

Г.А. Сулейманова\*, Б.Б. Калибаев, Г.Ж. Айткалиева, Д. Таджибаев

Казахский национальный исследовательский аграрный университет, г. Алматы, Казахстан, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)\*, [kalibaev0582@mail.ru](mailto:kalibaev0582@mail.ru), [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru), [daniyar.taj@gmail.com](mailto:daniyar.taj@gmail.com)

## ИЗУЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНИ АСКОХИТОЗ ОБРАЗЦОВ НУТА В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### Аннотация

В данной статье отражены результаты исследований по определению урожайности коллекции нута и проявление болезни аскохитоза в полевых условиях. Производство нута в Казахстане является важной отраслью сельского хозяйства и имеет значительное экономическое значение для страны.

Объектами исследования являются казахстанские и зарубежные сорта и линии нута в количестве 87 образцов, данная коллекция представлена образцами из различных стран: Сирия, Россия, Украина, Турция, Мексика, Португалия, Болгария, Иран, Армения, Аргентина, Азербайджан, Кыргызстан, Марокко, Ирак, Индия, Казахстан. Исследования проводились в 2021- 2022 гг. на полевом участке Саймасай, Алматинской области. В качестве стандартов использовались Казахстанские районированные сорта Нурлы 80 - г.в. 2017, Камила г.в. - 2000, Икарда 1 – г.в. 2007. Урожайность сорта стандарта в 2021 году была 71 г/м<sup>2</sup>, высота растений достигала 61,2 см, вегетационный период длился 112 дней, и масса 1000 зерен составила 270 г. Образцы превысившие сорт стандарт были Flір 98-129, К- 151, Мирас, К- 2412, К-510, К-1221, Мальхотра, К-482. Урожайность их составила 86,9 г/м<sup>2</sup>, 80,7 г/м<sup>2</sup>, 78,7 г/м<sup>2</sup>, 78,6 г/м<sup>2</sup>, 76,9 г/м<sup>2</sup>, 76,0 г/м<sup>2</sup>, 71,8 г/м<sup>2</sup>, 71,7 г/м<sup>2</sup> соответственно остальные образцы были менее урожайными по сравнению со стандартом Нурлы 80, но более урожайными чем Икарда 1. Высокая отрицательная корреляционная связь между аскохитозом и массой 1000 зерен подтверждает высокое влияние на снижение урожайности проявлением болезни. Для дальнейшей селекции выделены образцы и высокоурожайные образцы с наибольшей массой 1000 зерен, а также с коротким и длинным вегетационным периодом.

**Ключевые слова:** нут, сортообразцы, болезнь, аскохитоз, устойчивость, урожайность, корреляция.

### Введение

Нут (*Cicer arietinum* L.) – важная зернобобовая культура в мире, занимающая третье место после бобов. Нут ежегодно выращивается в 45 странах на 5 континентах и занимает около 10,4 миллиона гектаров. В Казахстане нут выращивается в 20 тыс га, [1].

Кроме того, развитие производства нута в Казахстане может быть связано с созданием новых рабочих мест и повышением уровня доходов сельскохозяйственных работников, что может оказать положительное влияние на социально-экономическое развитие страны. Производство нута в Казахстане является важной отраслью сельского хозяйства и имеет значительное экономическое значение для страны. По статистическим данным Республики Казахстан, в 2021-2022 году площадь посева нута составила более 20 тыс. гектаров, а производство зерна - 35 тыс. тонн, в среднем урожайность нута 8-15 ц/га [2].

Кроме того, производство нута имеет экономическое значение для Казахстана, поскольку он является одним из ведущих экспортных продуктов страны. Согласно отчету ФАО за 2021 год, Казахстан занимает четвертое место в мире по производству нута, после Индии, Турции и Мексики [3].

Согласно исследованию, проведенному Управлением ООН по народонаселению в Казахстане в 2021 году, производство нута может иметь положительный эффект на

устойчивое развитие, так как этот вид зерна является менее водоемким и более устойчивым к климатическим изменениям, чем другие культуры [4].

Коллекция зернобобовых культур Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, характеризующаяся богатым эколого-географическим разнообразием, должна являться важным источником материала для активного их вовлечения в адаптивную селекцию и инструментом повышения ее эффективности при создании устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства. Коллекция зерновых бобовых культур ВИР включает 196 видов из 9 родов [5].

Выращивание нута осуществляется во многих регионах Казахстана, но наибольший объем производства сосредоточен в южных и юго-западных областях, таких как Южно-Казахстанская, Западно-Казахстанская, Кызылординская, Алматинская и Жамбылская области. В этих регионах благоприятные климатические условия и доступность водных ресурсов обеспечивают хорошие условия для выращивания этой культуры. Например: Южно-Казахстанская область является крупнейшим производителем нута в стране, здесь выращиваются такие сорта как "Абыз", "Азар", "Байдара", "Жанболат", "Кульсары", "Казахстанский 202", "Коксары", "Мерке", "Шымкентский". В Западно-Казахстанской области, на втором месте по производству нута, выращиваются такие сорта как "Астана", "Достык", "Жубатыл", "Мейржан", "Назым", "Тюлькубасский".

Однако, несмотря на успехи в производстве нута, возможности для увеличения выращивания этой культуры в Казахстане все еще существуют. Многие сельхозпредприятия используют устаревшие методы выращивания и обработки земли, а также сталкиваются с проблемами доступа к качественным семенам и средствам защиты растений. Поэтому, современные технологии и методы выращивания могут помочь увеличить урожайность и улучшить качество нута, что приведет к дополнительному экономическому росту в стране [6,7,8,9].

