

МРНТИ: 62.09.39

Э.Т. ИСМАИЛОВА^{1*}, А.К.САДАНОВ¹, О.Н. ШЕМШУРА¹, А.И. БАЙДАЛИНОВ¹,
Д.А. ТЛЕУБЕКОВА¹, Г.Б. БАЙМАХАНОВА¹, Г.А. ЖАРМУХАМЕДОВА²,
Ж.К. ЖУМАНОВА²

¹ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии»,
Алматы, Казахстан

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодоовощеводства»,
Алматы, Казахстан

*elya7506@mail.ru

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ ДИКОПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЯБЛОНИ СИВЕРСА НА ПОРАЖЕННОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО, ЮГО-ВОСТОЧНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

doi: 10.53729/MV-AS.2022.01.04

Аннотация

В статье приведены результаты мониторинговых обследований в Южном, Юго-Восточном и Центральном регионах Казахстана диких посадок яблони Сиверса на пораженность болезнями. В ходе проведенных исследований установлено, что в обследованных регионах встречались такие болезни, как парша (*Fusicladium dendriticum*), монилиозная плодовая гниль (*Monilia fructigena*), цитоспороз (*Cytospora capitata*), мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha*), ржавчина (*Gymnosporangium juniperinum* Mart.) и пятнистости различной этиологии. В засушливый 2021 год на дикоплодовых насаждениях проявление парши, монилиозной плодовой гнили, различных видов пятнистостей и ржавчины было слабым. Основной болезнью в 2021 году была мучнистая роса, которая паразитировала на угнетенных засухой деревьях.

Ключевые слова: мониторинг, болезни, дикая яблоня Сиверса, фитопатогены, возбудитель

Дикая яблоня Казахстана *Malus sieversii* (Ledeb) M.Roem., являющаяся аборигеном казахстанских плодовых лесов, признана родоначальником яблони *Malus domestica*. В настоящее время генетические ресурсы яблоневых лесов признаны мировым источником генов устойчивости для селекции плодовых культур. Генофонд казахстанской яблони Сиверса может служить основой для создания зимостойких, засухоустойчивых, устойчивых к болезням сортов. На территории Казахстана рощи яблони Сиверса сосредоточены в основном в Заилийском и Джунгарском Алатау на высоте 2500-3000 м над уровнем моря [1].

На сегодняшний день состояние этого уникального генетического резервата из-за воздействия антропогенного фактора оценивается, как неудовлетворительное. Негативными воздействиями на природные экосистемы, определяющими деградацию плодовых лесов, является механическое разрушение плодовых лесов и их мест обитания в результате хозяйственной деятельности человека. Яблоня Сиверса занесена в Красную книгу Республики Казахстан как вид с сильно сокращающимся ареалом [2].

Согласно Концепции по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия в Республике Казахстан до 2030 года основной задачей было сохранить дикую яблоню *in situ*, разработать комплекс мероприятий, направленных на воспроизводство и повышение продуктивности яблонников. Но недостатком этого проекта являлось то, что в нём не уделялось достаточного внимания биоразнообразию мира вредных насекомых и патогенных микроорганизмов, которые в отдельные годы ставят яблонники на грани выживания и даже гибели [3]. Болезни древесных культур и кустарников вызывают массовое усыхание и ослабление лесов, кроме того, приводят к гибели отдельных деревьев и целых участков лесных насаждений. Как известно из ранее

проведенных исследований [1,4-6], дикая яблоня поражается различными болезнями, поэтому для нас представлял большой интерес каково на данный момент фитосанитарное состояние посадок дикоплодовых насаждений яблони Сиверса; выявить доминантные виды заболеваний и в дальнейшем разработать превентивные меры борьбы с использованием экологически безопасных биопрепаратов.

Целью наших исследований явилось проведение фитопатологического обследования дикоплодовых лесов, определение видов болезней дикой яблони Сиверса и изучение фитопатологического состояния её посадок в Казахстане.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования служили культуры микроорганизмов, выделенные с образцов различных органов (плоды, листья, ветки) посадок дикой яблони Сиверса, которые были отобраны в ходе маршрутных обследований в Южном, Юго-Восточном и Центральном регионах Казахстана. Обследование проводили в 2021 году совместно с сотрудниками Казахского научно-исследовательского института плодоовощеводства (КазНИИП) в период роста и плодоношения яблони. Отбор образцов пораженных органов яблони производили с соблюдением правил отбора и транспортировки биологического материала, исключающих внешнюю контаминацию и обеспечивающих сохранность исходной микрофлоры [8].

Для оценки качественного и количественного состава микробоценозов филлосферы яблони использовали метод смыва и метод накопительных культур [9-11]. Для выделения микроорганизмов использовались селективные питательные среды: РПА, СПА и MRS – для бактерий, КГА – для грибов, Сабуро – для дрожжей, Чапека-Докса – для актиномицетов. Окрашивание бактерий по Граму выполняли по методике, описанной Claus [10]. Морфологию клеток исследовали световой микроскопией фиксированных препаратов [11].

Идентификацию микроорганизмов проводили на основании изучения морфолого-культуральных свойств с использованием соответствующих определителей [12-14].

Результаты и обсуждение

С целью выявления основных болезней дикой яблони Сиверса нами в 2021 году были проведены фитосанитарные обследования посадок в различных регионах Казахстана. В ходе проведенных обследований проведен учет распространенности и вредоносности доминантных видов болезней яблони Сиверса (Таблица 1, рисунок 1-3).

Установлено, что в обследованных регионах доминантными видами заболеваний, представляющие опасность для яблони Сиверса, являются следующие виды болезней: парша (*Fusicladium dendriticum*), монилиозная плодовая гниль (*Monilia fructigena*), цитоспороз (*Cytospora capitata*), мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha*), ржавчина (*Gymnosporangium juniperinum* Mart.), пятнистости (*Bacterium cerasi*) различной этиологии.

