEN-E 17	0	CIDTN-16	27	Итого	40
CIEN – LS16	2	CIDTN- 17	38		
Итого	35		99	Таджикские Местные сорта	2
Камилла – 109 дней					

Кроме общей продолжительности вегетационного периода существенное значение в формировании урожайности нута и оценки устойчивости к болезням. Как показали проведенные исследования, имеет соотношение длины межфазных периодов: всходы-цветение и цветение-созревание. 81 образец нута выделены по скорости развития в период всходы-цветение (32-35 дней), 79 образцов прошли период всходы-цветение на уровне стандарта (ST Камилла 39-45 дней), по длине периода цветение-созревание 140 образцов нута находились на уровне стандарта (ST Камилла 46-55 дней), у 15 образцов этот период был более коротким на 5-6 дней (40 дней). В таблице 2 приведен размах изменчивости признаков продуктивности скороспелых образцов нута в разрезе питомников.

Таблица 2

**Размах изменчивости признаков продуктивности скороспелых образцов нута
в разрезе питомников**

Питомник	Количество семян с растения, шт	Масса семян с растения, г	Размах изменчивости признака масса 1000 семян, г
Озимый нут			
CICTN-14	23-143	8,3-61,2	140-468
CICTN-16	28-130	11,7-65,1	238-506
CICTN-17	13-121	5,2-58,1	270-401
CIEN-W 14	35,3-115	18-44,3	145-460
CIEN-W 16	33-106,3	9,11-60,1	189-395
CIEN-W 17	19-82	17,3-51,4	230-440
ILC533	35	17,2	142
Яровой нут			
CIEN- S 14	23-125	8,3-61,2	175-295
CIEN- S16	20,3-112	11,7-65,1	130-340
CIEN- S17	19-97	5,2-58,1	289-385
CIEN-E 16	27,3-78	22,5-54,3	230-440
CIEN-E 17	27-76,3	10,11-50,1	189-395
CIEN – LS16	20-90	27,3-51,4	330-520
CIABN- 14	25,4-70,6	8,4-28,7	132-446
CIABN 16	21,4-65	9,3 -23,2	230 – 502
CIABN 17	26-113	18,3-51,2	140-468
CIFWN-16	40,3-119	19,7-55,1	238-506
CIFWN-17	30-93	7,2-58,1	270-401
CIDTN-14	22-116	21-44,3	145-460
CIDTN-16	33,6-138	9,11-60,1	189-395
CIDTN- 17	34-93	17,3-51,4	230-440
CIEN – LS17	22-116	20,8-64,3	340-538
CAT 17	33,6-138	12,11-60,1	238-506
Таджикские Местные сорта	34-93	9,3-31,4	170-301
St Камилла	61,0	23,2	284

Изучаемые годы были разнообразны по количеству осадков. В годы с высокой влажностью (2015, 2016 гг.) отмечены задержка цветения зернобобовых культур и развитие грибковых болезней. В естественных условиях на стационаре института была проведена оценка степени проявления основных грибковых заболеваний зернобобовых: устойчивость к аскохитозу и фузариозному увяданию. Оценка проведена по 100% шкале в два срока: первый – до и во время цветения, второй по окончании цветения и полного бобообразования. Результаты многолетней оценки показали, что 274 образца нута из 837 изученных

поразились аскохитозом во втором сроке оценки по окончании цветения. Степень поражения заболеванием составляла от 5-100 баллов, в то время когда международные восприимчивые стандарты к аскохитозу – ILC 263 и ILC 533 были поражены полностью 50-100% растений (рис. 1, табл. 3).



а



б

Рис. 1. а – общий вид растения нута с больными бобами; б – семена нута устойчивого и пораженного грибными болезнями

Таблица 3

Оценка устойчивости образцов нута к аскохитозу в разрезе питомников, фаз и типов развития