Аскохитоз - это грибковое заболевание, которое поражает различные культуры растений, в том числе и нут. Оно вызывается грибами рода *Ascochyta* и может привести к значительному снижению урожайности и качества зерна. Симптомы аскохитоза у нута могут проявляться в виде появления на листьях, стеблях и бобах характерных коричневых пятен с серыми центрами. В случае развития заболевания, пятна становятся все больше и больше, приводя к увяданию и опаданию листьев, а также к значительной потере урожая.

Профилактика аскохитоза включает проведение регулярных обработок препаратами защиты растений, а также соблюдение правильной агротехники. В случае обнаружения заболевания следует незамедлительно провести меры по его ликвидации, например, удалить пораженные растения и провести обработку оставшихся растений.

Борьба с аскохитозом является важной задачей в сельском хозяйстве, поскольку этот грибок может существенно снизить урожайность и качество зерна. Следовательно, проведение профилактических мер и своевременное лечение является необходимым условием для успешного выращивания нута и других культурных растений.

В Казахстане изменение климата проявляется в увеличении средней годовой температуры и снижении количества осадков, что может оказать негативное влияние на сельское хозяйство и экологию региона [10,11,12,13].

Согласно отчету Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) за 2021 год, в Казахстане за последние десятилетия заметно повысилась температура воздуха, а количество осадков сократилось, особенно в засушливых регионах юга страны. Также в отчете указывается, что в будущем изменение климата может привести к еще более высоким температурам и снижению количества осадков [14].

Изменение климата может оказать влияние на распространение аскохитоза. Например, повышение температуры и увеличение количества осадков может создать благоприятные условия для развития грибков рода *Ascochyta*, что повышает риск заражения растений нута и других культурных растений. Нут поражается в основном такими болезнями как фузариоз, септориоз и аскохитоз [15,16].

Более высокие температуры и влажность могут способствовать развитию и усилению инфекции, в то время как сухие и горячие условия могут привести к повышенной уязвимости растений к заболеваниям, включая аскохитоз.

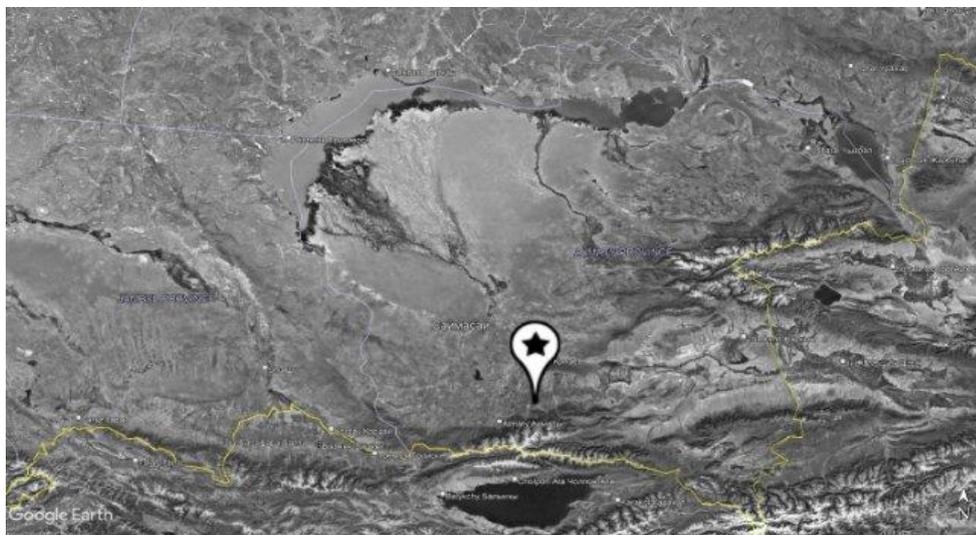
Поэтому, при изменении климата, необходимо учитывать возможные последствия для земледелия и принимать меры по приспособлению к новым условиям. Например, сельскохозяйственные производители могут применять различные методы борьбы с аскохитозом, включая использование сортов растений, устойчивых к заболеванию, и использование химических и биологических средств защиты растений.

Кроме того, сельскохозяйственные производители могут использовать агротехнические методы для снижения риска заражения аскохитозом. Это включает соблюдение правильной ротации культур, проведение обработки почвы и удаление зараженных растений.

Таким образом, изменение климата может повлиять на распространение аскохитоза, но правильная агротехника и применение средств защиты растений, и внедрение устойчивых сортов к болезни могут помочь снизить риск заражения и сохранить урожайность нута [17,18,19,20].

### ***Материалы и методы исследований***

Объектами исследования являются отечественные и зарубежные сорта и линии нута в количестве 87 образцов (Таблица 1), данная коллекция представлена образцами из разных стран такие как: Сирия, Россия, Украина, Турция, Мексика, Португалия, Болгария, Иран, Армения, Аргентина, Азербайджан, Кыргызстан, Марокко, Ирак, Индия и Казахстана. Исследования проводились в 2021- 2022 годах на полево-технопарке Саймасай, Алматинской области (рисунок 1). В качестве стандартов использовались сорта Казахской селекции такие как Нурлы 80 - допущены в Государственного реестра селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан в 2017 год; Камила - 2000 год; Икарда 1 – 2007 год.