Основной болезнью, приносящей ущерб диким яблоневым садам, является парша, вызываемая грибом *Venturia inaequalis*. Эта болезнь снижает урожайность плодовых деревьев и ухудшает качество плодов. Установлено, что в 2021 году климатические условия для Казахстана были весьма засушливыми, и поэтому проявление этого заболевания было слабым во всех регионах обследования, а в отдельных насаждениях яблони парша вовсе отсутствовала. Возбудитель данной болезни был выделен с пораженных листьев и плодов в период вегетации деревьев.

Второе место по степени вредоносности занимает мучнистая роса, возбудитель гриба *Podosphaera leucotricha*. В связи с тем, что возбудитель этой инфекции является облигатным паразитом, её проявление в этот острозасушливый год на угнетённых растениях было значительным. Максимальное поражение отдельных деревьев в Туркестанской и Жамбылской областях доходило до 25%. Возбудитель мучнистой росы был выделен с молодых побегов и листьев яблони.

В период плодоношения были обнаружены плоды яблони, пораженные монилиозной плодовой гнилью (возбудитель *Monilia fructigena* Pers.) Это заболевание в слабой степени было обнаружено в Жонгар-Алатауском заповеднике (Черновское ИУ, Кокжарское ИУ) и Иле-Алатауском заповеднике (Ущелье Солдатское, Аксайское ущелье).

Цитоспороз (возбудитель *Cytospora capitata* S.) встречался во всех регионах обследования на отдельных деревьях в различной степени проявления от 5% до 35%.

Возбудитель цитоспороза был выделен с пораженных веток и стволов яблони.

Признаки поражения ржавчиной (возбудитель *Gymnosporangium juniperinum* Mart.) и другими видами пятнистостей в слабой степени проявлялись на единичных деревьях и особой опасности для растений не представляли (таблица 2).

Такое заболевание, как бактериальный ожог (возбудитель *Erwinia amylovora*), которое является особо вредоносным на культурных посадках яблони, на дикоплодовых насаждениях не обнаружено.

Таблица 1 - Результаты фитосанитарного обследования дикоплодовых насаждений яблони Сиверса на пораженность болезнями, 2021 г.

	Место отбора проб	Основные болезни дикой яблони				
		Монилиозная плодовая гниль	Парша	Цитоспороз	Мучнистая роса	Ржавчина
ГНПП Жонгар-Алатауский заповедник	Урочище Пихтовое Кордон "Осиновый"	-	+	++	+	-
	Кордон «Черная речка»	-	+	+	+	-
	Черновское ИУ	+	-	+	+	-
	Кокжарское ИУ	+	+	-	+	+
	Тополевском ИУ	-	+	+	+	-
	Окрестности г.Текели	-	-	-	-	-
	Окрестности п. Кабанбай	-	-	+	+	-
ГНПП Иле-алатауский заповедник	Ущелье Солдатское	-	+	-		-
	Кузнецова щель (генетический резерватор) Тургенъ.	+	+	++	+	-
	Талды-Булак Маловодненское лесничество	+	++	+	+	-
	Малый Киргизсай	+	-	+	+	+
	Аксайское ущелье	-	++	-	+	-
	Ущ.Котур-Булак территория Талгарского филиала национального парка	-	+	+	+	-
	Каменная щель	-	+	+	+	-

Жамбылская область	Каратауский ГПЗ	+	-	-	++	-
Туркестанская область	Тулькубасский район ГПЗ «Аксу Жабаглы»,	-	-	+	++	-
	Пос. Аксу Жабаглы (частное подворье)	+	+	-	-	-
	Сайрам-Угамский ГНПП Саирамский р-н, Манкент	-	+	+	++	-
ГНПП Тарбагатай	Пойма реки Уржар	-	+	-	+	+

Примечание:

+++ - сильное проявление болезни (от 30% и более)

++ - среднее проявление болезни (от 5% до 20%)

+ - слабое проявление болезни (от 1% до 5%)

- - отсутствие болезни (0 %)