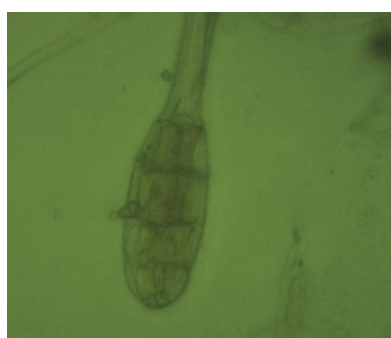
Название питомника	Во время цветения		После окончания полного бобообразования	
	% поражения	Кол-во образцов пораженных аскохитозом, шт.	% поражения	Отношение кол-ва обр. пораженных аскохитозом к кол-ву проанализированных, %
Озимый нут				
CICTN-14	10-50	3	10-100	12/33 (36%)
CICTN-16	0	0	5-20	6/36 (16%)
CICTN-17	10	1	10-100	6/41 (14%)
CIEN-W 14	5	3	10-20	5/17 (29%)
CIEN-W 16	0	0	5-100	15/24 (62%)
CIEN-W 17	0	0	5-100	22/36 (61%)
Итого		7		66/187 (35%)
Яровой нут				
CIEN- S-14	0-100	14	10-100	35/36 (97%)
CIEN- S-16	5-50	7	5-100	25/36 (69%)
CIEN- S-17	10	1	10-100	9/36 (25%)
CIEN-E-16	10	1	10-100	16/36 (44%)
CIEN-E-17	0	1	100	1/36 (2%)
CIEN – LS16	5	2	5-100	5/36 (13%)
CIEN – LS17	0	0	100	3/36 (8%)
CIABN- 14	10	1	10-100	7/42 (16%)
CIABN 16	0	0	100	2/51 (3%)
CIABN 17	5-10	2	5-100	4/42 (9%)
CIFWN-16	10-30	5	100	22/52 (42%)
CIFWN-17	0	0	100	4/41 (9%)
CIDTN-14	10-50	5	30-100	30/40 (7%)
CIDTN-16	5-80	18	100	28/52 (53%)
CIDTN- 17	10	1	100	10/42 (23%)
CAT 17	0	0	100	2/36 (5%)
Итого		57	Итого	233/650 (35%)

Для выявления и идентификации возбудителей болезней образцов нута, поражение которых длилось от времени цветения до полного угнетения растений был проведен фитопатологический анализ 10 растительных образцов нута (4 образца озимого и 6 – ярового). Проанализированные образцы были поражены возбудителями различных грибных болезней, особое место занимают фузариозное увядание, аскохитоз листьев и корневая гниль (табл. 4).

Таблица 4

Результаты фитопатологического анализа растительных образцов нута, 2017 г.

Происхождение/питомник	Поражаемость болезнями		
	Аскохитоз (<i>Ascochyta spp.</i>)	Фузариозное увядание (<i>Fusarium spp.</i>)	Корневая гниль (<i>Rhizoctoniasolani</i>)
Озимый нут			
FLIP09-132C	+	+	+
FLIP07-86C	+	+	+
FLIP08-94C	+	+	+
FLIP10-243C	+	+	+
ILC533 (ST)	+	-	-
Яровой нут			
FLIP08-83C	-	+++	-
FLIP09-186C	+	+	+
FLIP10-55C	+	+	-
FLIP10-4C	+	+	+
FLIP10-47C	+	+	-
FLIP82-150C	+	+	+
ILC263 (ST)	+++	++	+



Pleospora herbarum

Пятнистость листьев плеоспороза



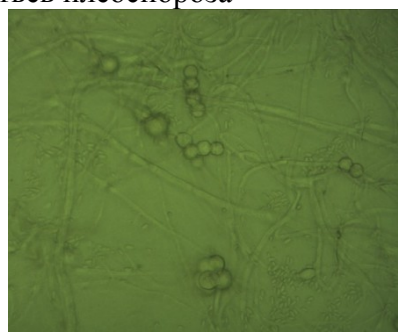
Ascochyta spp.

Возбудители аскохитоза нута



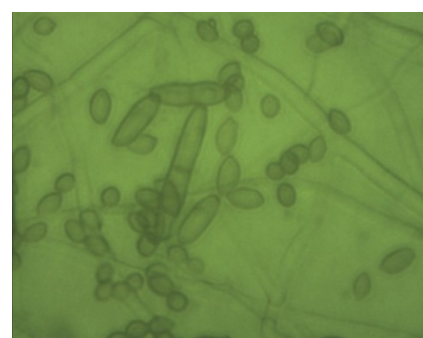
Alternaria spp.

Конидии альтернариоза нута



Fusarium spp.

Микроконидии и хламидоспоры фузариоза нута



Aspergillus spp.

Возбудители плесневения семян (семенная гниль)

Рис. 2. Виды выявленных возбудителей болезней

При микроскопировании кроме возбудителей вышеуказанных грибов также обнаружены грибы *Alternaria spp.*, *Pleospora herbarum* и *Aspergillus spp.* (рис. 2).

