

СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES

МРНТИ 34.27.17

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/12>

^{1,2}Г.Б. Танабекова, ^{2,3*}Р.В. Яценко

¹Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті,
Алматы, Қазақстан, tanabekova.guli@gmail.com

²ҚРҒЖБМ ҒК «Зоология институты» РМК, Алматы, Қазақстан

³Тетис ғылыми қоғамы, Алматы, Қазақстан, rjashenko@zool.kz *

ІЛЕ АЛАТАУЫНДАҒЫ ДОЛАНА ЖАПЫРАҚ ШИРАТҚЫШТЫҢ
ФЕНОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

Аңдатпа

Мақалада Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық саябағының аумағында долана жапырақ ширатқыштың *Saxoecia crataegana* Нв. дамуының географиялық және экологиялық ерекшеліктері бойынша зерттеу нәтижелері туралы мәліметтер келтірілген.

Зерттеудің негізгі мақсаты - осы зиянкестердің дамуына әсер ететін факторларды нақтылау, долана жапырақ ширатқыштың *Saxoecia crataegana* Нв. фенологиялық және экологиялық ерекшеліктерін анықтау және Сиверс алма ағашының осы зиянкестермен уақтылы күресу шарасын қолдану үшін ең осал кезеңдерін анықтау.

Зерттеу барысында долана жапырақ ширатқыштың дамуына әсер ететін нақты күндер мен абиотикалық факторлар анықталды. Долана жапырақ ширатқыштың функциясының зерттеу нәтижелері жинақталды, сонымен қатар осы зиянкестердің дамуының фенологиялық күнтізбесі дайындалды. Алматы облысының тау етегі аймағында Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық саябағының аумағында зиянкестер 2018-2019, 2023 жылдары бір рет ұрпақ берді. Зиянкестердің ерекше қауіпті кезеңінің ұзақтығы ауа - райына байланысты 35-тен 40 күнге дейін созылды. Бұл зиянкестермен күресу үшін фенологиялық және экологиялық деректерді нақты білу өте маңызды. Заманауи фенологиялық деректерді анықтағаннан кейін механикалық, биологиялық немесе химиялық бақылау шараларын қолдануға болады. Аталмыш зерттеулер жаһандық деңгейде ерекше маңызға ие Сиверс алма ағашын сақтауға бағытталған.

Кілт сөздер: долана жапырақшасы, Сиверс алма ағашы, Іле Алатауы.

Кіріспе

Сиверс алма ағашы - олигоцен дәуірінен бері белгілі және таулы-орталықазия типінің қатарындағы реликті түр. Түрдің ерекше құндылығы - ол бірегей ұрық плазмасының сақтаушысы және көптеген алма сорттарының атасы [1, 2]. Сиверс алма ағашының табиғи екпелері әлемдік өсімдіктер қауымдастығында теңдесі жоқ [3]. Олар қазіргі уақытта алма ағашының мәдениетін сақтау мен дамытудың әлемдегі жалғыз табиғи генетикалық негізі ретінде әлемдік маңызы бар деп танылды [4, 5, 6].

Зерттеудің өзектілігі - соңғы бірнеше онжылдықта бұл түрдің ауқымы айтарлықтай қысқарды, бұл мемлекеттік және экономикалық қажеттіліктерге, жабайы популяциялардың генетикалық және экологиялық ластануына және аймақтың айналасындағы қауіпті зиянкестердің дамуына байланысты.

XX ғасырдың ортасында Іле Алатауындағы жабайы алмаларды зерттеуші А.Д. Джанғалиев болды, ол фитоценодикалық, түрлік және популяциялық деңгейде Қазақстанның тау жүйесіндегі Сиверс алма ағаштарын зерттеді. Зерттеулер көрсеткендей, жергілікті ормандар жоғары полиморфизмге және генетикалық қайталануға ие [7, 8, 9].

Сарапшылардың пікірінше, жағдай қазірдің өзінде өте күрделі, өйткені қазіргі уақытта жабайы алма ағаштарының қазақстандық популяциясының бірегей әртүрлілігі қарқынды түрде азайып келеді, бұл оның генофондысының құндылығының төмендеуіне әкеледі. Әрине, бұл ресурстарды қалпына келтіру қазірдің өзінде қиын, өйткені көптеген жергілікті популяцияларда алма ағашының табиғи қалпына келуі іс жүзінде жоқ. Сонымен қатар, өсірілетін алма бақтарының жеміс ормандарының жабайы популяцияларына жақын орналасуы маңызды мәселе болып табылады. Табиғи популяциялардың буферлік қорғау аймағы көбінесе сақталмайды. Жабайы алма ағаштарына өсімдіктердің бөтен түрлерінен басқа зиянкестер және жабайы алманың аурулары қауіп төндіреді [10].