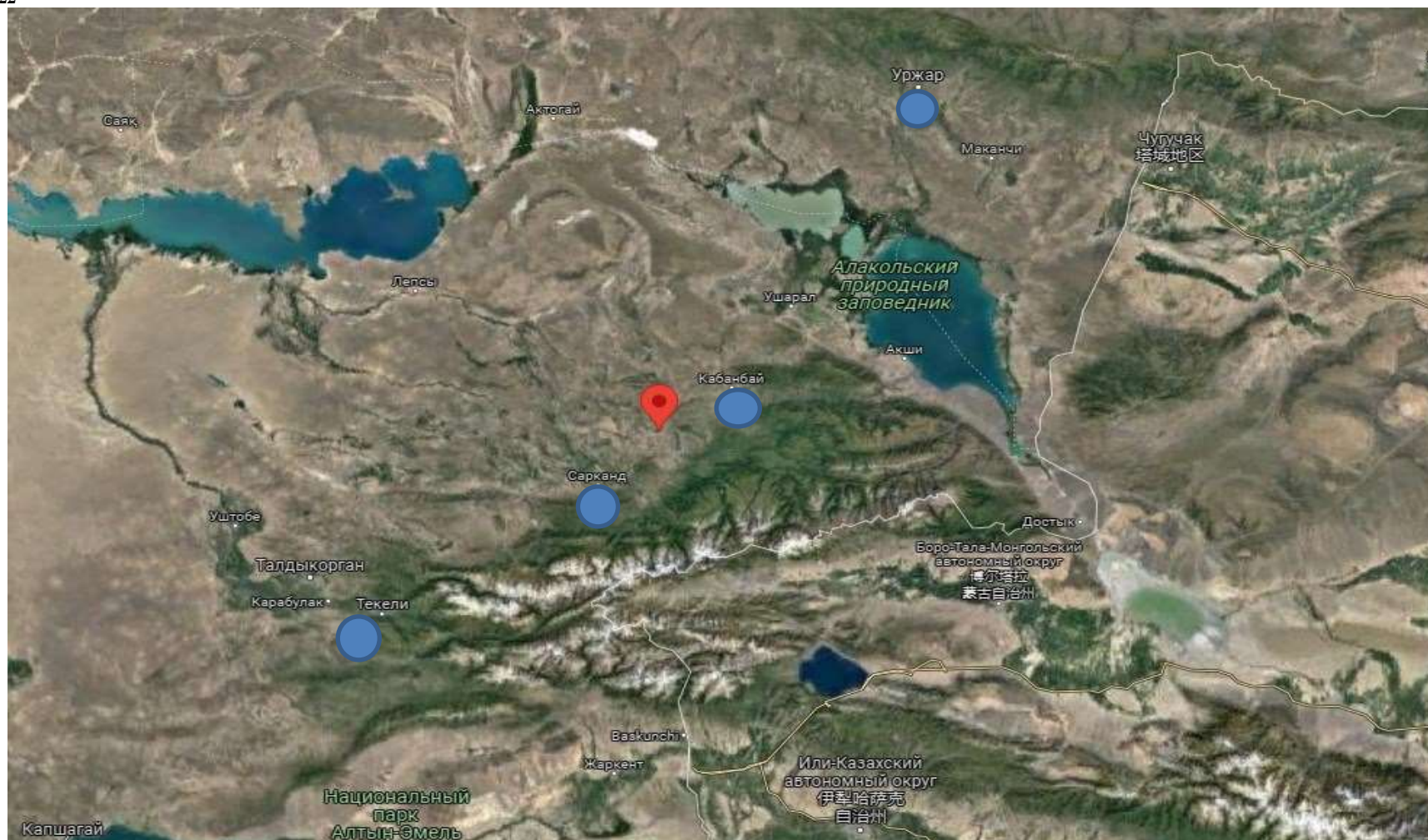


Рисунок 1 - Места проведения обследований на пораженность болезнями яблони Сиверса в Жонгар - Алатауском заповеднике и ГНПП «Тарбагатай»



Рисунок 2 – Места проведения обследований на пораженность болезнями яблони Сиверса в Иле-Алатауском заповеднике

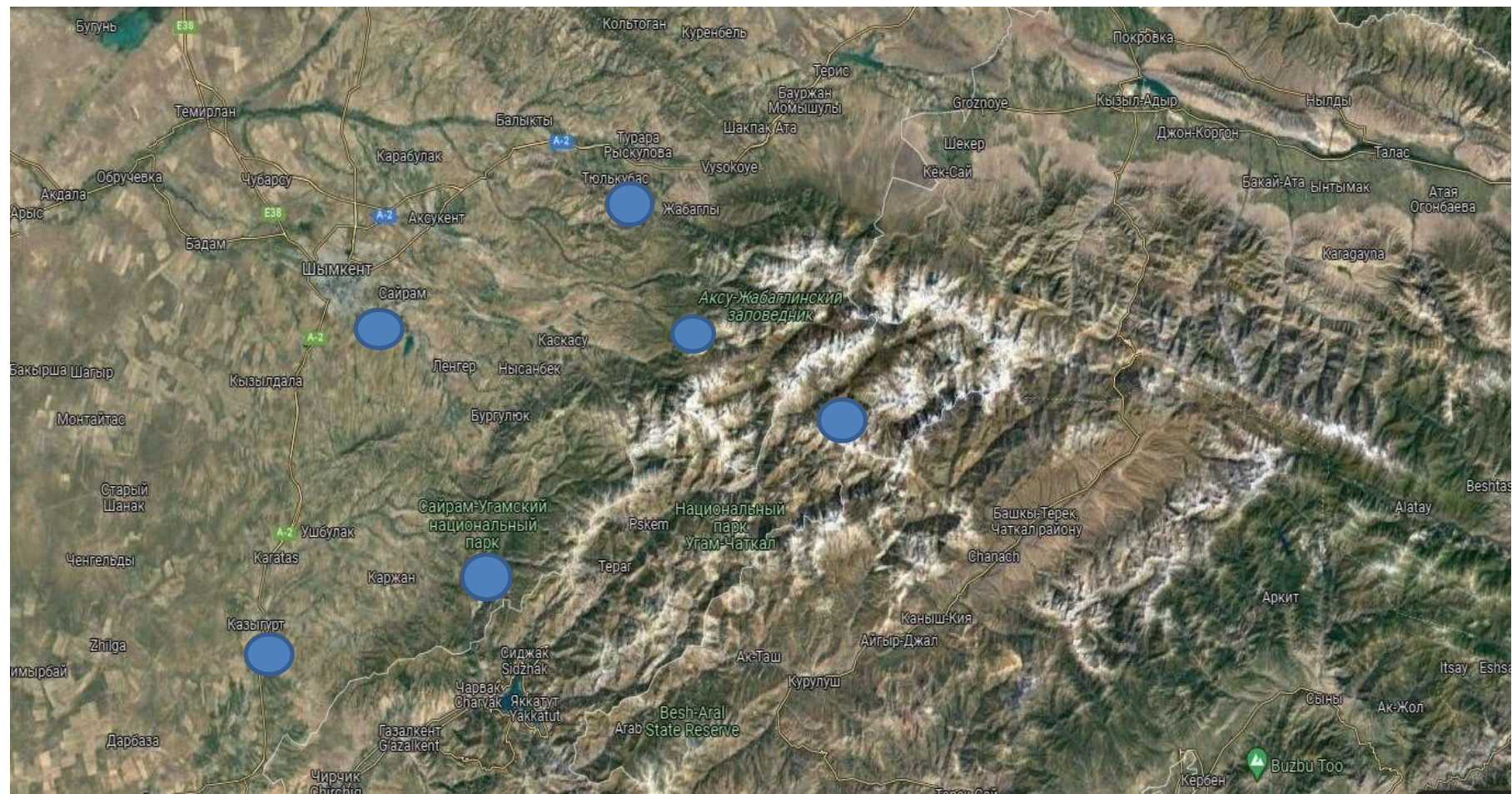




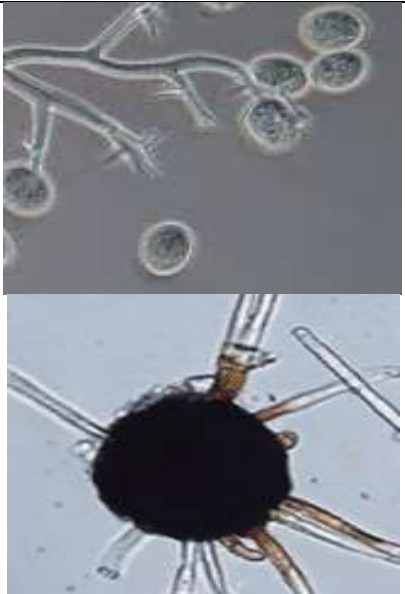





Рисунок 3 – Места проведения обследований на пораженность болезнями яблони Сиверса в Сайрам-Уганском и Аксу-Жабаглыном национальном парках