**Рисунок 1 – Место проведения опытов.**

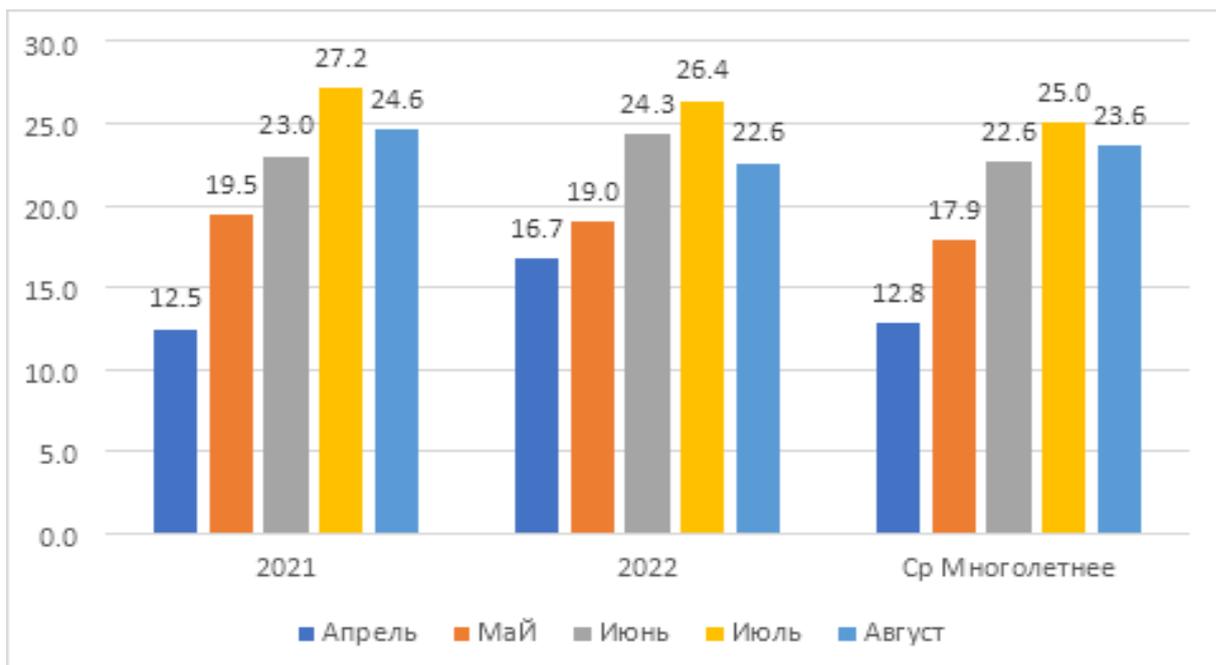
Почвенно-климатическая характеристика зон исследований находится в горной, предгорной, пустынно-степной зонах которая значительно удалена от источников атмосферной влаги – океанов, в связи, с чем и климату присуща резко выраженная континентальность.

Почвенный покров представлен предгорными в южной зоне светло и темно-каштановыми почвами в восточной части обыкновенным тяжелосуглинистым черноземом, в западной части - обыкновенными сероземами.

Данные почвы обладают сравнительно хорошими водно-физическими, химическими, физико-химическими свойствами. Основное внимание должно быть уделено агротехнике возделывания, освоению севооборотов, сохранению и накоплению атмосферной влаги.

В данном регионе почва представлена светло-каштановыми с содержанием гумуса в пахотном горизонте 2,44%.

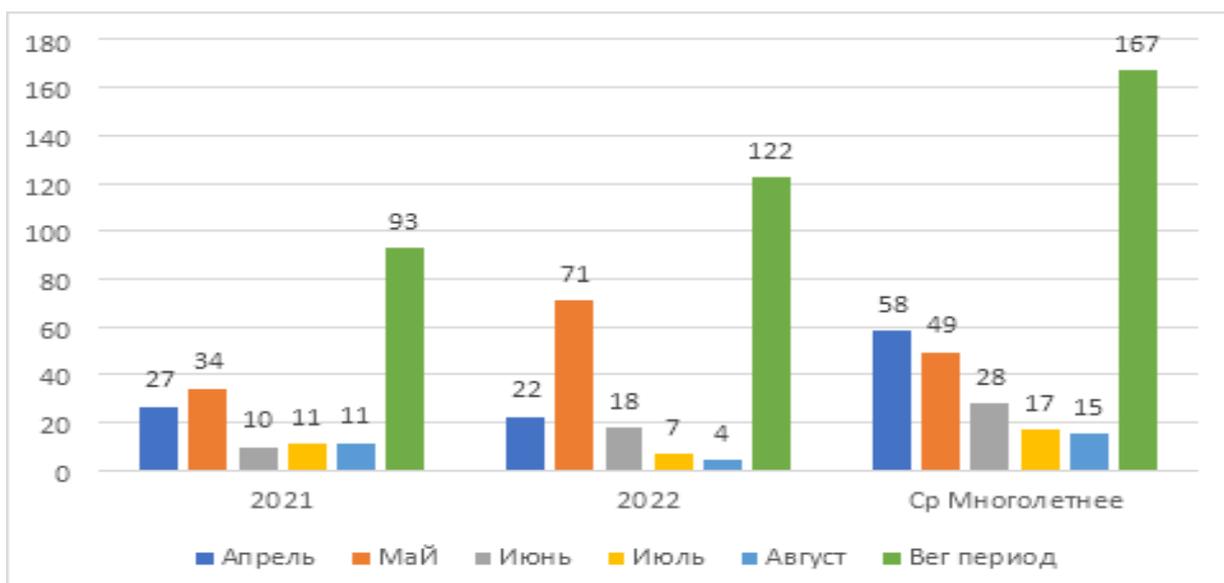
По данным КазГидроМет службы погодные условия в период 2021 – 2022 гг. и анализ метеоданных показал, что температурный режим в Алматинской области находились на уровне средних многолетних показателей как видно из Рисунка 2. Средняя многолетняя температура воздуха по месяцам варьировала от 12,8 до 25,0°C, в апреле месяце достигала 12,8°C, Май 17,9°C, июнь месяц 22,6°C, июль 25,0 °C, август месяц произошло понижение температуры до 23,6°C.