Ағаштардың ерте маусымдық дефолиациясы әсіресе жеміс ағаштарының ағзасына зиянды әсер етеді, нәтижесінде зиянкестер санының өсуі басталғаннан кейінгі бірнеше жыл ішінде ағаштардың радиалды өсуі едәуір қысқаруы мүмкін [11]. Ағаш өсуінің мұндай төмендеуі патогендік саңырауқұлақтардың, бактериялар мен зиянкес жәндіктердің көбеюіне ықпал етеді, бұл өз кезегінде ағаштардың одан әрі кебуіне әкеліп соғады.

Өсімдіктерді зиянкестерден қорғаудың негізгі шарттарының бірі - фенологиялық деректерді қолдануға негізделген әртүрлі кешенді шаралардың уақтылы жүргізуі [12]. Зиянды жәндіктердің пайда болуы мен даму уақытын болжау және бақылау басты әрі өте қиын міндет болып табылады, өйткені заманауи әдістерді әзірлеу зиянкес жәндіктермен күресу бойынша іс-шаралардың уақытын дәл анықтап алуды талап етеді. Lepidoptera қабыршаққанаттылар зиянкестердің ішінде ерекше орын алады [13, 14].

Табиғатта жеміс-жидек дақылдарының жемістері мен жапырақтарын жоятын көптеген зиянды жәндіктер бар. Қазақстанның таулы алма ағаштары долана жапырақтарының көбеюі мен қоныстануының тұрақты ошақтары болып табылады. Долана жапырағының қысқаша сипаттамасы. Алдыңғы қанаттардың негізгі түсі қоңыр-сұр, аталықтарында сары тозандану бар. Өрнектерінің түсі қара-қоңыр (аталықтары айқын, жиектері айқын, аналықтарда бұлыңғыр), дөңгелек шыңы бар қиғаш базальды дақтан тұрады, көлбеу орналасқан кең және ісінген ортаңғы жолақ, қанаттың алдыңғы жағында өте күрт тарылған (көбінесе жолақ алдыңғы жиекке жетпейді) және біріктірілген апикальды және сыртқы дақтар қанаттың артқы бұрышынан жоғары сыртқы жиекке жететін біртіндеп тарылатын, қылыш тәрізді қисық таспа түрінде болады. Артқы қанаттары бір түсті қоңыр-сұр, аналықтарының қанаттарының шыңында қызғылт жабыны бар. Жұмыртқалары бозғылт сары, биіктігі 0,7-0,8, қалыңдығы 0,5 мм дөңгелек шыңдары бар сәл тегістелген цилиндрлер; олар 20-90 данадан субстратқа тігінен сопақша, жалпақ сұр-қоңыр қалқандар түрінде 0,2-0,5 см доғалы бір қабатты қатарларда орналасқан. Қыстағаннан кейін қалқандар ақ түске айналады және әк шашырауына ұқсайды. Дернәсілдер 20-23 мм, қою сұр немесе жасыл-қара, басы, кеуде аяқтары, кеуде алды және анальды қалқандар, сондай-ақ дененің хет негіздеріндегі қалқандар қара, жылтыр болып табылады. Қуыршақтар 13-16 мм, қара қоңыр, сәл жылтыр; сегіз ілмек тәрізді қылшықтармен ұзартылған, тегістелмеген бойлық мыжылған папиллярлы форма түріндегі кремастер, оның төртеуі конус тәрізді шыңында және екі жағында орналасқан.

Материалдар және әдістер

Зерттеулер Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық саябағының аумағында орналасқан Сиверс алма ағашының екпелерін зертханалық талдау, маршруттық және стационарлық зерттеу әдістермен жүргізілді.

Іле Алатауында Сиверс алмасы теңіз деңгейінен 900-1500 м биіктікте және оңтүстік беткейлерде 1500-1700 м биіктікте өседі. Іле Алатауында жабайы алма өсірудің оңтайлы жағдайлары таулардың солтүстік беткейлерінде 1300-1600 м биіктікте байқалды.