Согласно исследованиям Чекалина Н.М. (2003) доноры устойчивости к аскохитозу с идентифицированными генами устойчивости у культурного нута не обнаружены. Устойчивость к агрессивным изолятам *A. rabiei* найдена, главным образом, в образцах диких видов *C. judaicum* и *C. bijugum*. Род *Cicer* включает 8 однолетних и 16 многолетних диких видов. Дикie виды нута представляют новый источник генов устойчивости к большинству биотических и абиотических стрессов. К сожалению, главным барьером для использования генов устойчивости диких видов является их несовместимость с культурным видом *C. arietinum*. Однако, учеными были успешно получены фертильные гибриды между *C. ar.* × *C. reticulatum* и *C. ar.* × *C. echinospermum*. По сведениям Mosconi et al. 12 образцов *C. judaicum*, 5 образцов *C. pinnatifidum* и 2 образца *C. bijugum* показали высокую устойчивость к итальянским вирулентным изолятам аскохитоза, но их гибридизация с *C. arietinum* была безуспешной.

В 1997 г. в ICARDA на базе коллекции диких видов исследована устойчивость различных образцов диких видов к биотическим и абиотическим факторам среды [11]. Было изучено 228 образцов 8 однолетних диких рода *Cicer*: *C. Bijugum* K. H. Rech.; *C. Chorassanicum* (Bge) M. Pop.; *C. cuneatum* Hochst. ex Rich; *C. echinospermum* P. H. Davis; *C. judaicum* Boiss.; *C. pinnatifidum* Jaub. & Sp.; *C. reticulatum* Lad. и *C. yamashitae* Kitamura, собранных в разных регионах мира. Два вида, *C. reticulatum* и *C. echinospermum*, – ближайшие родственники культурного вида. *C. arietinum*, являются эндемиками восточной Турции и северного Ирака. Остальные шесть видов имеют ареал произрастания от Марокко до Пакистана и от Турции до Эфиопии. Среди изученных образцов диких видов обнаружены образцы, устойчивые к трем и более стрессам. Только среди образцов диких видов выделены источники устойчивости к зерновке и цистообразующей нематодe. Наибольшее количество источников устойчивости и высокий уровень устойчивости к стрессам обнаружены среди *C. bijugum*, за ним следуют виды *C. judaicum*, *C. reticulatum* и *C. pinnatifidum*. Следует отметить, что в настоящее время интерес для селекции представляют образцы нута видов *C. reticulatum* и *C. Echinospermum*, поскольку это виды, от которых есть возможность получить гибриды при скрещивании с культурным нутом *C. Arietinum* [4, 12].

С целью поиска источников устойчивости к болезням, в изучения были включены 8 стародавних сортообразцов нута, полученных из НИЦ ГРП ТАСХН (генбанк Таджикистана). За годы изучения 5 образцов из 8 показали стабильную устойчивость к болезням нута: Шурабадский, Согдийский, Исфаринский, Сино, Хисори 32.

Заключение

В результате изучения были выделены источники ценных селекционных признаков: 176 образцов, которые созревали раньше, чем стандартный сорт на 10 дней; 80 образцов показывали устойчивость к аскохитозу во все изучаемые годы; 112 образцов по комплексу признаков продуктивности, у которых масса 1000 семян составляла 401-560 г, количество семян с растения 112-143 шт. и масса семян с растения 45-60,2 г. Выявленные источники хозяйственно ценных признаков и свойств являются перспективным исходным материалом для практической селекции нута и планируются для включения их в селекционные программы с целью создания новых сортов для условий юго-востока Казахстана.

Работа проводится в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, BR10765017 «Изучение и обеспечение хранения, пополнения, воспроизводства и эффективного использования генетических ресурсов сельскохозяйственных растений для обеспечения селекционного процесса».