**Рисунок 2** – Температурный режим на опытном участке за 2021-2022 годы исследования

Количество осадков в Алматинской области в 2021 году было на уровне 27-58 мм что характерно говорит о том, что данная норма очень низкая для этого региона. В 2021-2022 годах в Алматинской области в отличие от многолетнего показателя июнь и июль месяцы были почти без осадков (рисунок 3).

Высота атмосферных осадков за 2021-2022 года варьировала от 93 до 122 мм. В апреле 2021 году -27,0мм, 2022 год – 22 мм; в мае месяце 2021 года -34.0 мм, 2022 год – 71 мм; в июне 2021 года -10мм, 2022 год – 18мм; в июле месяце 2021 года -11,0 мм, 2022 год – 7 мм, и в августе месяце 2021 года -11 мм, 2022 год – 4 мм (таблица 3). Самым благоприятным месяцем за 2 года был май месяц, его высота осадков достигала по 2021 году 34мм, за 2022 год 71 мм за вегетацию.



**Рисунок 3** – Среднее количество выпавших осадков по месяцам и за вегетационный период в годы исследований

В таблице 3 указаны: Оценка устойчивости коллекционных образцов нута к аскохитозу проводилась по 5 бальной шкале, где 1 балл – не пораженные растения, 2 балла – незначительное восприимчивость растения, 3 балла – средняя пораженность, 4 балла – высокая пораженность растений, 5 – очень высокая восприимчивость растения. Оценка проводилась на открытом грунте естественного фона в полевых условиях.

Фенологические наблюдения и учеты проводились в полевых условиях согласно методике (Методика Государственного сортоиспытания) [21]. Анализ данных проводился по Методике опытного дела по Б.А. Доспехову [22]. MS Excel и свободно доступной статистической программе R (R Studio)

**Результаты и обсуждение**

В таблице 1 показан анализ структурного анализа с высокими показателями, из них выделились 20 высокоурожайных образцов в 2021 году. Урожайность сорта стандарта в 2021 году была 71 г/м<sup>2</sup>, высота растений достигала 61,2 см, продолжительность вегетационного периода составлял 112 дней, и масса 1000 семян составила 270 г. Выделившиеся образцы превысившие стандарт это: Flip 98-129, К-151, Мирас, К-2412, К-510, К-1221, Мальхотра, К-482. Урожайность их составила 86,9 г/м<sup>2</sup>, 80,7 г/м<sup>2</sup>, 78,7 г/м<sup>2</sup>, 78,6 г/м<sup>2</sup>, 76,9 г/м<sup>2</sup>, 76,0 г/м<sup>2</sup>, 71,8 г/м<sup>2</sup>, 71,7 г/м<sup>2</sup> соответственно остальные образцы проявили себя менее урожайными по сравнению со стандартом Нурлы 80, но более урожайными чем сорт Икарда 1.

**Таблица 1** – Показатели образцов нута за 2021 год и степень поражения аскохитозом

№ пп	Образцы	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Высота, см	Масса 1000 семян, гр	Вегетационный период, дни	Степень поражения Аскохитоз, балл
1	Нурлы 80 (Ст)	71.0	61.2	270	112	2
2	Flip 98-129	86.9	55.0	259	108	2
3	К-151	80.7	81.2	302	108	3
4	Мирас	78.7	60.4	290	112	2
5	К-2412	78.6	57.8	237	108	2
6	К-510	76.9	52.8	280	108	2
7	К-1221	76.0	52.8	244	108	2
8	Мальхотра	71.8	56.4	268	108	2

9	К-482	71.7	57.0	260	112	2
10	Flip 08-72	70.9	41.6	338	108	1
11	Flip 103С	69.8	50.2	292	108	2
12	К-2505	69.8	54.8	242	108	2
13	К-2856	69.6	41.2	229	108	2
14	Flip 05-74	69.6	41.2	338	110	2
15	К-1783	69.4	62.6	200	108	3
16	Flip 10-100С	69.3	42.2	270	110	3
17	К-1446	69.0	69.8	244	108	2
18	Flip 02-70	68.9	29.0	323	108	1
19	Flip 00-25	68.7	65.6	283	108	2
20	К-130	68.6	62.0	334	108	2

Вегетационный период образцов Мирас и К-482 составил 112 дней, а у остальных образцов 108 дней, вегетационный период всех образцов нута в 2021 году составлял в пределах от 108 до 112 дней. Высота растений высокоурожайных образцов составляла Flip 98-129 – 55 см, К-151 – 81 см, Мирас – 60 см, К-2412 – 58 см, К-510 – 53 см, К-1221 – 53 см, Мальхотра – 56 см, К-482 – 57 см. А масса 1000 зерен по образцам составила Flip 98-129 – 259 г., К-151, - 302 г, Мирас -290 г., К-2412 – 237 г., К-510 – 280 г., К-1221 – 244 г., Мальхотра – 268 г., К- 482 – 260 г. Данные показатели получены при естественном поражении растений грибковым заболеванием аскохитоз в полевых условиях. Степень поражения в 2021 году высокоурожайных сортов составила 2 балла, и образец К-151 – 3 балла. Наименьшая степень поражения в 1 балл наблюдалась у образцов Flip 07-80, Flip 02-70, Flip 00-21, Flip 03-34/1, Flip 88-85С, Flip 97-30, Flip 07-67, Flip 08-72.