Зерттеу нысаны дамудың әртүрлі кезеңдеріндегі зиянкестермен қоныстанған жапырақтар болды: әр түрлі жастағы дернәсілдер, қуыршақтар және ересектер. Зерттеулер зертханалық және далалық жағдайларда 2018-2019, 2023 жылдар аралығында жүргізілді. Зиянкестердің түрлерін анықтау үшін: ауылшаруашылық зиянкестерін, зиянды және пайдалы жәндіктерді анықтауыштар, әдістемелік ұсыныстар мен нұсқаулар қолданылды [15].

Далалық бақылаулар мен зерттеулер кезінде жиналған көбелектер мен дернәсілдер сыйымдылығы 0,5 л шыны банкаларға орналастырылды немесе шыны түтіктер, дернәсілдермен бірге жиналған Сиверс алма ағашының жапырақтары да орналастырылды. Бұл жасанды торлар реттік нөмірлермен белгіленді, тиісті нөмірмен журналға жинау орны мен уақыты, өсімдік туралы мәліметтер, оның зақымдану сипаты және басқа ақпарат енгізілді. Зертханалық жағдайда бұралған жапырақтар түтіктерде дәкемен жабылып, таңбаланды. Түтіктердегі дернәсілдердің қалыпты дамуы үшін қажетті қатаң бақылауда болды. Түрді анықтау үшін биологиялық сынамалардың үлгілері биноккуляр астында қаралып, суретке түсірілді.

Нәтижелер және талқылаулар

Долана жапырақ ширатқыштың *Sacoecia crataegana* Нв. фенологиясын зерттеу қажеттілігін атап өткен жөн, себебі бұл жапырақ құрттар тұқымдасының жеміс-жидек дақылдарына айтарлықтай зиян келтіретін өкілі болып табылады. Долана жапырақ ширатқыштан сәтті қорғаудың міндетті шарты - дамудың осал кезеңдерінің басталуы, бұл қорғаныс шараларын жүргізу үшін оңтайлы кезеңді анықтау қажет.

Бақылау мерзімдерін анықтау үшін осы зиянкестердің дамуының келесі кезеңдерінің басталу күндерін нақты білу маңызды:

- көбелектердің жаппай ұшуының басталуы;
- жаппай жұмыртқа салудың басталуы;
- дернәсілдердің жаппай өсуінің басталуы.

Дернәсілдер сәуірдің аяғында – мамырдың басында, орташа тәуліктік температура 10°C-қа жеткенде пайда болады, олар бүршіктерге еніп, оларды жейді, содан кейін бүршіктер мен гүлдерді зақымдайды [16]. Егде жастағы дернәсілдер жапырақты орталық түтіктің бойымен екіге бүктеп, оны ішінен қаңқаға айналдырады, кейінірек бірнеше жапырақтарды біріктіреді, осылайша жібек түйіршіктер пайда болады. Дернәсілдердің қоректену кезеңі 35-40 күнге созылады, қуыршақтардың дамуы зақымдалған жапырақтардың арасында тамақтану орындарында 16-19°C орташа тәуліктік температурада 10-нан 16 күнге дейін созылады. Көбелектердің ұшуы мамырдың аяғынан шілденің үшінші онкүндігіне дейін созылады. Аналықтар жұмыртқаларын ағаш қабықтардың ойықтары мен бұтақтардың арасында салады. Зертханалық жағдайда алынған долана жапырақ ширатқыштардың даму кезеңдері 1-суретте және 1-кестеде көрсетілген.



Сурет 1. Зертханалық жағдайда долана жапырақ ширатқыш көбелектердің әр түрлі даму кезеңдері (1 – жұмыртқа , 2 – жапырақта оралған дернәсіл, 3 – дернәсіл, 4, 5 - қуыршақ, 6 – көбелек) (Сурет: Гульжанат Танабекова)

Кесте 1 – Долана жапырақ ширатқыштың 2018-2019 жылы дамуының фенограммасы

Сәуір			Мамыр			Маусым			Шілде			Тамыз			Диапауза (қыстау кезеңі)
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
●	●	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	■	⊙	+	+	+	+	+	●	-
-	-							+	0	0	0	0	0		
			▲	▲	▲	▲									

- – қуыршақ;
- ⊙ – жаппай қуыршақтану;
- +
- +
- 0 – жұмыртқа салу;
- – жұмыртқа;
- Ω – дернәсіл;
- Ω – дернәсілдердің жаппай шығуы;
- – диапауза (қыстық кезең);
- ▲ – ерекше зиянды кезең.

