



XҒТАР 34.33.19

Ғылыми мақала

<https://doi.org/10.32523/2616-7034-2025-151-2-62-75>

Павлодар облысының жасыл екпелеріндегі терек (*Populus L.*) жапырақтарының минерлері

М.Н. Жүсіп*¹, Қ.Қ. Ахметов¹, А.В. Мищенко², А.Б. Калиева¹

¹Торайғыров университеті, Павлодар, Қазақстан

²И.Н. Ульянов атындағы Ульяновск мемлекеттік педагогикалық университеті, Ульяновск, Ресей

*Хат-хабар авторы: mukarramzhussip@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада Павлодар облысының жасыл екпелеріндегі терек (*Populus L.*) жапырақтарының минерлері жан-жақты қарастырылады. Жапырақ минерлері бұл жапырақтардың эпидермалды қабаттарымен қоректенетін кейбір күйе көбелектер, шыбындар, қоңыздардың т.б. дернәсілдері. Олардың көпшілігі орман шаруашылығының, мәдени және тауарлық бау-бақшаның, жалпы ауыл шаруашылығының т.б. зиянкестері болып табылады. