

M.Beisenbaeva^{1*}, *A. Zhapparova*¹, *D. Sydyk*², *K.Karayeva*¹,
*M.Kussainova*¹, *A.Zakiyeva*³

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,*
*mm0825@mail.ru**, *aigul7171@inbox.ru*, *karliga_89@mail.ru*, *mairakussainova@gmail.com*

²*LLP«Southwest Scientific Research Institute of Livestock and Plant Production»,*
Shymkent, Kazakhstan, *sydykdosymbek@mail.ru*

³*«Shakarim University», Semey, Kazakhstan,* *araisyly@mail.ru*

THE EFFECT OF OPTIMIZING THE IRRIGATION REGIME ON MOISTURE RESERVES AND HYDRO-PHYSICAL PROPERTIES OF COMMON SEROZEMIC SOILS IN PEANUT CULTIVATION

Abstract

In the paper, under the conditions of the dry and hot climate of Southern Kazakhstan, precise timing, quantity, and irrigation schemes were determined in combination with various rates of mineral, micro-mineral fertilizers, and growth stimulators during different growth phases of plants. The yield of oilseed peas was determined experimentally. During the study period, the soil's moisture-physical properties at a depth of two meters (0-200 cm) ranged from 41.8% to 42.8%, with a maximum hygroscopicity of 4.56% to 4.70%. According to the data from the 2019 research presented in the table, the bulk density in the plow layer changed between 1.47 g/cm³ and 1.54 g/cm³. During the vegetative growth period of the oilseed bean, irrigation was conducted 8 times to maintain an irrigation regime with a minimum moisture level of 70-70-70%. Depending on the weather, subsequent irrigation was carried out every 14-17 days. The total volume of water used was 5450 m³/ha. To maintain soil moisture at a minimum level of 70-80-70% during the vegetation period of the oilseed bean, it was irrigated 9 times, with a total water consumption of 4600 m³/ha. The moisture reserves accumulated during the vegetative period of oilseed beans ranged from 190.6 mm to 84.1 mm at a depth of one meter.

Key words: Irrigation regime, irrigation period, irrigation norms, fertilizers, nitrogen, micro-fertilizers, growth stimulators, minimum moisture capacity, bulk density

МРНТИ 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2024/15>

Қ. Ғалымбек, А.К. Маденова, С.Б. Бакиров, Ж. Айтымбет,*
Д.И. Калдыбаева, Р.А. Әбдікәрімова

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
kanat.galymbek@mail.ru, aigul.kalikhodzhaevna@kaznaru.edu.kz, serikbakirov@mail.ru,
zhangeldi017@mail.ru, dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz, raigul-95@mail.ru*

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ БАҚТАРЫНА АЛМАНЫҢ ТАЗ-ҚОТЫР ЖӘНЕ АҚ ҰНТАҚ ПАТОГЕНІНЕ ФИТОСАНИТАРЛЫҚ ДИАГНОСТИКА

Аңдатпа

Бау-бақша шаруашылығы Түркістан облысының басты шаруашылық бағыттарының негізі болып табылады. Облыста бұл саланың дамуына жағдай жасалып, қарқынды даму үстінде. Жоғары сапалы өнім алу үшін Түркістан облысының жағдайына өсіруге бейімделген, аурулардың дамуына төзімді жоғары өнімді сорттарды өсіру қажет. Облыста аудандастырылған және селекция жетістіктерімен жетілдірілген жергілікті сорттар көптеп өсірілуде. Алма жемісінің сапасы мен өнімділігіне тежеуші фактор ретінде саңырауқұлақ ауруларын жатқызуға болады. Соның ішінде Таз-қотыр (*Venturia inaequalis* (Cooke) G.) және ақ ұнтақ (*Podospaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon) ауруы салдарынан алма бақтарындағы жемістердің көлемі мен сапасының төмендеуіне, жемістердің мерзімінен бұрын

түсуіне, келесі жылғы жеміс бүршіктерінің нашар дамуына алып келеді. 2023 жылы Түркістан облысы, Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро" және Түлкібас, ШҚ "Коктал" шаруашылығының алма бағында саңырауқұлақ ауруын анықтау жұмысы жүргізілді. Маршруттық зерттеу жүргізілген жалпы егіс көлемі 74 га құрайды. Бақта Самуред, Старкримсон, Айдаред, Гала, Фуджи және Голден Делишес алма ағаш сортын негіз ете отырып өсірген. Бұл жылы Қазығұрт ауданының бақтарында ақ ұнтақ ауруының инфекциясы байқалмады. Самуред сортының 303 ағашынан таз-қотыр анықталды, ауруға шалдыққан ағаштың пайыздық көрсеткіші 3,7%. Фуджи сортынан таз-қотыр мен ақ ұнтақ ауруы байқалмады. Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро" бақтарындағы алма ағаш жапырақтарында ақ ұнтақ инфекциясы байқалмады. Түлкібас, ШҚ "Коктал" бақтарында алма ағаш жапырақтарынан таз-қотыр ауруының белгілері байқалмады. Айдаред сортының 36,11% ағашы ақ ұнтақ патогенін жұқтырған, Голден Делишес және Старкримсон сорттарынан ақ ұнтақ инфекциясы байқалмады. Алынған нәтижелерге сүйене отырып таз-қотыр және ақ ұнтақ ауруымен күресудің нақты шараларын жасауға және өнім сапасын кемітпеуге мүмкіндік береді. Патогенге жоғары төзімді деп табылған сорттарды иммунитет селекциясында донор ретінде ұсынуға болады.