1-кестеде алма ағашы үшін аса қауіпті кезең - сәуірдің үшінші онкүндігінен маусымның бірінші онкүндігіне дейін пайда болатын 1-3 жастағы дернәсілдер кезеңі көрсетілген. Біздің бақылауларымыз бойынша, көбінесе көбелектердің жаппай ұшуы жауын-шашыннан кейін байқалады. 2-кестеде 2023 жылы Іле Алатауындағы долана жапырақ ширатқыштың фенологиялық бақылаулары туралы мәліметтер келтірілген.

Кесте 2 – Долана жапырақ ширатқыштың 2023 жылы дамуының фенограммасы

Сәуір			Мамыр			Маусым			Шілде			Тамыз			Диапауза (қыстау кезеңі)
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
●	●	●	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	▣	+	+	+	+	+	●	-
-	-	-					▣	+	0	0	0	0	0	-	
			▲	▲	▲	▲									

- ▣ – қуыршақ;
- ▣ – жаппай қуыршақтану;
- + – ересек көбелектер;
- + – жаппай ересек кезеңі;
- 0 – жұмыртқа салу;
- – жұмыртқа;
- Ω – дернәсіл;
- Ω – дернәсілдердің жаппай шығуы;
- – диапауза (қыстық кезең);
- ▲ – ерекше зиянды кезең.

2-кестеде долана жапырақ ширатқыштың 2023 жылы жұмыртқа кезеңінен дернәсіл кезеңіне өтуі мамыр айында бастау алған. Сиверс алмасы үшін қауіпті кезең осы мамыр айы мен маусым айының алғашқы онкүндігі болып табылады. 3-кестеде 2018-2019 және 2023 жылдары Іле Алатауындағы долана жапырақ ширатқыштың фенологиялық бақылаулары туралы мәліметтер келтірілген.

Кесте 3 – 2018-2019 және 2023 жылдары долана жапырақ ширатқыштың *Cacoecia crataegana* Нв. фенологиясы

Долана жапырақ ширатқыштың даму кезеңдері	Уақыты			Температуралық көрсеткіштері Т°С		
	2018	2019	2023	2018	2019	2023
Қыстаған жұмыртқалардан дернәсілдердің шыға бастауы	27.04.	26.04.	1.05	10	11	13
Дернәсілдердің жаппай шығуы және белсенді қоректену кезеңі	08.05.	11.05.	16.05	17	23	19
2-ші кезеңдегі дернәсілдер	12.05.	16.05.	21.05	18	17	23
3-ші кезеңдегі дернәсілдер	18.05.	21.05.	27.05	17	23	25
4-ші кезеңдегі дернәсілдер	22.05.	26.05.	1.06	19	21	27
5-ші кезеңдегі дернәсілдер	29.05.	03.06.	6.06	18	20	32
Қуыршақтану кезеңінің басталуы	01.06.	07.06.	11.06	19	22	33
Жаппай қуыршақтану	08.06.	12.06.	17.06	19	18	31

Ересек көбелектердің ұшуы	11.06.	15.06.	26.06	20	20	28
Ересектер көбелектердің жаппай ұшуы	27.06.	02.07.	20.07	25	26	32
Жұмыртқа салу кезеңінің басталуы	02.07.	09.07.	13.07	24	28	37
Жаппай жұмыртқалану	19.07.	27.07.	2.08	28	29	32
Диапауза кезеңі	03.08.	16.08.	25.08	23	24	29

Іле Алатауында жүргізілген бақылаулар бойынша долана жапырақ ширатқыштың дамуының әртүрлі кезеңдерінің ұзақтығы: толық өмірлік айналымы -1 жыл (бір ұрпақ), жұмыртқа (эмбрион қыстау кезеңімен бірге) – 280-300 күн, дернәсілдер – 35-40 күн, қуыршақ – 10-16 күн, имаго – 30-60 күн.

Қорытынды

Зиянкестердің бұл түрі алма ағаштарының барлық түрлеріне әсер етеді, ал кейде алмұртта дамуы мүмкін. Зардап шеккен ағаштар қоршаған ортаның қолайсыз факторларына осал болып, жалпы төзімділіктің төмендеуіне, ағаштардың сарқылуына және кейінгі жылдары жеміс берудің төмендеуіне әкеледі. Долана жапырақ ширатқышпен тиімді күресу үшін оның биологиялық ерекшеліктерін білу маңызды [17].