Анализ данных 2022 года представлены в таблице 2. Степень поражения аскохитозом в 2022 году наблюдалось менее пораженным чем в 2021 году. Так стандартный сорт Нурлы 80 был поражен на том же уровне 2 балла что и в 2021 году. Степень поражения аскохитозом на уровне 1-го балла в 2022 году было у 34 образцов, тогда как в 2021 году было поражено всего 9 линий. Урожайность образцов нута в 2022 году превысившие стандарт Нурлы 80 с урожайностью – 51,0 г/м<sup>2</sup>, были: К-2483 – 59,0 г/м<sup>2</sup>; Flip 07-39 – 57,0 г/м<sup>2</sup>; Тассай – 56,0 г/м<sup>2</sup>; Flip 98-30 – 53,0 г/м<sup>2</sup>; Flip 00-25 – 52,0 г/м<sup>2</sup>; Flip 97-108 – 52,0 г/м<sup>2</sup>.

**Таблица 2** – Показатели высокоурожайных образцов нута и степень поражения аскохитозом в 2022 год.

№ пп	Образцы	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г	Вегетационный период, дни	Степень поражения Аскохитоз, балл
1	Нурлы 80 (Ст)	51.0	74.0	250	94	2
2	К-2483	59.0	73.6	370	94	1
3	Flip 07-39	57.0	72.6	332	96	2
4	Тассай	56.0	73.0	350	94	2
5	Flip 98-30	53.0	72.6	266	96	1
6	Flip 00-25	52.0	73.2	302	96	2
7	Flip 97-108	52.0	72.2	264	96	2
8	Приво 1	51.0	71.8	310	94	2
9	К-543	50.0	69.4	309	94	1
10	К-151	49.0	74.4	305	94	1
11	Flip 12-22	49.0	71.4	281	96	1

12	Flip 07-80	49.0	70.8	270	96	1
13	Flip 10-64C	48.0	73.2	289	96	1
14	Flip 97-126	48.0	71.4	280	96	1
15	Flip 07-120	48.0	72.6	344	96	1
16	K-482	47.0	73.2	270	94	2
17	Flip 103C	47.0	73.4	305	91	2
18	K-2856	47.0	71.4	240	94	1
19	Flip 02-70	47.0	73.8	317	96	1
20	Flip 00-21	47.0	72.4	287	96	1

Масса 1000 зерен этих образцов составила K-2483 – 370 г, Flip 07-39 – 332 г., Тассай – 350 г., Flip 98-30 – 266 г., Flip 00-25 – 302 г., Flip 97-108 – 264г.

Вегетационный период за 2021 год у всех образцов составлял в пределах от 91 – 96 дней, а высокоурожайных образцами были K-2483 – 94 дня, Flip 07-39 – 96 дней., Тассай – 94 дня., Flip 98-30 – 96 дней., Flip 00-25 – 96 дней., Flip 97-108 – 96 дней. Высота растения у высокоурожайных сортов достигали 73,6 см, 72,6 см, 73,0 см, 72,6 см, 73,2 см, 72,2 см соответственно.

При расчетах средних показателей за два года 2021 – 2022 выделились образцы, с высокими показателями и высокой урожайностью в данном регионе за 2021-2022 годы. Урожайность сорта стандарта Нурлы 80 была 61,0 г/м<sup>2</sup>, урожайность превысивших сорт стандарт Нурлы 80 составило: K-151 - 64,9 г/м<sup>2</sup>, Flip 98-129 - 64,5 г/м<sup>2</sup>, Flip 07-39 - 62,0 г/м<sup>2</sup>, K-510 - 61,5 г/м<sup>2</sup>, Мирас - 61,4 г/м<sup>2</sup>. Масса 1000 зерен данных образцов составила K-151 – 303,5 г., Flip 98-129 – 246,5 г., Flip 07-39 – 343,5 г., K-510 – 282,5 г., Мирас – 270 г.

Высота растений в среднем за два года достигала K-151 – 77,8 см, Flip 98-129 – 63,1 см, Flip 07-39 – 58,1 см., K-510 – 62,7 см., Мирас – 67,3 см. Вегетационный период у этих образцов составил K-151 – 101 день, Flip 98-129 – 101 день, Flip 07-39 – 102 дня, K-510 – 101 день, Мирас – 103 дня.