Таблица 2 – Основные болезни дикой яблони Сиверса

Название болезни	Возбудитель болезни	Органы яблони, откуда был выделен возбудитель	Микроскопическое строение возбудителя болезни	Проявление болезни
1	2	3	4	5
Парша	<i>Venturia inaequalis</i>	Плоды		
		Листья		

<p>Мучнистая роса</p>	<p><i>Podosphaera leucotricha</i></p>	<p>Молодые побеги, Листья</p>		
<p>Монилиозная гниль</p>	<p><i>Monilia fructigena</i></p>	<p>Плоды</p>		

<p>Цитоспороз</p>	<p><i>Cytospora capitata</i></p>	<p>Ветки</p>		
<p>Ржавчина</p>	<p><i>Gymnosporangium juniperinum</i></p>	<p>Листья</p>		

Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено, что в обследованных регионах Казахстана встречались такие болезни яблони Сиверса, как парша (*Fusicladium dendriticum*), монилиозная плодовая гниль (*Monilia fructigena*), цитоспороз (*Cytospora capitata*), мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha*), ржавчина (*Gymnosporangium juniperinum* Mart.) и пятнистости различной этиологии. В засушливый 2021 год на дикоплодовых насаждениях проявление парши, монилиозной плодовой гнили, различных видов пятнистостей и ржавчины было слабым. Основной болезнью в 2021 году была мучнистая роса, которая паразитировала на угнетенных засухой деревьях.

Литература:

- 1 Джангалиев А. Д. Уникальное и глобальное значение генофонда яблоневого леса Казахстана. Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан, 2007, № 5, с.41–47.
- 2 Красная книга. – Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Том 2.: Растения. – Астана.: ТООPrintXXI, 2014. – С.144-145.
- 3 Концепция по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Казахстан до 2030 года, Астана, 2015.
- 4 Rakhimova E., Byzova Z., Valieva B., Dernovskaya L. Diversity of microfungi in fruit fireests of Pi-Alatau National park (Kazakhstan) // Phytopathol. Pol. – Poznan, 2005. – Vol. 35. – P. 203–212.
- 5 Нам Г.А., Рахимова Е.В., Кызметова Л.А. Основные патогенные грибы в плодовых лесах Заилийского Алатау // Проблемы сохранения горного растительного агробиоразнообразия в Казахстане: Сб тезисов Междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2007. – С. 70–74.
- 6 Рахимова Е.В., Нам Г.А. Микобиота яблони Сиверса в Казахстане // Дикоплодовые леса Казахстана: вопросы сохранения и рационального использования генофонда глобального значения: Сб. тезисов Междунар. научн.-практ. конф. – Алматы, 2012. – С. 76–80.
- 7 Айнабеков М.С., Туреханова Р.М., Иващенко А.А. О сохранении дикой яблони и абрикоса на территории Иле-Алатауского ГНПП // Материалы Международной конференции «Проблемы изучения, сохранения и 27 Яблоня Сиверса в Иле-Алатауском НП: Результаты и перспективы мониторинга рационального использования водных и околоводных экосистем», посвященной 80-летию со дня рождения д.б.н. проф. В.П.Митрофанова. Вестник Каз НУ. Серия экологическая. - 2012. №1. – С.238-241.
- 8 Методические указания по мониторингу численности вредителей, сорных растений и развития болезней сельскохозяйственных культур. - Астана, 2004.- 267 с.
- 9 Чумаевская М.А., Матвеева Е.В. Методические указания по изоляции и идентификации фитопатогенных бактерий. – М.: Колос, 1986. – 40 с.
- 10 Claus D.C. A standardized Gram staining procedure // World J. Microbiol. Biotechnol. – 1992. – Vol. 8. – P. 451-452.
- 11 Klement Z., Rudolph K., Sands D.C. Methods in phytobacteriology. – Budapest: Akademiai Kiado, 1990.
- 12 Нетрусов А. И. и др Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 604 с.
- 13 Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. – М.: Мир, 2001. – 468 с.
- 14 Brenner D.J., Krieg N.R., Staley J.T. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol.2: The Proteobacteria (Part C). – 2nd Ed. – Springer US, 2005. – 1388 p.

Работа выполнена в рамках научно-технической программы КН МОН РК «Эколого-интродукционный анализ коллекционных фондов Государственных ботанических садов и скрининг природной флоры для разработки научно-обоснованных рекомендаций по ассортименту растений для озеленения городов и населенных пунктов разных природных зон Казахстана»

Э.Т. ИСМАИЛОВА^{1*}, А.К. САДАНОВ.¹, О.Н. ШЕМШУРА¹, А.И. БАЙДАЛИНОВ¹,
Д.А. ТЛЕУБЕКОВА¹, Г.Б. БАЙМАХАНОВА¹, Г.А. ЖАРМУХАМЕДОВА²,
Ж.К. ЖУМАНОВА²

¹ЖШС «Микробиология және вирусология ғылыми – өндірістік орталығы,
Алматы, Қазақстан

²Қазақ жеміс және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының,
Алматы, Қазақстан
*elya7506@mail.ru