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде 2019 жылы сәуірдің соңғы онкүндігінде, ал 2023 жылы мамырдың алғашқы онкүндігінде қысқы кезең тоқтап, таулы жағдайда орташа күндізгі температурада 10-13°C шамасында I жастағы дернәсілдердің шығуы басталатынын анықталды. Шамамен 35-40 күннен кейін олар орташа тәуліктік температурада 18-28°C температурада қуыршақ кезеңіне өтеді. 2019 жылы жаппай қуыршақ маусымның бірінші онкүндігінде, ал 2023 жылы екінші онкүндігінде орташа тәуліктік температура 19-29°C болады.

Алғашқы имаго маусымның екінші онкүндігінде 20°C температурада 2019 жылы пайда болды. 2023 жылы имагоның пайда болуы маусымның аяғында байқалды. Жаппай ересектердің дамуы бір аптадан кейін орташа тәуліктік температурада 25-32°C байқалады. Долана жапырақ ширатқыштың ересек көбелектердің өмір сүру ұзақтығы маусымның басынан шілденің аяғына дейін созылады. Зерттеу барысында жаппай жұмыртқа салу шілде айының басында, ал соңғы мәлімет бойынша шілденің ортасында болатындығы анықталды. Долана жапырақ ширатқыштың жұмыртқа сатысында қыстайды. Зерттеу барысында 2018, 2019 және 2023 жылдары долана жапырақ ширатқыштың Сиверс алма ағашында фенологиялық дамуын бақылау барысында климаттың өзгерісіне өте тәуелді екені анықталды, себебі 2018 және 2019 жылдармен салыстырғанда 2023 жылы фенологиялық даму кезеңдері кешігіп жатқаны байқалады, мысалы 2023 жылы 2018 жылмен салыстырғанда шамамен 8-9 күнге, ал 2019 жылмен салыстырғанда 5-6 күнге кеш дамығаны анықталды.

Бұл зиянкестермен күресу үшін фенологиялық және экологиялық деректерді нақты білу өте маңызды. Қазіргі фенологиялық деректерді анықтағаннан кейін механикалық, биологиялық немесе химиялық бақылау шараларын қолдануға болады.

Бұл мақаланы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (№AP14972741).

Әдебиеттер тізімі

1 Yan P., Han L., Mei C., et al. Genetic Diversity and Correlation Analysis of Botanical Characters in Xinjiang Wild Apple (*Malussieversii*(Ledeb.) M. Roem.) // Journal of Plant Genetic Resources. – 2016. - V. 17, № 4. – P. 683-689.

2 Айнабеков М.С., Туреханова Р.М. Яблоня Сиверса в Иле-Алатауском национальном парке: результаты и перспективы мониторинга // Труды Иле-Алатауского национального парка. Выпуск 1. – Астана: Жасыл Орда, 2015. – С.15-28.

- 3 [Young-Ho Ha, Seung-Hwan Oh, Soo-Rang Lee](#). Genetic Admixture in the Population of Wild Apple (*Malus sieversii*) from the Tien Shan Mountains, Kazakhstan // [Genes \(Basel\)](#). - 2021. – V. 12(1):104. <https://doi.org/10.3390/genes12010104>
- 4 Dolgikh S., Soltanbekov S., Kabyzbekova B. *Malus* Wild Species of Kazakhstan and Their Conservation *In Situ* // [Apple Cultivation - Recent Advances](#). - London, 2023. – P. 36-45. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109401>
- 5 Omasheva M.E., Chekalin S.V., Galiakparov N.N. Evaluation of molecular genetic diversity of wild apple *Malus sieversii* populations from Zailiysky Alatau by microsatellite markers // *Russian journal of genetics*. - 2015. – V. 51. – P. 647- 652. <https://doi.org/10.1134/S1022795415070108>
- 6 Джангалиев А.Д., Салова Т.Н., Туреханова Р.М. Сорта-клоны диких яблони и абрикоса Казахстана практическая основа восстановления диких плодовых лесов Республики // Проблемы сохранения горного растительного агробиоразнообразия в Казахстане: Сборник тезисов выступлений. - Алматы, 2007. – С. 32-35.
- 7 Omasheva M.Y., Flachowsky H., Ryabushkina N.A., Pozharskiy A.S., Galiakparov N.N., Hanke M.V. To what extent do wild apples in Kazakhstan retain their genetic integrity? // *Tree Genet. Genomes*. – 2017. – V. 13 (52). <https://doi.org/10.1007/s11295-017-1134-z>
- 8 Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. The Wild Fruit and Nut of Kazakhstan // *Horticultural Reviews*. – 2003. – V. 29. – P. 305-370.
- 9 Cornille A., Giraud T., Smulders M., Roldan-Ruiz I., Gladieux P. The domestication and evolutionary ecology of apples // *Trends in Genetics*. – 2014. – V. 30. - P. 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2013.10.002>
- 10 Игембаев С.Б., Степанова Ю.Е. Практика сохранения и восстановления генетических резерватов яблони Сиверса в Жонгар-Алатауском ГНПП // Сборник материалов республ. науч. практ. конф., посв. 20-летию Иле-Алатауского ГНПП. – Алматы, 2016. – С.116-118.
- 11 Мухамадиев Н.С., Мазаржанова К.М., Ашикбаев Н.Ж. Необходимости дедрохронологических исследований в яблоневых лесах Зайлийского алатау // Сохранение и рациональное использование генофонда диких плодовых лесов Казахстана. - Алматы, 2013. – С. 54-62.
- 12 Hodgson J.A., Thomas C.D., Oliver T.H., Anderson B.J., Brereton T., Crone E. Predicting insect phenology across space and time // *Global Change Biology*. - 2011. – V. 17. – P.1289-1299. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02308.x>
- 13 Туреханова Р.М., Танабекова Г.Б. Важнейшие насекомые вредители яблони Сиверса (*Malus Sieversii*) в Казахстане в контексте устойчивого развития // Вестник КазНУ, Серия Экологическая. – 2018. – Т. 57, № 4. – С. 90-97.
- 14 Tanabekova G., Jashenko R., Zhaozhi Lu. Biological Peculiarities of *Archips rosana*, the Insect Pest of the Sievers Apple Tree (*Malus sieversii*) in the Trans-Ili Alatau Ridge (the North Tien Shan) // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2020. – V. 20, № 4. – P. 190-195. DOI: 10.3844/ojbsci.2020.190.195
- 15 Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. Краснодар, 1999. – 83 с.
- 16 Belitz M.W., Larsen E.A., Shirey V., Li D., Guralnick R.P. Phenological research based on natural history collections: Practical guidelines and a lepidopteran case study // *Functional Ecology*. - 2022. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14173>
- 17 Jashenko R., Tanabekova G. Insects that damage the wild populations of *Malus Sieversii* in Kazakhstan. *Earth and Environmental Science* 298: 1-6. Abstracted in IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Year: 2019. Abstract Number: doi:10.1088/1755-1315/298/1/012018

References

- 1 Yan P., Han L., Mei C., et al. Genetic Diversity and Correlation Analysis of Botanical Characters in Xinjiang Wild Apple (*Malus sieversii*(Ledeb.) M. Roem.) // *Journal of Plant Genetic Resources*. – 2016. - V. 17, № 4. – P. 683-689.

2 Aynabekov M.S., Turekhanova R.M. Yablonya Siversa v Ile-Alatauskom natsional'nom parke: rezul'taty i perspektivy monitoringa // Trudy Ile-Alatauskogo natsional'nogo parka. Vypusk 1. – Astana: Zhasyl Orda, 2015. – С.15-28.

3 [Young-Ho Ha](#), [Seung-Hwan Oh](#), [Soo-Rang Lee](#). Genetic Admixture in the Population of Wild Apple (*Malus sieversii*) from the Tien Shan Mountains, Kazakhstan // [Genes \(Basel\)](#). - 2021. – V. 12(1):104. <https://doi.org/10.3390/genes12010104>

4 Dolgikh S., Soltanbekov S., Kabyzbekova B. *Malus* Wild Species of Kazakhstan and Their Conservation *In Situ* // [Apple Cultivation - Recent Advances](#). - London, 2023. – P. 36-45. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109401>

5 Omasheva M.E., Chekalin S.V., Galiakparov N.N. Evaluation of molecular genetic diversity of wild apple *Malus sieversii* populations from Zailiysky Alatau by microsatellite markers // Russian journal of genetics. - 2015. – V. 51. – P. 647- 652. <https://doi.org/10.1134/S1022795415070108>

6 Zhangaliyev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. Sorta-klony dikikh yabloni i abrikosa Kazakhstana prakticheskaya osnova vosstanovleniya dikikh plodovykh lesov Respubliki // Problemy sokhraneniya gornogo rastitel'nogo agrobioraznoobraziya v Kazakhstane: Sbornik tezisov vystupleniy. - Almaty, 2007. – С. 32-35.