**Таблица 3** –Показатели образцов нута за период 2022 года и степень поражения аскохитозом

№ пп	Образцы	Урожайность, г/м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Масса 1000 зерен, г	Вегетационный период, дни	Степень поражения аскохитоз, балл
18	Нурлы 80 (Ст)	61,0	67,6	260,0	103	2
19	Икарда 1 (Ст)	55,4	64,6	260,5	102	2
87	K-151	64,9	77,8	303,5	101	2
81	Flip 98-129	64,5	63,1	246,5	101	2
59	Flip 07-39	62,0	58,1	343,5	102	3
23	K-510	61,5	62,7	282,5	101	2
17	Мирас	61,4	67,3	270,0	103	2
58	Flip 00-25	60,4	69,4	292,5	102	2
85	K-2412	59,8	65,6	262,5	101	2
76	Flip 97-108	59,8	56,7	322,5	102	2
22	K-482	59,4	65,1	265,0	103	2
21	K-1221	59,0	63,4	247,0	101	2

44	Flip 103C	58,4	61,8	298,5	99	2
37	K-2856	58,3	56,3	234,5	101	1
72	Flip 02-70	58,0	51,4	320,0	102	2
84	K-2483	57,7	64,5	367,5	101	2
26	Тассай	57,2	66,4	310,0	101	1
48	Flip 03-34/1	56,1	58,4	257,0	100	2
24	K-2505	55,9	64,3	251,0	101	2
66	Flip 00-21	55,1	51,0	260,5	104	1

Степень поражения аскохитозом в среднем за два года составила 2 балла у всех высокоурожайных образцов кроме образца Flip 07-39, он поражен аскохитозом на уровне трех баллов.

Для выявления зависимости между агрономическими показателями и аскохитозом был проведен корреляционный анализ, представленный на рисунке 4. Так наблюдается положительное влияние аскохитоза на урожайность 0,08 и высокая отрицательная связь с массой тысячи зерен. Высокое отрицательное влияние аскохитоза проявляется на вегетационном периоде образцов – 0,11. Дополнительно отмечается отрицательное влияние вегетационного периода на урожайности образцов нута – 0,03, вегетационного периода и высоте растений – 0,22 и массе 1000 семян с высотой растений – 0,28.



Рисунок 4 – Корреляционная связь между уровнем заболевания аскохитозом и агрономическими показателями нута.

### Выводы

По проведенным анализам полученных агрономических показателей за период 2021 – 2022 годы можно сделать следующие выводы. Отмечено сильное влияние погодных условий в 2021 году на урожайность, вегетационный период и проявление болезни аскохитоз [23]. Вегетационный период различался по количеству дней в 2021 и 2022 годах с разницей в 10 дней, это объясняется более низкими температурами в апреле месяце 2021 года, а также значительно меньшим количеством осадков в мае месяце 2021 года. Различные погодные условия влияют на проявление болезней также и в наших опытах проявление аскохитоза в

2021 году было наиболее сильным и выраженным чем в 2022 году. Для дальнейшей селекции выделены образцы с наибольшей массой 1000 зерен, коротким и длинным вегетационным периодом и высокоурожайные образцы. Так с массой 1000 зерен с более 300 г выделены 22 образца. Вегетационный период высокоурожайных сортов в среднем должна занимать 101 день, а высота растений высокоурожайных образцов в среднем составляет 62 см.

Положительная корреляционная связь урожайности и высотой растений объясняется тем, что на более высоких растениях помещается больше стручков, более длинный вегетационный период отрицательно влияет на урожайность, удлинение вегетационного периода в проведенных опытах зависело от двух факторов погодных условий (низкие температуры и малое количество осадков) и заболевание растений аскохитозом. Высокая отрицательная корреляционная связь между аскохитозом и массой 1000 зерен подтверждает высокое влияние на снижение урожайности проявлением болезни.

Аскохитоз грибковое заболевание нута опасное тем, что оно значительно снижает урожайность поражая листья и стебли растений с течением времени переходя на всю зеленую массу. В данном исследовании примерные потери урожайности в 2021 году от аскохитоза составили 5% в 2022 году 2% и в среднем за 2 года 3-4%. Потери урожайности рассчитывались по средней урожайности нута и процент потерь урожая вычислен примерно, для более точных прогнозов потерь урожая нута необходимо провести дополнительные исследования [23].

#### **Благодарность**

Работа выполнена в рамках Грантового финансирования МОН РК АР 09058208 «Скрининг культурных и диких форм генофонда зернобобовых культур по устойчивости к болезням для поиска исходного материала для селекции».

#### **Список литературы**

- 1 Земледелие. Учебник для вузов/Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др. — М.: Издательство «Колос», 2000. - 551 с.
- 2 Посевные площади сои в Казахстане. <http://www.fcc.kz>. 28.04.2019.
- 3 FAO (2021). "Food and Agriculture Organization of the United Nations." FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- 4 Годовой отчет ООН в Казахстане за 2020 год.
- 5 Вишнякова М.А., Александрова Т.Г., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Суворова Г.Н. Видовое разнообразие коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР и его использование в отечественной селекции (ОБЗОР). Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019;180(2):109-123.
- 6 Kenenbayeva, S., & Toregozhina, A. (2020). "Efficiency of chickpea production in Kazakhstan." Agriculture and Forestry, 66(1), 15-23.
- 7 Akhmetov, Z., Akanov, A., Beisembekova, A., & Madenova, A. (2020). The development of sustainable agriculture in Kazakhstan. Journal of Cleaner Production, 258, 120902.
- 8 Pleuov, A., Ziyadin, S., Ibatullin, I., & Khamzina, A. (2021). Sustainable crop production in Central Asia: challenges and opportunities. Journal of Cleaner Production, 314, 128055.
- 9 Baidalinova, A., Zhumabekova, A., & Rakhmetova, A. (2020). Sustainable agriculture in Kazakhstan: current status and prospects for development. Environmental Science and Pollution Research, 27(17), 21622-21634.
- 10 Рахманов Ж.Х. / Санкт-Петербург – Вестник защиты растений 4(90)/ Ж.Х. Рахманов [Текст] – 2016. - С. 94–96.
- 11 Akylbekova, M., Otarov, A., & Massalimova, A. (2019). Plant protection in Kazakhstan: current status and prospects for development. In Plant Protection in the XXI Century (pp. 51-60). Springer, Cham.
- 12 Zhubanova, A., & Iminov, M. (2021). A study of the effectiveness of fungicides against Ascochyta blight of chickpea. Bulletin of the Karaganda University-Mathematics, 1(101), 121-129.