Кілт сөздер: алма, саңырауқұлақ, таз-қотыр, ақ ұнтақ, сорт, инфекция, патоген, төзімді.

Kipicne

Дүние жүзінің көптеген елдерінде әсіресе Қазақстанда ең маңызды жеміс-жидек дақылы алма (*Malus domestica* Borkh.) - жеміс-жидек өндірісін арттыруда көшбасшы болып табылады. Қазіргі уақытта Қазақстанда жеміс-жидек дақылдарының жеткілікті кең ассортименті ұсынылған. Бақша шаруашылығының экономикалық тиімділігін арттырудың ең маңызды шарты сорт түрлерін үнемі жақсарту болып табылады. Жаңа сорттар - өнімділігі, абиотикалық және биотикалық стресс факторларына төзімділігі, жеміс сапасы тәрізді артықшылықтарға ие болуы керек. Жеміс дақылдары сорттарының ауруға төзімділігі олардың нарықтық құнын анықтайтын ең маңызды көрсеткіш болып табылады. Өртүрлі елдерде жүргізілген көптеген зерттеулерге қарамастан, жеміс-жидек дақылдары сорттарының таз-қотыр және ақ ұнтақ ауруларына төзімділігіне байланысты көптеген мәселелер жеткілікті түрде әлі де зерттелмеген.

Қазақстанның көптеген аймақтарында алманың таз қотыры (*V. Inaequalis*) аса қауіпті ауру болып табылады [1]. Қоңыржай және ылғалды климаты бар аймақтардағы алма ағаштары бұл ауруға өте сезімтал. Инфекция эпифитотия жағдайында өнімнің 70%-ға дейін төмендеуіне алып келеді [2, 3]. Коммерциялық алма сорттарының көпшілігі бұл аурумен залалдануға бейім, ал бағбандар маусымда бірнеше рет фунгицидтерді қолдануға мұқтаж [4-7].

Venturia inaequalis (Cooke Winter) және *Podospaera leucotricha* (Ellis & E verh. Salmon) қоздырғыштарын тудыратын алманың таз қотыр және ақ ұнтақ тәрізді саңырауқұлақ ауруларымен залалданған алма бақтары интенсивті күтімді қажет етеді. Кешенді жеміс өндірісінде таз-қотыр мен ақ ұнтақ инфекциясын болдырмау үшін 20 ретке дейін фунгицидпен өңдеу қолданылады [8]. Сондықтан төзімді сорттарды отырғызу перспективті стратегия болып табылады.

Ақ ұнтақ – *Erysiphales* отрядының облигатты биотропты *P. leucotricha* тудыратын, дүние жүзінің алма өсіретін аймақтарына тән саңырауқұлақ ауруы. Бұл саңырауқұлақтың өмір тарихы оның көпжылдық иесінің фенологиясымен тығыз байланысты, алма ағашы (*Malus × Domestica* Borkh.) және көптеген академиялық зерттеулердің негізгі бағыты болып табылады. Ақ ұнтақ (*Podospaera leucotricha*) алмадан басқа, алмұрт, айва, африкалық шие, шабдалы жемісі және сәндік мәңгі жасыл бұталы өсімдіктерді де залалдайды [9].

Алма ақ ұнтағынан болатын жыл сайынғы экономикалық шығындар алдағы онжылдықтарда айтарлықтай артуы мүмкін, себебі климаттың өзгеруі аурудың дамуына қолайлы қоршаған ортаны туғызып отыр. Шынында да, климаттың өзгеруі дүние жүзінде көптеген ақ ұнтақ қоздырғыштарына әсер етеді деп күтілуде [10].

Болашақта алма жемістерін экологиялық таза, берік және тұрақты ету үшін ұзақ мерзімді төзімділік пен шаруашылық құндылығы жоғары сорттар шұғыл қажет. ХХ-шы ғасырдың

соңғы онжылдықтарында селекцияның мақсаттары негізінен эстетикалық стандарттарды сақтауға бағытталған, тамақ сапасы мен ауруларға төзімділік басымдылыққа ие болды [11].

Қазіргі уақытта өсірілетін алма сорттарының көпшілігі ақ ұнтақ пен таз-қотырға залалдануға бейім [12]. Алма ағаштарында саңырауқұлақ ауруларының таралуының алдын алу бірінші кезекте фунгицидтерді уақытылы қолдану және басқа агротехникалық шараларды сақтау арқылы қамтамасыз етіледі [13], бірақта химиялық препараттарды кеңінен қолдану экологиялық жағдайға кері әсерін тигізеді, сонымен қатар айтарлықтай қаржы мен еңбек ресурстарын жұмсауды талап етеді [14]. Осыған байланысты алма көшеттерінде таз-қотыр мен ақ ұнтақ ауруларына қарсы күресудегі өзекті бағыт *Podosphaera leucotricha* және *Venturia inaequalis* патогендеріне төзімді сорттарды өсіру мен оларды өндірісте қолдану.

Зерттеудің объектілері мен әдістері

Зерттеу 2023 жылы 30 мамырдан 05 маусым аралығында жүргізілді. Түркістан облысы, Қазығұрт және Түлкібас ауданының Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро" және Түлкібас, ШҚ "Коктал" алма бақтары. Зерттеу нысаны: Самуред, Старкримсон, Айдаред, Гала, Фуджи және Голден Делишес алма ағаш сорттары.

Аурудың таралуы немесе даму жиілігі ауруды тіркеудің ең қарапайым элементі болып табылады. Бұл жай ғана есептелген өсімдіктердің жалпы санынан зардап шеккен өсімдіктердің немесе олардың бөліктерінің үлесі. Әдетте, таралу пайызбен көрсетіледі және оның мәні мына формула арқылы есептеледі:

$$I = (a/N) \cdot 100$$

Мұнда

I – аурудың таралуы, %;

a – үлгідегі ауру өсімдіктердің немесе олардың бөліктерінің саны, дана;

N – тіркелген өсімдіктердің немесе олардың бөліктерінің жалпы саны, дана [15].

Жапырақтағы аурулардың дамуы 10 үлгі ағашта есепке алынған. Әр ағаштан 100 жапырақ іріктеліп немесе зерттеліп, аурудың даму пайызы есептеледі.

Аурудың даму қарқындылығы зақымдалған өсімдік бетінің үлесіне негізделіп көзбен бағаланады және пайызбен немесе балл көрсетіледі.

Фитопатологиялық бағалауда өсімдіктің залалдану деңгейін анықтайтын шкаласы [16]:

0 – ауру белгілері жоқ;

1 – залалдану жапырақтың 10%-дан аспауы, жалғыз дақтар;

2 – жапырақтың 11-30% залалданады, дақтардың саны бір жапырақта 5-тен аспайды;

3 – жапырақтың 31-50% залалданады, дақтардың саны бір жапырақта 6-10.

4 – жапырақтың 50%-дан астамы залалдалған, дақтардың саны бір жапырақта 10-нан асады немесе залалдалған аймақ жапырақ бетінің 50%-дан астамын құрайды.

Аурудың дамуы (аурудың даму қарқындылығы) формула арқылы есептеледі

$$R = \sum(a \cdot b) / N$$

Мұнда

R – аурудың дамуы (балл немесе пайыз);

$\sum (a \cdot b)$ – ауру өсімдіктер санының (a) тиісті балл немесе залалдану пайызы бойынша өнімдерінің қосындысы (b);

N – үлгіде есепке алынған өсімдіктер саны (ауру және сау) [15].

Алма жемістерінде аурудың таралуын анықтау үшін 200 алма іріктеп, әр алманы ашып, кесілген жартысын тексеру керек. Талдау нәтижелері бойынша ауруға шалдыққан алмалардың пайызы анықталады.

Зерттеу нәтижелері мен талқылаулар.

Саңырауқұлақ ауруына фитосанитарлық бағалауда әр бір есеп нүктелеріне аялдап жүргізілді. Әр алма сортынан 95 – 100 ағаш бақылауға алынды. Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро" және Түлкібас, ШҚ "Коктал" шаруа қожалығының жалпы егіс аумағы 74 га.

Зиянкестерден, аурулардан және арамшөптерден қорғау шаралары үшін пестицидтер қолданылған. Самуред, Старкримсон, Айдаред, Гала, Фуджи және Голден Делишес сорты өсірілген (**Кесте-1**).

Қазығұрт ауданының бақтарында ақ ұнтақ ауруының инфекциясы байқалмады. Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро" бақтарында Самуред сортының 303 ағаштан таз-қотыр анықталды, жалпы ағаш саны 8200 түп, ауруға шалдыққан ағаштың пайыздық көрсеткіші 3,7%

Старкримсон сортының 3,5%, Айдаред сортының 25%, Гала сортының 16,67% ағаш таз-қотыр жұқтырғаны анықталды. Фуджи сортынан таз-қотыр мен ақ ұнтақ ауруы байқалмады.

Түркістан облысының Түлкібас ауданының алма бақтарында да осындай жұмыстар жалғасты. ШҚ "Коктал" алма бақтарында Айдаред, Голден Делишес және Старкримсон сорттарына фитопатологиялық бағалау жүргізілді.

Кесте 1 – Алма ағаштарының саңырауқұлақ ауруына фитосанитариялық сараптама қорытындысы. Түркістан облысы, Қазығұрт және Түлкібас аудандары 2023 ж.

Аудан атауы	Зерттеу аймағында өсірілген сорттар	Анықтамалық нүктедегі жалпы ағаштар, дана.	Таз қотыр			Ақ ұнтақ		
			Залалданған ағаштар, дана.	Ауруға шалдыққан ағаштардың пайызы, %	Жапырақта рда аурудың дамуы (орташа), балл	Залалданған ағаштар, дана.	Ауруға шалдыққан ағаштардың пайызы, %	Жапырақта рда аурудың дамуы (орташа), балл
	1	2	3	4	5	6	7	8
Қазығұрт	Самуред	8200	303	3,7	1	0	0	0
	Старкримсон	7100	248	3,5	1	0	0	0
	Айдаред	7200	1800	25	1	0	0	0
	Гала	8300	1383	16,7	1	0	0	0
	Фуджи	8000	0	0	0	0	0	0
Барлығы		41800	0	0	0	4983	0,36	2
Түлкібас	Айдаред	13800	0	0	0	4983	36,1	2
	Голден Делишес	14100	0	0	0	0	0	0
	Старкримсон	13900	0	0	0	0	0	0
Барлығы:		41800	0	0	0	4983	0,36	2

Түлкібас, ШҚ "Коктал" бақтарында алма ағаш жапырақтарынан таз-қотыр ауруының белгілері байқалмады. Айдаред сортының 36,11% ағаштан ақ ұнтақ патогенін жұқтырған, жалпы бақтағы ағаш саны 13800 оның 4983 түп ағаштан ақ ұнтақ қоздырғышы анықталды. Қалған Голден Делишес және Старкримсон сорттарынан ақ ұнтақ инфекциясы байқалмады.