7 Omasheva M.Y., Flachowsky H., Ryabushkina N.A., Pozharskiy A.S., Galiakparov N.N., Hanke M.V. To what extent do wild apples in Kazakhstan retain their genetic integrity? // Tree Genet. Genomes. – 2017. – V. 13 (52). <https://doi.org/10.1007/s11295-017-1134-z>

8 Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. The Wild Fruit and Nut of Kazakhstan // Horticultural Reviews. – 2003. – V. 29. – P. 305-370.

9 Cornille A., Giraud T., Smulders M., Roldan-Ruiz I., Gladieux P. The domestication and evolutionary ecology of apples // Trends in Genetics. – 2014. – V. 30. - P. 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2013.10.002>

10 Igembayev S.B., Stepanova YU.Ye. Praktika sokhraneniya i vosstanovleniya geneticheskikh rezervatov yabloni Siversa v Zhongar-Alatauskom GNPP // Sbornik materialov respubl. nauch. prakt. konf., posv. 20-letiyu Ile-Alatauskogo GNPP. – Almaty, 2016. – С.116-118.

11 Mukhamadiyev N.S., Mazarzhanova K.M., Ashikbayev N.ZH. Neobkhodimosti dedrokhronologicheskikh issledovaniy v yablonevykh lesakh Zayliyskogo alatau // Sokhraneniye i ratsional'noye ispol'zovaniye genofonda dikikh plodovykh lesov Kazakhstana». - Almaty, 2013. – С. 54-62.

12 Hodgson J.A., Thomas C.D., Oliver T.H., Anderson B.J., Brereton T., Crone E. Predicting insect phenology across space and time // Global Change Biology. - 2011. – V. 17. – P.1289-1299. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02308.x>

13 Turekhanova R.M., Tanabekova G.B. Vazhneyshiye nasekomye vrediteli yabloni Siversa (*Malus Sieversii*) v Kazakhstane v kontekste ustoychivogo razvitiya // Vestnik KazNU, Seriya Ekologicheskaya. – 2018. – T. 57, № 4. – С. 90-97.

14 Tanabekova G., Jashenko R., Zhaozhi Lu. Biological Peculiarities of *Archips rosana*, the Insect Pest of the Sievers Apple Tree (*Malus sieversii*) in the Trans-Ili Alatau Ridge (the North Tien Shan) // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2020. – V. 20, № 4. – P. 190-195. DOI: 10.3844/ojbsci.2020.190.195

15 Metodicheskkiye ukazaniya po fitosanitarnomu i toksikologicheskomu monitoringam plodovykh porod i yagodnikov. Krasnodar, 1999. – 83 с.

16 Belitz M.W., Larsen E.A., Shirey V., Li D., Guralnick R.P. Phenological research based on natural history collections: Practical guidelines and a lepidopteran case study // Functional Ecology. - 2022. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14173>

17 Jashenko R., Tanabekova G. Insects that damage the wild populations of *Malus Sieversii* in Kazakhstan. Earth and Environmental Science 298: 1-6. Abstracted in IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Year: 2019. Abstract Number: doi:10.1088/1755-1315/298/1/012018

^{1,2}Г.Б. Танабекова, ^{2,3*}Р.В. Ященко

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
Алматы, Казахстан, tanabekova.guli@gmail.com

²Институт Зоологии КН МНВО РК, Алматы, Казахстан, rjashenko@zool.kz *

³Научное общество Тетис, Алматы, Казахстан

ФЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БОЯРЫШНИКОВОЙ ЛИСТОВЕРТКИ В ИЛЕЙСКОМ АЛАТАУ

Аннотация

В статье приведены данные о результатах исследования по географическим и экологическим особенностям развития боярышниковой листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. на территории Иле-Алатауского государственного национального парка. Основной целью исследования является уточнение факторов влияния на развитие данного вредителя, определение фенологических и экологических особенностей, выявление самой уязвимой стадии боярышниковой листовертки *Cacoecia crataegana* Hb. для применения своевременной меры борьбы с данным вредителем яблони Сиверса. В ходе исследования были установлены точные даты и абиотические факторы, которые влияют на развитие боярышниковой листовертки. Обобщены результаты исследования деятельности боярышниковой листовертки, также был составлен фенологический календарь развития данного вредителя. В условиях предгорной зоны Алматинской области на территории Иле-Алатауского государственного национального парка вредитель развивался в 2018–2019 гг. и 2023 году в одном поколений. Продолжительность особо опасного периода вредителя в зависимости от погодных условий составляет от 35 до 40 дней. В целях борьбы с данным вредителем точное знание фенологических и экологических данных очень важны. После установление современных фенологических данных можно использовать механические, биологические либо химические меры борьбы. Данные исследования направлены на сохранение яблони Сиверса, который имеет особое значение на глобальном уровне.