13 Tleubergenova, T., Ismailova, R., Abdikerim, M., & Tleubergenov, S. (2019). Effects of temperature and humidity on the development of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Kazakhstan. *Journal of Plant Protection Research*, 59(4), 515-522.

14 Изменение климата, 2021 год. Физическая научная основа, Вклад Рабочей группы I в Шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата

15 Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Том 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур, Киев: Урожай, 1989. – 216 с.

16 Satbayev, Y., Khabdullina, G., Kudabayeva, A., & Khamzina, A. (2019). Climate change impacts and adaptation options for agriculture in Kazakhstan. *Climate*, 7(12), 147.

17 Serik, Z., & Ibatullin, I. (2019). Assessment of the ecological state of the arable lands of Kazakhstan. *Bulletin of KazNU. Series Geography and Geoecology*, 4(82), 48-54.

18 Manzoor, M. A., et al. "Climate Change and Plant Diseases: A Review." *Plants* 10.8 (2021): 1626. <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/8/1626>

19 Mirzaei, M. R., et al. "Effects of global warming on plant diseases." *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 48.3 (2015): 98-111. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03235408.2014.905346>

20 Erzhanova, A., & Tanirbergenov, S. (2020). Agroecological assessment of the cultivation of grain legumes in Kazakhstan. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(2), 338-343.

21 Методика Государственного сортоиспытания, 2019

22 Методике опытного дела в агрономии по Б.А. Доспехову (2012).

23 Suleimanova G. A., Sapakhova Z. B., Kalibayev B. B. УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ НУТА К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ //HERALD OF SCIENCE OF S SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL UNIVERSITY. – 2022. – №. 1 (112). – С. 198-206. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.1\(112\).938](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.1(112).938)

## References

1 Земледелие. Учебник для вузов/Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др. — М.: Издательство «Колос», 2000. - 551 с.

2 Посевные площади сои в Казахстане. <http://www.fcc.kz>. 28.04.2019.

3 FAO (2021). "Food and Agriculture Organization of the United Nations." FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

4 Годовой отчет ООН в Казахстане за 2020 год.

5 Вишнякова М.А., Александрова Т.Г., Буравцева Т.В., Бурляева М.О., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В., Суворова Г.Н. Видовое разнообразие коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР и его использование в отечественной селекции (ОБЗОР). Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019;180(2):109-123.

6 Kenenbayeva, S., & Toregozhina, A. (2020). "Efficiency of chickpea production in Kazakhstan." *Agriculture and Forestry*, 66(1), 15-23.

7 Akhmetov, Z., Akanov, A., Beisembekova, A., & Madenova, A. (2020). The development of sustainable agriculture in Kazakhstan. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120902.

8 Tleuov, A., Ziyadin, S., Ibatullin, I., & Khamzina, A. (2021). Sustainable crop production in Central Asia: challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 314, 128055.

9 Baidalinova, A., Zhumabekova, A., & Rakhmetova, A. (2020). Sustainable agriculture in Kazakhstan: current status and prospects for development. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(17), 21622-21634.

10 Рахманов Ж.Х. / Санкт-Петербург – Вестник защиты растений 4(90)/ Ж.Х. Рахманов [Текст] – 2016. - С. 94–96.

11 Akylbekova, M., Otarov, A., & Massalimova, A. (2019). Plant protection in Kazakhstan: current status and prospects for development. In *Plant Protection in the XXI Century* (pp. 51-60). Springer, Cham.

12 Zhubanova, A., & Iminov, M. (2021). A study of the effectiveness of fungicides against *Ascochyta blight* of chickpea. *Bulletin of the Karaganda University-Mathematics*, 1(101), 121-129.

13 Tleubergenova, T., Ismailova, R., Abdikerim, M., & Tleubergenov, S. (2019). Effects of temperature and humidity on the development of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Kazakhstan. *Journal of Plant Protection Research*, 59(4), 515-522.

14 Изменение климата, 2021 год. Физическая научная основа, Вклад Рабочей группы I в Шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата

15 Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Том 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур, Киев: Урожай, 1989. – 216 с.

16 Satbayev, Y., Khabdullina, G., Kudabayeva, A., & Khamzina, A. (2019). Climate change impacts and adaptation options for agriculture in Kazakhstan. *Climate*, 7(12), 147.

17 Serik, Z., & Ibatullin, I. (2019). Assessment of the ecological state of the arable lands of Kazakhstan. *Bulletin of KazNU. Series Geography and Geoecology*, 4(82), 48-54.

18 Manzoor, M. A., et al. "Climate Change and Plant Diseases: A Review." *Plants* 10.8 (2021): 1626. <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/8/1626>

19 Mirzaei, M. R., et al. "Effects of global warming on plant diseases." *Archives of Phytopathology and Plant Protection* 48.3 (2015): 98-111. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03235408.2014.905346>

20 Erzhanova, A., & Tanirbergenov, S. (2020). Agroecological assessment of the cultivation of grain legumes in Kazakhstan. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26(2), 338-343.

21 Методика Государственного сортоиспытания, 2019

22 Методике опытного дела в агрономии по Б.А. Доспехову (2012).