Келесі зерттеуімізде ағаш жапырағындағы саңырауқұлақ ауруының даму деңгейі есептелді. Кестедегі нәтижелерге сүйене отырып Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро" бақтарындағы алма ағаш жапырақтарында ақ ұнтақ инфекциясы байқалмады (**Кесте-2**).

Самуред, Старкримсон, Айдаред және Гала сорттарының жапырақтарында таз-қотыр патогенінің даму көрсеткіші 5% немесе 1 балл төзімділік танытты. Жапырақ тақтасындағы инфекция дамуының орташа көрсеткіші 0,52-1,26% аралығында. Фуджи сортының жапырақ тақтасында ауру белгілері байқалмады.

Алма ағашының жапырақтарындағы саңырауқұлақ аурулардың дамуын анықтау нәтижесі бойынша ШҚ "Коктал" бақтарында Айдаред сортының жапырақ тақтасынан ақ ұнтақ спорасы айқын байқалды. Есепке алынған жапырақ саны 3600, ауру жұқтырған жапырақ саны 29 немесе 0,81%. Жапырақта аурудың дамуының орташа көрсеткіші 20,49% немесе 2 балл орташа төзімді.

Кесте 2 – Алма ағашының жапырақтарындағы саңырауқұлақ аурулардың дамуын анықтау нәтижелері. Түркістан облысы, Қазығұрт және Түлкібас аудандары 2023 ж.

Аудан атауы	Зерттеу аймағында өсірілген сорттар	Тіркеу пунктіндегі жапырақтардың жалпы саны, дана.	Таз қотыр				Ақ ұнтақ			
			Ауру жұқтырған жапырақ, дана.	Залалданған жапырақтардың пайызы, %	Жапырақтарда аурудың дамуы		Ауру жұқтырған жапырақ, дана.	Залалданған жапырақтардың пайызы, %	Жапырақтарда аурудың дамуы	
					пайызбен	баллмен			пайызбен	баллмен
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Қазығұрт	Самуред	2700	14	0,52	5	1	0	0	0	0
	Старкримсон	2700	22	0,81	5	1	0	0	0	0
	Айдаред	3600	34	1,26	5	1	0	0	0	0
	Гала	3600	5	0,17	5	1	0	0	0	0
	Фуджи	3000	0	0	0	0	0	0	0	0
Барлығы	15600	75	0,03	0,2	4	0	0	0	0	0
Түлкібас	Айдарет	3600	0	0	0	0	29	0,81	20,49	2
	Голден Делишес	3000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Старкримсон	3000	0	0	0	0	0	0	0	0
Барлығы	9600	0	0	0	0	0	29	0,08	0,05	1

Түркістан облысында мониторинг жүргізілген жалпы егіс көлемі 74 га құрайды. Түркістан облысының Қазығұрт ауданында ақ ұнтақ ауруының таралуы мен даму белгілері байқалмады (**Кесте-3**). 2022 жылда Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро" бақтарында ақ ұнтақ патогені алма ағаштарынан анықталмады [17-20]. Самуред және Старкримсон сорттарында таз қотыр 3-3,71% төменгі деңгейде таралса, аурудың дамуы 0,50-0,81%-ды құрады. Айдаред және Гала сорттарында ауру 16-17% аралығында таралса, дамуы 0,13-1,25% төменгі деңгейде дамыды. Таз қотырға Фуджи сорты төзімді деп танылды, аурудың белгілері байқалмады.

Түркістан облысының Түлкібас ауданында 123 га аумақта өсірілген Айдаред, Голден Делишес және Старкримсон сорттарының ақ ұнтақ және таз қотыр ауруына фитопатологиялық бағалау жүргізілді. Бұл алма бақтарда таз қотыр ауруының белгілері байқалмады. Ал ақ ұнтақ ауруы Айдаред сортында 18,05% деңгейде таралса, дамуы 3,06% төмен деңгейде дамыды. Голден Делишес және Старкримсон сорттары ақ ұнтақпен залалданбады.

Кесте 3 – Түркістан облысының алма бақтарында таз қотыр мен ақ ұнтақ ауруының таралуы мен дамуы. 2023 ж.

Ауыл округі, ш/қ	Сорттар	Телуші сорт	Егіс көлемі, га	Аурудың залалдану индексі, %				орнала сқан аумақтың теңіз деңгейінен биіктігі, м	Координат
				таз қотыр		ақ ұнтақ			
				P	R	P	R		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Облыс: Түркістан Аудан: Қазығұрт – 2023 ж.									
Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро"	Самуред	ММ 106	7	3,7	0,51	0	0	522	N 41°36'7.637" E 69°22'2.022"
Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро"	Старкримсон	ММ 106	6	3,71	0,81	0	0	522	N 41°36'7.637" E 69°22'2.022"

Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро"	Айдаред	ММ 106	6	16,64	1,25	0	0	522	N 41°36'7.637" E 69°22'2.022"
Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро"	Гала	ММ 106	7	16,66	0,13	0	0	522	N 41°36'7.637" E 69°22'2.022"
Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро"	Фуджи	ММ 106	7	0	0	0	0	522	N 41°36'7.637" E 69°22'2.022"
Облыс: Түркістан Аудан: Түлкібас – 2023 ж.									
Түлкібас, ШҚ "Коктал"	Айдаред	ММ 106	13	0	0	18,05	3,06	1532	N 42°33'32.288" E 70°24'2.687"
Түлкібас, ШҚ "Коктал"	Голден Делишес	ММ 106	14	0	0	0	0	1532	N 42°33'32.288" E 70°24'2.687"
Түлкібас, ШҚ "Коктал"	Старкримсон	ММ 106	14	0	0	0	0	1532	N 42°33'32.288" E 70°24'2.687"
Ескертулер – Р – таралуы, R – залалдануы; ШҚ – Шаруа қожалық, ЖШС-Жеке шаруашылық қожалық, ТӨШ-Тәжірибелік-өндірістік шаруашылық									

Қорытынды

Қазақстанның оңтүстік аймағында алманың саңырауқұлақ ауруының таралуы мен даму даңгейін анықтау мақсатында 2023 жылы Түркістан облысының бақтарында фитосанитарлық мониторинг жүргізілді. Зарттеу нәтижесінің қорытындысына сүйене отырып бақта таз-қотыр және ақ ұнтақ саңырауқұлақ инфекциясының қоздырғыштары анықталды. Қазығұрт ауданы, Қазығұрт ЖШС "Ақниет Агро" бақтарында Самуред, Старкримсон, Айдаред, Гала және Фуджи сорттары өсірілген. Бақтың аумағы 41 га. Бақтан ақ ұнтақ ауруының инфекциясы байқалмады. Таз-қотыр патогеніне Фуджи сорты жоғары төзімді деп ерекшеленді. Таз-қотырмен 5% залалданған Самуред, Старкримсон, Айдаред және Гала сорттары ауруға төзімді деп анықталды. Түлкібас ауданы, ШҚ "Коктал" бақтарында Айдаред, Голден Делишес және Старкримсон сорттары өсірілген. Фитопатологиялық бағалау нәтижесінде бақта таз-қотыр инфекциясы анықталмады. Ақ ұнтақпен 2 балл реакция көрсеткішімен орташа төзімсіз деп Айдаред сортын айтуға болады. Қалған Голден Делишес және Старкримсон сорттарының жапырақтарынан таз-қотыр патогені анықталмады, ауруға жоғары төзімді деп ерекшеленді. Бұл аурулар өндірістік бау-бақшаларға айтарлықтай зиян келтіреді, сондықтан үнемі бақылау және сараптама жүргізу қажет. Бақта таз-қотыр және ақ ұнтақ ауруларының таралуы мен дамуы сыни емес.

Алғыс айту: Бұл мақала Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің АР13068068 «ДНҚ-маркерлік технологияның көмегімен алма ағашының саңырауқұлақ ауруларына төзімді сорттарын іріктеу және молекулалық скрининг жасау» жобасы шеңберінде орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1. Höfer, M.; Flachowsky, H.; Schröpfer, S.; Peil, A. Evaluation of Scab and Mildew Resistance in the Gene Bank Collection of Apples in Dresden-Pillnitz. *Plants* 2021, 10, 1227. <https://doi.org/10.3390/plants10061227>
2. MacHardy, W. Inheritance of resistance to *Venturia inaequalis*. In *Apple Scab, Biology, Epidemiology and Management*; APS: St. Paul, MN, USA, 1996; pp. 61–103
3. Schubert, K.; Anja, R.; Uwe, B. A monograph of *Fusicladium* s. lat.(hyphomycetes)." *Schlechtendalia* 9 2003, 1-132.
4. Beresford, R.; Wright, P.; Wood, P.; Park, N. Sensitivity of *Venturia inaequalis* to Myclobutanil Penconazole and Dodine in Relation to Fungicide Use in Hawkes Bay Apple Orchards. *NZPP* 2012, 65, 106-113.
5. Chapman, K. S., Sundin, G. W., & Beckerman, J. L. Identification of resistance to multiple fungicides in field populations of *Venturia inaequalis*. *Plant disease*, 2011. 95(8), 921-926. <https://doi.org/10.1094/PDIS-12-10-0899>

6. Frederick, Z. A., Villani, S. M., Cooley, D. R., Biggs, A. R., Raes, J. J., & Cox, K. D. Prevalence and stability of qualitative QoI resistance in populations of *Venturia inaequalis* in the northeastern United States. *Plant Disease*, 2014, 98(8), 1122-1130. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-13-1042-RE>
7. Ayer, K.M.; Villani, S.M.; Choi, M.W.; Cox, K.D. Characterization of the *VisdhC* and *VisdhD* genes in *Venturia inaequalis*, and sensitivity to fluxapyroxad, pydiflumetofen, inpyrfluxam, and benzovindiflupyr. *Plant Disease*, 2019, 103, 1092-1100. <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-18-1225-RE>
8. Kairova, G.; Pozharskiy, A.; Dautlet, N.; Solomadin, M.; Sandybayev, N.; Khusnitdinova, M.; Nizamdinova, G.; Sapakhova, Z.; Gritsenko, D. Evaluation of Fire Blight Resistance of Eleven Apple Rootstocks Grown in Kazakhstani Fields. *Appl. Sci.* 2023, 13, 11530. <https://doi.org/10.3390/app132011530>
9. Liang, C., Xing, H. H., Cho, S. E., and Shin, H. D. First report of powdery mildew caused by *Podosphaera leucotricha* on *Photinia serrulata* in China. *Plant Dis.* 2012. - V 96 (11). - P.1695. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-12-0473-PDN>
10. Ghini, R., Hamada, E., and Bettiol, W. Climate change and plant diseases. *Sci. Agric.* 2008. V 65.- P. 98-107. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162008000700015>
11. Laurens, F. Review of the current apple breeding programmes in the world: Objectives for scion cultivar improvement. *Acta Hort.* 1998, V.484 (26). – P. 163–170.
12. Lespinasse Y., Durel C.E., Laurens F., Parisi L., Chevalier M., Pinet C. A European project: DARE-durable apple resistance in Europe (FAIR5 CT97-3898) durable resistance of apple to scab and powdery-mildew: one step more towards an environmental friendly orchard. *Acta horticulturae*. 2000, vol. 538 (1), pp. 197–200. Available at: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20003032218> (accessed 07.02.2020). (In Eng.).
13. Yakuba G.V. Tekhnologiya zashchity yabloni ot boleznei s primeneniem otechestvennykh fungitsidov [Apple technologies protection from diseases with domestic fungicides application]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo = Horticulture and viticulture*, 2016, no. 4, pp. 33–39. DOI: 10.18454/VSTISP.2016.4.2841 (In Russ.).
14. Умиралиева, Ж., Копжасаров, Б., Джаймурзина, А., & Бекназарова, З. . (2022). КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ ОТ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА. *Izdenister Natigeler*, (1 (93), 60–69. <https://doi.org/10.37884/1-2022/08>
15. Шамрай С.Н., Глущенко В.И. Основы полевых исследований в фитопатологии и фитоиммунологии: Учебно-методическое пособие. - [Электронный ресурс] /Х.: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2006 г. – 64 с. - режим доступа: <https://www.google.ru/>;
16. Григорцевич Л.Н. Защита плодовых деревьев от болезней в садах интенсивного типа. [Электронный ресурс] / Белорусский государственный технологический университет. Минск, 2010 г. – режимдоступа: <https://www.belstu.by/Portals/0/userfiles/84/Plodovodstvo/Uchebnoe-posobie-Zaschita-plodovih-rastenij-ot-boleznej-v-sadah-intensivnogo-tipa.pdf>;
17. Galymbek K., Madenova A.K., Bakirov S.B., Kabyzbekova B.Zh., Irkitbay A., Aitymbet Zh., Kaldybayeva D.I., Abdikarimova R., Bolat M. Monitoring the distribution and development of apple scab (*Venturia inaequalis*) and powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) disease in the southern and southeast regions of Kazakhstan. - 2023.-№ 2(110). - P.38-46
18. Galymbek K., Madenova A., Bakirov S., Akan K., Kaldybayeva D., Kabyzbekova B., Aitymbet Zh., Bolat M. Monitoring apple scab (*Venturia inaequalis*) disease in apple farm in kazakhstan // 100th Anniversary of the Republic Turkey international Ege agriculture congress. Institution of Economic Development and Social Researches. November 01-03, 2023 / Ege University, Izmir, Türkiye. - P. 22-23 Олд
19. Ғалымбек Қ., Маденова А. К., Бакиров С., Болат М., Кадір А. Алманың таз қотыр (*Venturia inaequalis* wint) ауруына фитопатологиялық бағалау // «Өсімдіктер мен жануарлар

дүниесін зерттеу және сақтау» атты жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясының материалдары. – Ташкент, 2023. – Б. 68-72.

20. Madenova A., Aitymbet Zh., Bolat M., Kaldybayeva D., Galymbek K., Kuan A., Kabylbekova B., Irkitbay A., Yeszhanov T., Bakirov S., Sapakhova Z. Screening of Apple Cultivars for Scab Resistance in Kazakhstan // *Horticulturae* 2024, 10, 184. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10020184>. *Crops*, 24. P. 6-16.

References

1. Höfer, M.; Flachowsky, H.; Schröpfer, S.; Peil, A. Evaluation of Scab and Mildew Resistance in the Gene Bank Collection of Apples in Dresden-Pillnitz. *Plants* 2021, 10, 1227. <https://doi.org/10.3390/plants10061227>

2. MacHardy, W. Inheritance of resistance to *Venturia inaequalis*. In *Apple Scab, Biology, Epidemiology and Management*; APS: St. Paul, MN, USA, 1996; pp. 61–103

3. Schubert, K.; Anja, R.; Uwe, B. A monograph of *Fusicladium* s. lat.(hyphomycetes)." *Schlechtendalia* 9 2003, 1-132.

4. Beresford, R.; Wright, P.; Wood, P.; Park, N. Sensitivity of *Venturia inaequalis* to Myclobutanil Penconazole and Dodine in Relation to Fungicide Use in Hawkes Bay Apple Orchards. *NZPP* 2012, 65, 106-113.