Ключевые слова: боярышниковая листовертка, яблоня Сиверса, Илейский Алатау.

^{1,2}G.B. Tanabekova, ^{2,3*}R.V. Jashenko

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, tanabekova.guli@gmail.com

^{2*}Institute of Zoology SC MSHE RK, Almaty, Kazakhstan, rjashenko@zool.kz *

³Tethys Scientific Society, Almaty, Kazakhstan

PHENOLOGICAL STUDY OF HAWTHORN LEAFROLLER IN ILEY ALATAU

Abstract

The article presents data on the results of a study on the geographical and ecological features of the development of the hawthorn leaf beetle *Cacoecia crataegana* Hb. on the territory of the Ile-Alatau State National Park. The main purpose of the study is to clarify the factors influencing the development of this pest, to determine the phenological and ecological features, to identify the most vulnerable stage of the hawthorn leaflet *Cacoecia crataegana* Hb. for the application of timely measures to combat this pest of the Sievers apple tree. During the study, the exact dates and abiotic factors that affect the development of the hawthorn leafroller were established. The results of the study of the activity of the hawthorn leafroller are summarized, and a phenological calendar of the development of this pest has also been compiled. In the conditions of the foothill zone of the Almaty region on the territory of the Ile-Alatau State National Park, the pest developed in 2018-2019 and 2023 in one generation. The duration of the particularly dangerous period of the pest, depending on weather conditions, ranges from 35 to 40 days. In order to control this pest, accurate knowledge of phenological and environmental data is very important. After the establishment of modern

phenological data, mechanical, biological or chemical control measures can be used. These studies are aimed at preserving the Sievers apple tree, which is of particular importance at the global level.

Key words: hawthorn leafroller, Sievers apple tree, Iley Alatau.

МРНТИ 70.25.17

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/13>

К.Т.Оспанов^{1}, И.С.Сейтасанов², С.Н.Меркурьева³, А.Б.Абдукадырова¹, У.К.Онласын²*

¹Satbayev University, Алматы, Республика Казахстан

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, Республика Казахстан

³ГКП «Астана Су Арнасы», Астана, Республика Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКА ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ РЕАГЕНТА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФОСФАТОВ

Аннотация

В настоящей статье приведены результаты лабораторных исследований по удалению фосфатов в канализационных очистных сооружениях за счет добавления осадков, образующихся на очистных сооружениях питьевой воды города Астана Республики Казахстан.

В настоящее время химический метод удаления фосфора из сточных вод наиболее эффективен, особенно при необходимости обработки больших объемов сточных вод. Он является нормативным, рекомендован к применению. Химический метод прост в эксплуатации, обеспечивает стабильное качество очистки от фосфора, может быть реализован на действующих очистных сооружениях без остановки работы.

При это большинство очистных сооружений Казахстана, которые были в основном запроектированы и построены в 60-80-х годах XX века, не были предназначены для удаления биогенных элементов до требуемых нормативов, так как по существовавшим в те годы нормативным документам требовалось обеспечение полной биологической очистки сточных вод. Эти проблемы весьма актуальна для большинства очистных сооружений Казахстана, так как она с каждым годом обостряется и требует безотлагательного решения.

В статье представлены результаты экспериментальных лабораторных исследований добавления к сточной воде взятых до песколовки и после биологической очистки, осадков с иловых карт насосно-фильтровальной станции для очистки сточных вод от фосфатов. По лабораторным экспериментальным данным, полученным в ходе исследований, эффект очистки по фосфатам находится в пределах 94,5% при добавлении к 1 литру сточной воды 50 миллилитров осадка.

Ключевые слова: Природная вода, подготовка воды, водопроводный осадок, реагент, сточная вода, фосфаты.

Введение

На современных сооружениях очистки природных вод наиболее сложным, трудоемким и энергоемким процессом является обработка осадков. Осадки, образующиеся на водопроводных станциях, представляют собой сложную органоминеральную структуру,