ОҢТҮСТІК, ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС ЖӘНЕ ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ СИВЕРС АЛМА ЖАБАЙ ЖЕМІС ӨСІМДЕРІНІҢ АУРУЛАРЫНА ФИТОСАНИТАРЛЫҚ МОНИТОРИНГ

Түйін

Мақалада Қазақстанның Оңтүстік, Оңтүстік-Шығыс және Орталық аймақтарындағы Сиверс алма ағашының жабайы екпелерін ауруға шалдығуға жүргізілген мониторингтік зерттеулердің нәтижелері берілген. Зерттеулер барысында зерттелген аймақтарда қотыр (*Fusicladium dendriticum*), монилиоз шірігі (*Monilia fructigena*), цитоспороз (*Cytospora capitata*), алма ұнтақты көгеру (*Podosphaera leucotricha*), тат (*Podosphaera leucotricha*) сияқты аурулардың бар екендігі анықталды. (*Gymnosporangium juniperinum* Mart.) және әртүрлі этиологияның дақтары. Құрғақ 2021 жылы жабайы жеміс екпелерінде қотырдың, монилиоздық жеміс шіріктерінің, түрлі дақтардың және тот басудың көрінісі әлсіз болды. Ағымдағы жылдың негізгі ауруы құрғақшылықтан азап шеккен ағаштарда паразиттенген ұнтақты көгеру болды.

Негізгі сөздер: мониторинг, аурулар, Sievers жабайы алма ағашы, фитопатогены

IRSTI: 62.09.39

Е.Т. ISMAILOVA^{1*}, А.К. SADANOV.¹, О.Н. SHEMSHURA¹, А.И. BAIDALINOV.¹,
D.A. TLEUBEKOVA¹, G.B. BAIMAKHANOVA¹, G.A. ZHARMUKHAMEDOVA²,
ZH.K. ZHUMANOVA.²

¹LLP «Research and Production Center of Microbiology and Virology», Almaty, Kazakhstan

²LLP «Kazakh Research Institute of Horticulture», Almaty, Kazakhstan

*elya7506@mail.ru

PHYTOSANITARY MONITORING OF SIEVERS APPLE WILD-FRUIT PLANTS FOR DISEASE AFFECT IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN, SOUTH-EASTERN AND CENTRAL KAZAKHSTAN

doi: 10.53729/MV-AS.2022.01.04

Summary

The article presents the results of monitoring surveys in the Southern, South-Eastern and Central regions of Kazakhstan of wild plantings of the Sievers apple tree for disease infestation. During the research, it was found that in the surveyed regions there were such diseases as scab (*Fusicladium dendriticum*), moniliose fruit rot (*Monilia fructigena*), cytosporosis (*Cytospora capitata*), apple powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*), rust (*Gymnosporangium juniperinum* Mart.) and spotting of various etiologies. In the drought period of 2021, the manifestation of scab, moniliose fruit rot, various types of spotting and rust on wild fruit plantations was weak. The main disease in 2021 was powdery mildew, which parasitized drought-stricken trees.

Key words: monitoring, diseases, Sievers wild apple tree, phytopathogens

Kazakhstani wild apple tree *Malus sieversii* (Ledeb) M. Roem., which is a native of Kazakhstani fruit forests, is recognized as the ancestor of the apple tree *Malus domestica*. In our days, the genetic resources of apple forests are recognized as the world source of resistance genes for the selection of fruit crops. The gene pool of the Kazakhstani Sievers apple tree can serve as the basis for the creation of winter-hardy, drought-resistant, disease-resistant varieties. On the territory of Kazakhstan, groves of the Sievers apple tree are concentrated mainly in the Zailiysky and Dzungarian Alatau at an altitude of 2500-3000 m above sea level [1].

Today, the state of this unique genetic reserve is assessed as unsatisfactory due to the impact of the anthropogenic factor. The negative impacts on natural ecosystems that determine the degradation of fruit forests are the mechanical destruction of fruit forests and their habitats as a result of human activities. The Sievers apple tree is listed in the Red Book of the Republic of Kazakhstan as a species with a greatly reduced range [2].

According to the Concept for the conservation and sustainable application of biodiversity in the Republic of Kazakhstan until 2030, the main goal was to preserve the wild apple tree in situ, develop a set of measures aimed at the reproduction and increase in the productivity of apple trees. However, the disadvantage of this project was that it did not pay enough attention to the biodiversity of the world of harmful insects and pathogenic microorganisms, which in some years put apple trees on the verge of survival and even death [3]. Diseases of tree crops and shrubs cause massive drying and weakening of forests, in addition, it leads to the death of individual trees and entire areas of forest plantations. As is known from previous studies [1,4-6], the wild apple tree is affected by various diseases. Therefore, it was of great concern to us at the moment what is the phytosanitary state of plantings of wild fruit plantations of the Sievers apple tree. To identify dominant types of diseases and further develop preventive measures to combat the use of environmentally sustainable biological products.

The aim of our research was to conduct a phytopathological examination of wild fruit forests and to determine the types of diseases of the wild Sievers apple tree and to study the phytopathological state of its plantings in Kazakhstan.

Objects and methods of research

The object of the research was cultures of microorganisms isolated from samples of various organs (fruits, leaves, branches) of Sievers wild apple plantations, which were selected during route surveys in the South, South-East and Central regions of Kazakhstan. The examination was carried out in 2021 together with the employees of the Kazakh Research Institute of Horticulture (KazRIH) during the period of growth and fruiting of the apple tree. The selection of samples of the affected organs of the apple tree was carried out in compliance with the rules for the selection and transportation of biological material, excluding external contamination and ensuring the safety of the original microflora [8].

To assess the qualitative and quantitative composition of microbiocenoses of the apple phyllosphere, in this case were used the flush method and the method of enrichment cultures [9–11]. There are selective nutrient media: RPA, SPA and MRS for bacteria, CHA for fungi, Sabouraud for yeast, and Czapeka-Dox for actinomycetes were used for the isolation of microorganisms.

Bacterial Gram staining was performed according to the method described by Claus [10].

Cell morphology was examined by light microscopy of fixed preparations [11].

Identification of microorganisms was carried out on the basis of the study of morphological and cultural properties using the appropriate determinants [12-14].

Results and discussion.

In order to identify the main diseases of the Sievers wild apple tree, in 2021 we conducted phytosanitary research of their plantings in various regions of Kazakhstan. During the research, we identified the prevalence and harmfulness of the dominant types of diseases of the Sievers apple tree (Table 1, figure 1-3). It has been established that in the examined regions, the dominant types of diseases that pose a danger to the Sievers apple tree are the following types of

diseases: scab (*Fusicladium dendriticum*), moniliose fruit rot (*Monilia fructigena*), cytosporosis (*Cytospora capitata*), powdery mildew of the apple tree (*Podosphaera leucotricha*), rust (*Gymnosporangium juniperinum* Mart.), spotting (*Bacterium cerasi*) of various etiologies.

Scab, caused by a fungus (*Venturia inaequalis*), is the main disease affecting wild apple orchards. This disease reduces the yield of fruit trees and impairs fruit quality. It was found that in 2021, the climatic conditions for Kazakhstan were very dry, and therefore the manifestation of diseases was weak in all regions of the study, and in some apple plantations it was completely absent. The causative agent of this disease was isolated from affected leaves and fruits during the growing season of trees.

Powdery mildew, the causative agent of the disease, the fungus *Podosphaera leucotricha*, ranks second in terms of severity. Due to the fact that the causative agent of this disease is an obligate parasite, the manifestation of the disease in this acutely dry year on oppressed plants was significant. The maximum manifestation of the disease on individual trees in the Turkestan and Zhambyl regions reached 25%. The causative agent of powdery mildew was isolated from young shoots and leaves of an apple tree.

During the fruiting period, we found apple fruits affected by monilous fruit rot (*Monilia fructigena* Pers.). This disease was found to a weak degree in the Zhongar-Alatau Reserve (Chernovskoye AI, Kokzharskoye AI) in the Ile-Alatau Reserve (Soldatskoe Gorge, Aksai Gorge). Cytosporosis (*Cytospora capitata* S.) occurred in all regions of the survey on individual trees in varying degrees of manifestation from 5% to 35%.

The causative agent of cytosporosis was isolated from the affected branches and trunks of apple trees. Signs of damage by rust (*Gymnosporangium juniperinum* Mart.) and other types of spotting were weakly manifested on single trees and did not pose a particular danger to trees (Table 2). Such a disease as bacterial blight (*Erwinia amylovora*), which is especially harmful on cultivated apple plantations, was not found by us on wild fruit plantations.

Table 1 - The results of a phytosanitary survey of wild plantations of the Sievers apple tree for disease infestation, 2021.

	Sampling location	The main diseases of the wild apple tree				
		Moniliose fruit rot	Scab	Cytosporosis	Powdery mildew	Pitting
Zhongar-Alatau Reserve State National Natural Park	The tract Pikhtovoye Cordon «Aspen»	-	+	++	+	-
	Cordon «Black River»	-	+	+	+	-
	Chernivtsi inspection site	+	-	+	+	-
	Kokzhar inspection site	+	+	-	+	+
	Topolevsky inspection site	-	+	+	+	-
	Vicinity of Tekeli city	-	-	-	-	-
	Surroundings of the village of Kabanbay	-	-	+	+	-
Ile-Alatau Reserve State National Natural Park	Soldier Gorge	-	+	-	-	-
	Kuznetsova Shchel (genetic reserve) Turgen.	+	+	++	+	-
	Taldy-Bulak Malovodnenskoye forestry	+	++	+	+	-
	Small Kyrgyzsai	+	-	+	+	+
	Aksai Gorge	-	++	-	+	-
	Gorge Kotur-Bulak territory of the Talgar branch of the national park	-	+	+	+	-
	Stone gangways	-	+	+	+	-

Zhambyl region	Karatau State National Natural Park	+	-	-	++	-
Turkestan region	Tulkubas district «Aksu Zhabagly» State National Natural Park,	-	-	+	++	-
	Aksu Zhabagly (private farmstead)	+	+	-	-	-
	Sairam-Ugam State National Natural Park Sairam district, Mankent	-	+	+	++	-
Tarbagatai State National Natural Park	Floodplain of the Urzhar River	-	+	-	+	+

Note:

+++ - severe disease manifestation (from 30% and more)

++ - average disease manifestation (from 5% to 20%)

+ - mild disease manifestation (from 1% to 5%)

- - disease absence (0 %)