5. Chapman, K. S., Sundin, G. W., & Beckerman, J. L. Identification of resistance to multiple fungicides in field populations of *Venturia inaequalis*. *Plant disease*, 2011. 95(8), 921-926. <https://doi.org/10.1094/PDIS-12-10-0899>

6. Frederick, Z. A., Villani, S. M., Cooley, D. R., Biggs, A. R., Raes, J. J., & Cox, K. D. Prevalence and stability of qualitative QoI resistance in populations of *Venturia inaequalis* in the northeastern United States. *Plant Disease*, 2014, 98(8), 1122-1130. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-13-1042-RE>

7. Ayer, K.M.; Villani, S.M.; Choi, M.W.; Cox, K.D. Characterization of the *VisdhC* and *VisdhD* genes in *Venturia inaequalis*, and sensitivity to fluxapyroxad, pydiflumetofen, inpyrfluxam, and benzovindiflupyr. *Plant Disease*, 2019, 103, 1092-1100. <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-18-1225-RE>

8. Kairova, G.; Pozharskiy, A.; Daulet, N.; Solomadin, M.; Sandybayev, N.; Khusnitdinova, M.; Nizamdinova, G.; Sapakhova, Z.; Gritsenko, D. Evaluation of Fire Blight Resistance of Eleven Apple Rootstocks Grown in Kazakhstani Fields. *Appl. Sci.* 2023, 13, 11530. <https://doi.org/10.3390/app132011530>

9. Liang, C., Xing, H. H., Cho, S. E., and Shin, H. D. First report of powdery mildew caused by *Podosphaera leucotricha* on *Photinia serrulata* in China. *Plant Dis.* 2012. - V 96 (11). - P.1695. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-12-0473-PDN>

10. Ghini, R., Hamada, E., and Bettiol, W. Climate change and plant diseases. *Sci. Agric.* 2008. V 65.- P. 98-107. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162008000700015>

11. Laurens, F. Review of the current apple breeding programmes in the world: Objectives for scion cultivar improvement. *Acta Hort.* 1998, V.484 (26). – P. 163–170.

12. Lespinasse Y., Durel C.E., Laurens F., Parisi L., Chevalier M., Pinet C. A European project: DARE-durable apple resistance in Europe (FAIR5 CT97-3898) durable resistance of apple to scab and powdery-mildew: one step more towards an environmental friendly orchard. *Acta horticulturae*. 2000, vol. 538 (1), pp. 197–200. Available at: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20003032218> (accessed 07.02.2020). (In Eng.).

13. Yakuba G.V. Tekhnologiya zashchity yabloni ot boleznei s primeneniem otechestvennykh fungitsidov [Apple technologies protection from diseases with domestic fungicides application]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo = Horticulture and viticulture*, 2016, no. 4, pp. 33–39. DOI: 10.18454/VSTISP.2016.4.2841 (In Russ.).

14. Umiraliyeva, ZH., Kopzhasarov, B., Dzhaymurzina, A., & Beknazarova, Z. . (2022). Kompleksnaya Sistema zashchity yabloni ot bakterialnogo ozhoga v usloviakh yugo-vostoka Kazakhstana. *Izdenister Natigeler*, (1 (93), 60–69. <https://doi.org/10.37884/1-2022/08>.

15. SHamraj S.N., Glushhenko V.I. Osnovy polevykh issledovaniy v fitopatologii i fitoimmunologii: Uchebno-metodicheskoe posobie. - [EHlektronnyj resurs] /KH.: KHNU im. V.N. Karazina, 2006 g. – 64 s. - rezhim dostupa: <https://www.google.ru/>;
16. Grigortsevich L.N. Zashhita plodovykh derev'ev ot boleznej v sadakh intensivnogo tipa. [EHlektronnyj resurs] / Belorusskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet. Minsk, 2010 g. – rezhim dostupa: https://www.belstu.by/Portals/0/userfiles/84/Plodovodstvo/Uchebnoe_posobie-Zaschita-plodovih-rastenij-ot-boleznej-v-sadah-intensivnogo-tipa.pdf;
17. Galymbek K., Madenova A.K., Bakirov S.B., Kabyzbekova B.Zh., Irkitbay A., Aitymbet Zh., Kaldybayeva D.I., Abdikarimova R., Bolat M. Monitoring the distribution and development of apple scab (*Venturia inaequalis*) and powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) disease in the southern and southeast regions of Kazakhstan. - 2023.-№ 2(110). - P.38-46
18. Galymbek K., Madenova A., Bakirov S., Akan K., Kaldybayeva D., Kabyzbekova B., Aitymbet Zh., Bolat M. Monitoring apple scab (*Venturia inaequalis*) disease in apple farm in kazakhstan // 100th Anniversary of the Republic Turkey international Ege agriculture congress. Institution of Economic Development and Social Researches. November 01-03, 2023 / Ege University, Izmir, Türkiye. - P. 22-23 Олд
19. Galymbek K., Madenova A. K., Bakirov S., Bolat M., Kadir A. Almanyn taz kotyr (*Venturia inaequalis* wint) auruyna fitopatologiyalyk bagalau // «Өсімдіктер мен зhanuarlar duniesin zertteu zhane saktau» atty zhas galymdardyn khalykaralyk gylymi konferentsiyasynyn materialdary. – Tashkent, 2023. – B. 68-72.
20. Madenova A., Aitymbet Zh., Bolat M., Kaldybayeva D., Galymbek K., Kuan A., Kabyzbekova B., Irkitbay A., Yeszhanov T., Bakirov S., Sapakhova Z. Screening of Apple Cultivars for Scab Resistance in Kazakhstan // *Horticulturae* 2024, 10, 184. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10020184>. *Crops*, 24. P. 6-16.