Литература

1. Байтаракова К.Ж., Кудайбергенов М.С. Нут – стратегическая культура для Казахстана // «Селекция и генетика бобовых культур: современные аспекты и перспективы»: Межд. научн. конф. Одесса, - 2014. – С. 23-25

2. Maesen L.J. G. van der. *Cicer L.* A monograph of genus, with special reference to the chickpea (*Cicer arietinum L.*), its ecology and cultivation //Mededelingen Landbou whoge school. Wageningen: - 1972. – P. 10-72.
3. Singh K. B., Holly L., Bejiga G. A catalog of kabuli chickpea germplasm //ICARDA, -Aleppo, Syria. - 1991. - 398 p.
4. Чекалин Н.М. Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам. Полтава. Вид. Интерграфіка, - 2003
5. Alam S.S., Hassan M., Haq M.A., Shah T.M., Atta B.M., Syed H. (2003) Screening for Ascochyta blight resistance in chickpea (*Cicer arietinum L.*) //Mycopath 1. – P. 129-130
6. Iqbal S.M., Abdul G. (2005) Identification of blight resistant genotypes from local and exotic chickpea genetic resources //Pak J. Bot. 37. – P.79-86
7. Dubey S.C., Birendra S. Evaluation of chickpea genotypes against Ascochyta blight //Indian Phytopathol 56. - 2003. – 505 p.
8. Cagirgan M.I., Toker C. Selection of chickpea mutants for cold tolerance and Ascochyta blight resistance //Int. Chickpea Pigeonpea Newslett 11. - 2004. – P. 14-16
9. Mahmoudi A., Bagheri A., Mahdikhani E. Response of chickpea (*Cicer arietinum L.*) cultivars to Ascochyta blight at Mashhad //Agric. Sci.Technol 16. - 2002. – P. 83-90
10. Bretag T. Fungi isolated from chickpea grown in experimental plots in Northwest Victoria. Int Chickpea Newslett – 1982.
11. Upadhyaya H.D., Ortiz R., Bramel P. J., Sube Singh. Phenotypic diversity for morphological and agronomic characteristics in chickpea core collection //Euphytica - V.123. - 2002. – P. 333-342
12. Singh K.B., Ocampo B. Interspecific hybridisation in annual *Cicer* species //Journal of Genetics and Breeding 47. – 1993. – P. 199-204

References

1. Baitarakova K. Zh., Kudaibergenov M.S. Chickpea – strategic culture for Kazakhstan [Nut - strategicheskaya kul'tura dlya Kazakhstana]. «Breeding and Genetics of leguminous culture: modern problems and perspectives»: Intern. Scient. conf., Odessa, 2014, pp.23-25. (In Russian)
2. Maesen L. J. G. van der. *Cicer L.* A monograph of genus, with special reference to the chickpea (*Cicer arietinum L.*), its ecology and cultivation. Mededelingen Landbou whoge school. Wageningen, 1972, pp.10–72.
3. Singh K. B., Holly L., Bejiga G. A catalog of kabuli chickpea germplasm ICARDA, Aleppo, Syria, 1991, 398 p.
4. Chekalin N.M. Geneticheskie osnovy seleksii zernobobovykh kul'tur na ustoichivost' k patogenam [Genetic bases of selection of leguminous crops for resistance to pathogens]. Poltava: VID. Intergraphics, 2003 (In Russian)
5. Alam S.S., Hassan M., Haq M.A., Shah T.M., Atta B.M., Syed H. (2003) Screening for Ascochyta blight resistance in chickpea (*Cicer arietinum L.*) .Mycopath 1, pp.129-130
6. Iqbal S.M., Abdul G. (2005) Identification of blight resistant genotypes from local and exotic chickpea genetic resources .Pak J. Bot. 37, pp.79-86
7. Dubey S.C., Birendra S. Evaluation of chickpea genotypes against Ascochyta blight .Indian Phytopathol 56, 2003, 505 p.
8. Cagirgan M.I., Toker C. Selection of chickpea mutants for cold tolerance and Ascochyta blight resistance .Int. Chickpea Pigeonpea Newslett 11, 2004, pp.14-16
9. Mahmoudi A., Bagheri A., Mahdikhani E. Response of chickpea (*Cicer arietinum L.*) cultivars to Ascochyta blight at Mashhad .Agric. Sci.Technol 16, 2002, pp.83-90
10. Bretag T. Fungi isolated from chickpea grown in experimental plots in Northwest Victoria. Int Chickpea Newslett – 1982.
11. Upadhyaya H.D., Ortiz R., Bramel P. J., Sube Singh. Phenotypic diversity for morphological and agronomic characteristics in chickpea core collection .Euphytica - V.123, 2002, P. 333–342
12. Singh K.B., Ocampo B. Interspecific hybridisation in annual *Cicer* species .Journal of Genetics and Breeding 47, 1993, pp.199-204