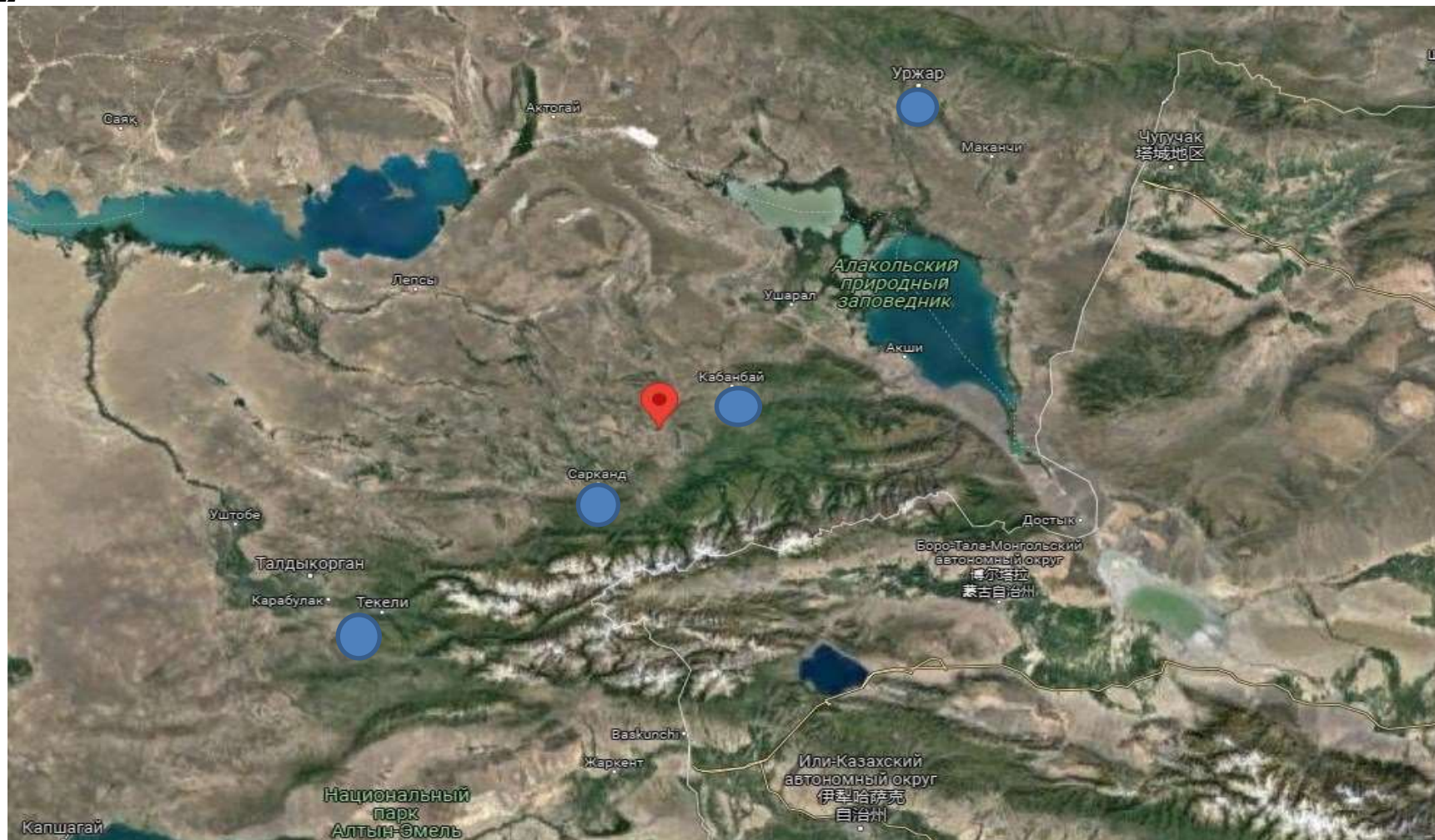


Figure 1 - Testing locations of disease infestation of the Sievers apple tree in Zhongar - Alatau Reserve and the State National Natural Park «Tarbagatai»



Figure 2 – Testing locations of disease infestation of the Sievers apple tree in the Ile-Alatau nature reserve

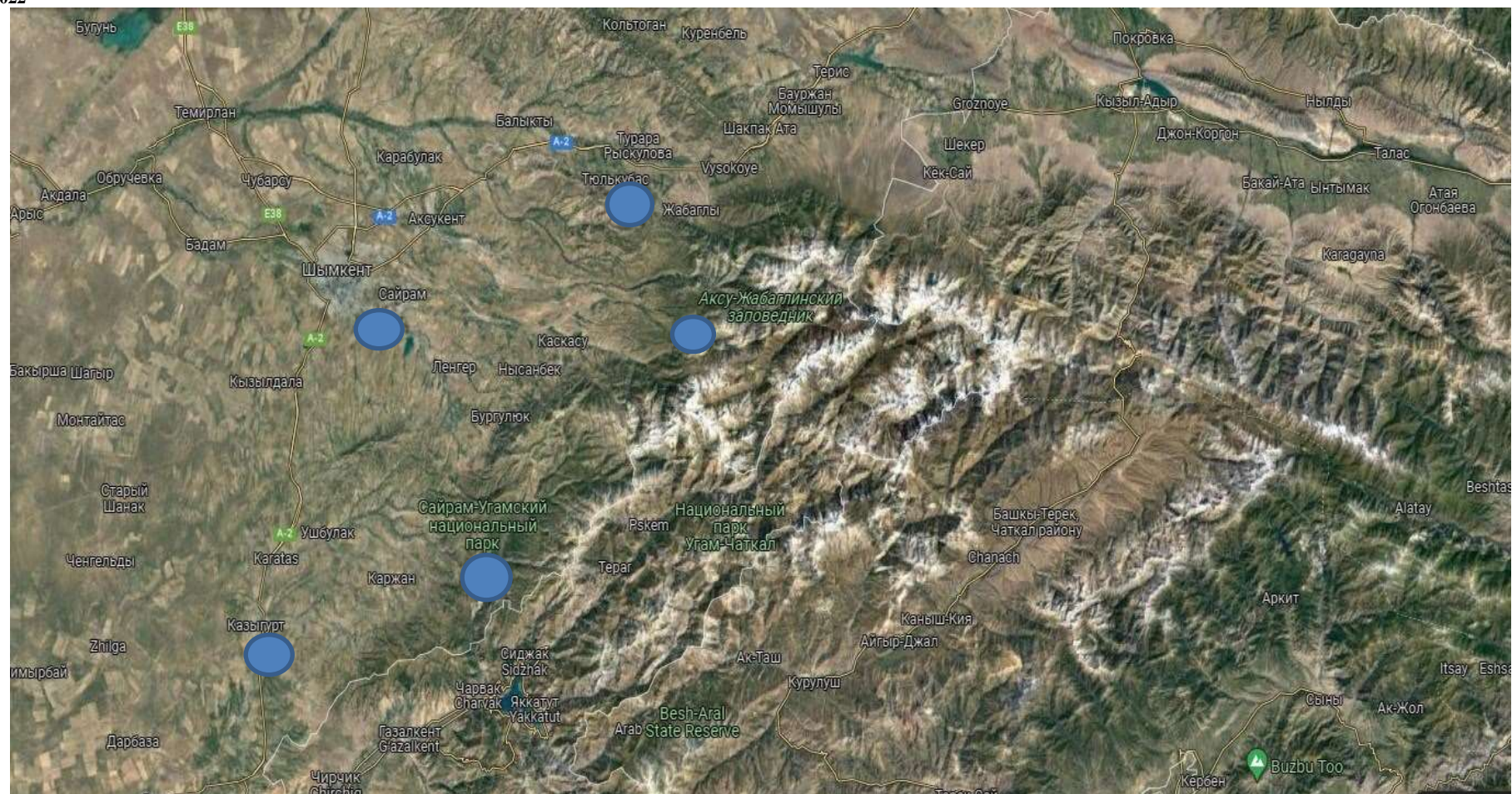







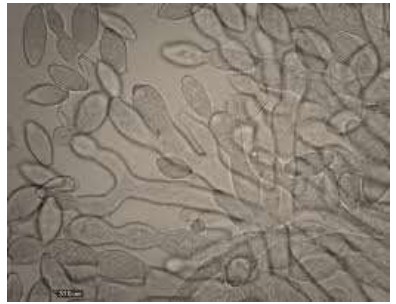





Figure 3 – Testing locations of disease infestation of the Sievers apple tree in Sairam-Ugam and Aksu-Zhabagly national parks

Table 2 – The principal diseases of the wild Sievers apple tree

Name of the disease	The causative agent of the disease	The organs of the apple tree from pathogen was isolated from	Microscopic structure of the pathogen	The manifestation of the disease
1	2	3	4	5
Scab	<i>Venturia inaequalis</i>	Fruit Leaves	 	 
Powdery mildew	<i>Podosphaera leucotricha</i>	Young shoots, Leaves		

				
Moniliose rot	<i>Monilia fructigena</i>	Fruit		
Cytosporosis	<i>Cytospora capitata</i>	Sticks		

<p>Pitting</p>	<p><i>Gymnosporangium juniperinum</i></p>	<p>Leaves</p>		
----------------	---	---------------	---	---

To summarize, during the research it was found that in the established locations there were diseases such as scab (*Fusicladium dendriticum*), moniliose fruit rot (*Monilia fructigena*), cytosporosis (*Cytospora capitata*), apple powdery rose (*Podosphaera leucotricha*), rust (*Gymnosporangium juniperinum*). Mar.) and spotting of various etiologies. In the drought year of 2021, large scab, moniliose fruit rot, various types of spotting and rust were detected on wild fruit plantations. The principal disease in 2021 was powdery rose, which parasitized drought-stricken trees.

References:

- 1 Dzhangaliev A. D. Unikal'noe i global'noe znachenie genofonda yablonevy`kh lesov Kazakhstana. Doklady` Naczional'noj akademii nauk Respubliki Kazakhstan, 2007, № 5, s.41–47.
- 2 Krasnaya kniga. – Izd. 2-e, pererabotannoe i dopolnennoe. Tom 2.: Rasteniya. – Astana.: TOOPrintXXI, 2014. – S.144-145.
- 3 Konczepczyia po sokhraneniyu i ustojchivomu ispol'zovaniyu biologicheskogo raznoobraziya Respubliki Kazakhstan do 2030 goda, Astana, 2015.
- 4 Rakhimova E., Byzova Z., Valieva B., Dernovskaya L. Diversity of microfungi in fruit firests of Ili-Alatau National park (Kazakhstan) // Phytopathol. Pol. – Poznan, 2005. – Vol. 35. – P. 203–212.
- 5 Nam G.A., Rakhimova E.V., Ky`zmetova L.A. Osnovny`e patogenny`e griby` v plodovy`kh lesakh Zailijskogo Alatau // Problemy sokhraneniya gornogo rastitel'nogo agrobioraznoobraziya v Kazakhstane: Sb tezisov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Almaty, 2007. – S. 70–74.
- 6 Rakhimova E.V., Nam G.A. Mikobiota yabloni Siversa v Kazakhstane // Dikoplodovy`e lesa Kazakhstana: voprosy` sokhraneniya i raczional'nogo ispol'zovaniya genofonda global'nogo znacheniya: Sb. tezisov Mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. – Almaty, 2012. – S. 76–80.
- 7 Ajnabekov M.S., Turekhanova R.M., Ivashhenko A.A. O sokhraneni dikoj yabloni i abrikosa na territorii Ile-Alatauskogo GNPP // Materialy Mezhdunarodnoj konferenczii «Problemy izucheniya, sokhraneniya i 27 Yablonya Siversa v Ile-Alatauskom NP: rezul'taty i perspektivy monitoringa raczional'nogo ispol'zovaniya vodny`kh i okolovodny`kh e`kosistem», posvyashhennoj 80-letiyu so dnya rozhdeniya d.b.n. prof. V.P.Mitrofanova. Vestnik Kaz NU. Seriya e`kologicheskaya. - 2012. №1. – S.238-241.
- 8 Metodicheskie ukazaniya po monitoringu chislennosti vreditelej, sorny`kh rastenij i razvitiya boleznej sel'skokhozyajstvenny`kh kul'tur. – Astana, 2004.- 267 s.
- 9 Chumaevsckaya M.A., Matveeva E.V. Metodicheskie ukazaniya po izolyaczii i identifikaczii fitopatogenny`kh bakterij. – M.: Kolos, 1986. – 40 s.
- 10 Claus D.C. A standardized Gram staining procedure // World J. Microbiol. Biotechnol. – 1992. – Vol. 8. – P. 451-452.
- 11 Klement Z., Rudolph K., Sands D.C. Methods in phytobacteriology. – Budapest: Akademiai Kiado, 1990.
- 12 Netrusov A. I. i dr Praktikum po mikrobiologii: Ucheb. posobie dlya stud. vy`ssh. ucheb. zavedenij – M.: Izdatel'skij czentr «Akademiya», 2005. – 604 s.
- 13 Satton D., Fotergill A., Rinal'di M. Opredelitel` patogenny`kh i uslovno patogenny`kh gribov. – M.: Mir, 2001. – 468 s.
- 14 Brenner D.J., Krieg N.R., Staley J.T. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol.2: The Proteobacteria (Part C). – 2nd Ed. – Springer US, 2005. – 1388 p.