***К. Галымбек¹, А.К. Маденова, С.Б. Бакиров, Ж. Айтымбет*,
Д.И. Калдыбаева, Р.А. Абдыкаримова,***

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Республика Казахстан, kanat.galymbek@mail.ru,
aigul.kalikhozhaevna@kaznaru.edu.kz, serikbakirov@mail.ru, zhangeldi017@mail.ru*,
dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz, raigul-95@mail.ru*

ФИТОСАНИТАРНАЯ ДИАГНОСТИКА ВОЗБУДИТЕЛЯ ПАРШИ И МУЧНИСТОЙ РОСЫ ЯБЛОНИ В САДАХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Садоводство составляет основу главных направлений экономики Туркестанской области. В области созданы условия для развития этой отрасли, она динамично развивается. Для получения качественного урожая необходимо выращивать высокоурожайные сорта, адаптированные к условиям Туркестанской области, устойчивые к развитию болезней. В области культивируется большое количество местных сортов, районированных и усовершенствованных селекционными достижениями. В качестве сдерживающего фактора к качеству и урожайности плодов яблони можно отнести грибковые заболевания. В том числе парша (*Venturia inaequalis* (Cooke) G.) и мучнистая роса (*Podosphaera leucotricha*) приводит к снижению объема и качества плодов в яблоневых садах из-за болезни, преждевременному опаданию плодов, плохому развитию плодовых почек следующего года. В 2023 году проведена работа по выявлению грибковых заболеваний в яблоневом саду ТОО "Акниет Агро" Туркестанской области, ТОО "Казыгурт" и КХ "Коктал", Тюлькубас. Общая посевная площадь, на которой проводились маршевые исследования, составила 74 га. В саду выращивали Самуред, Старкримсон, Айдаред, Гала, Фуджи и Голден Делишес, закладывая основу для сортов яблони. В этом году в садах Казыгуртского района не наблюдалось заражения мучнистой росой. У 303 деревьев сорта Самуред выявлена парша, процент

заболевших деревьев составляет 3,7. У сорта Фуджи не наблюдались парша и мучнистая роса. На листьях деревьев в садах ТОО "Акниет Агро" и ТОО "Казыгурт" не наблюдалось заражения мучнистой росой. В садах Тюлькубас, КХ "Коктал" не наблюдалось признаков парши по листьям яблони. 36,11% сорта Айдарет были заражены патогеном мучнистой росы из дерева, инфекции мучнистой росы из сортов Голден Делишес и Старкримсон не наблюдались. Полученные результаты позволяют разработать четкие меры борьбы с болезнью парши и мучнистой росы и не ухудшить качество продукции. Сорта, которые оказались высокоустойчивыми к патогену, могут быть рекомендованы в качестве доноров в селекции иммунитета.

Ключевые слова: яблоко, грибы, парша, мучнистая роса, сорт, инфекция, патоген, устойчив

K. Galymbek, A.K. Madenova, S.B. Bakirov, Zh. Aitymbet*,

D.I. Kaldybayeva, R. Abdikarimova

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty city, Kazakhstan,

kanat.galymbek@mail.ru, aigul.kalikhozhaevna@kaznaru.edu.kz, serikbakirov@mail.ru,

zhangeldi017@mail.ru, dinara.kaldybayeva@kaznaru.edu.kz, raigul-95@mail.ru*

PHYTOSANITARY DIAGNOSTICS OF THE CAUSATIVE AGENT OF SCAB AND POWDERY MILDEW OF APPLE TREES IN THE GARDENS OF THE TURKESTAN REGION

Abstract

Horticulture is the basis of the main economic directions of the Turkestan region. The conditions for the development of this industry have been created in the area, it is dynamically developing. To obtain a quality crop, it is necessary to grow high-yielding varieties that are resistant to disease development and adapted to the conditions of the Turkestan region. In the area, a large number of local varieties are cultivated, zoned and improved breeding achievements. As a constraining factor to the quality and yield of apple fruits can be attributed to fungal diseases. A limiting factor to the quality and yield of apple fruits can be attributed to fungal diseases. Including parsha (*Venturia inaequalis* (Cooke) G.) and powdery mildew (*Podosphaera leucotricha*) leads to a reduction of volume and quality of fruits in apple orchards due to the disease, premature fall of fruits, poor development of fruit buds of the next year. In 2023, work was carried out on the detection of fungal diseases in the apple orchard of LLP "Akniyet Agro" Turkestan region, LLP "Kazygurt" and PF "Koktaly", Tulkubas. The total sown area, on which the March research was conducted, was 74 ha. Summerred, Starkrimson, Idared, Gala, Fuji and Golden Delicious were grown in the orchard, laying the foundation for apple varieties. No powdery mildew infestation was observed in orchards in the Kazygurt district this year. In 303 trees of the Summerred variety, scab was detected, and the percentage of diseased trees is 3.7. No scab or powdery mildew was observed in the Fuji variety. No powdery mildew infection was observed on the leaves of trees in the orchards of 'Akniyet Agro' LLP and 'Kazygurt' LLP. In orchards of Tulkubas and Koktal farms, no signs of apple leaf scab were observed. 36.11% of the Idared variety were infected with powdery mildew pathogen from the tree, powdery mildew infections from Golden Delicious and Starkrimson varieties were not observed. The results obtained allow the development of clear control measures against the scab and powdery mildew disease without compromising the quality of the produce. Varieties that proved to be highly resistant to the pathogen can be recommended as donors in immunity breeding.

Key words: apples, mushrooms, scab, powdery mildew, variety, infection, pathogen, resistant