23 Suleimanova G. A., Sapakhova Z. B., Kalibayev B. B. УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНОТИПОВ НУТА К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ //HERALD OF SCIENCE OF S SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL UNIVERSITY. – 2022. – №. 1 (112). – С. 198-206. [https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.1\(112\).938](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.1(112).938)

**Г.А. Сулейманова\*, Б.Б. Калибаев, Г.Ж. Айткалиева, Д. Таджибаев**

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ, Қазақстан, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz)\*, [kalibaev0582@mail.ru](mailto:kalibaev0582@mail.ru), [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru), [daniyar.taj@gmail.com](mailto:daniyar.taj@gmail.com)*

### **АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА НОҚАТ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ АСКОХИТОЗ АУРУЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ**

#### **Аңдатпа**

Бұл мақалада дала жағдайында ноқат топтамасының шығымдылығын және аскохитоз ауруының көрінісін анықтауға арналған зерттеулердің нәтижелері көрсетілген. Қазақстандағы ноқат өндірісі ауыл шаруашылығының маңызды саласы болып табылады және ел үшін маңызды экономикалық маңызы бар.

Зерттеу объектілері 78 қазақстандық және шетелдік ноқат сорттары мен линиялары болып табылады, бұл топтама әртүрлі елдерден: Сирия, Ресей, Украина, Түркия, Мексика, Португалия, Болгария, Иран, Армения, Аргентина, Әзірбайжан, Қырғызстан, Марокко, Ирак, Үндістан, Қазақстаннан алынған үлгілермен ұсынылған. Зерттеулер 2021-2022 жж. Алматы облысы Саймасай агропаркінде жүргізілді. Стандарт ретінде Қазақстанның аудандастырылған Нұрлы 80, Камила, Икарда 1 сорттары қолданылды. Стандартты сорттың өнімділігі 2021 жылы 71 г/м<sup>2</sup>, өсімдік биіктігі 61,2 см, вегетациялық кезеңі 112 күнге созылды, 1000 дәннің салмағы 270 г стандартты сорттан Flір 98 -129, к 151, Мирас , к 2412, к510, к 1221, Малхотра, к 482 асып түскен үлгілер болды. Олардың өнімділігі 86,9 г/м<sup>2</sup>, 80,7 г/м<sup>2</sup>, 78,7 г/м<sup>2</sup>, 78,6 г/м<sup>2</sup>, 76,9 г/м<sup>2</sup> құрады, сәйкесінше қалған үлгілер Нұрлы 80 стандартымен салыстырғанда өнімділігі төмен, бірақ Икарда 1-ге қарағанда өнімділігі жоғары болды. Аскохитоз мен 1000 дәннің салмағы арасындағы жоғары теріс корреляция ауру көрінісінің шығымдылығының төмендеуіне жоғары әсер ететінін растайды. Әрі қарай іріктеу үшін ең үлкен салмағы 1000 дәнді, қысқа және ұзақ вегетациялық кезеңді және жоғары өнімді генотипті үлгілер таңдалды.

**Кілт сөздер:** ноқат, үлгілер, ауру, аскохитоз, төзімділік, өнімділік, корреляция

**G.A. Suleimanova\*, B.B. Kalibayev, G. Aitkalieva, D. Tajibayev**  
*Kazakh National Research Agrarian University, Almaty, Kazakhstan,*  
*gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz\*, kalibaev0582@mail.ru, guldanaa000@mail.ru,*  
*daniyar.taj@gmail.com*

**STUDY OF YIELD AND RESISTANCE TO ASCOCHYTA OF CHICKEA  
ACCESSIONS IN THE CONDITIONS OF ALMATY REGION**

***Abstract***

This article presents the results of research on determining the yield of a chickpea collection and the occurrence of Ascochyta blight in field conditions. Chickpea production in Kazakhstan is an important branch of agriculture and has significant economic value for the country.

The objects of the study were Kazakhstani and foreign varieties and lines of chickpea, totaling 87 samples. This collection included samples from various countries: Syria, Russia, Ukraine, Turkey, Mexico, Portugal, Bulgaria, Iran, Armenia, Argentina, Azerbaijan, Kyrgyzstan, Morocco, Iraq, India, and Kazakhstan. The research was carried out in 2021-2022 on the field site of Saimasai in the Almaty region. In Kazakhstan we used as standards varieties Nurly 80 - 2017, Kamila - 2000, and Ikarda-1-2007. The yield of the standard variety in 2021 was 71 g/m<sup>2</sup>, plant height reached 61.2 cm, the vegetative period lasted 112 days, and the weight of 1000 grains was 270 g. Samples exceeding the standard variety were Flip 98-129, K-151, Miras, K-2412, K-510, K 1221, Malhotra, K-482. Their yields were 86.9 g/m<sup>2</sup>, 80.7 g/m<sup>2</sup>, 78.7 g/m<sup>2</sup>, 78.6 g/m<sup>2</sup>, 76.9 g/m<sup>2</sup>, 76.0 g/m<sup>2</sup>, 71.8 g/m<sup>2</sup>, and 71.7 g/m<sup>2</sup>, respectively. The other samples were less productive compared to Nurly 80, but more productive than Ikarda-1. The high negative correlation relationship between ascochytois and 1000 grain mass confirms the high effect on the reduction of yield by disease manifestation. For further selection, samples and high-yielding genotypes with the largest mass of 1000 grains, as well as with a short and long growing season, were identified.

***Key words:*** chickpea, samples, disease, ascochyta, resistance, productivity, correlation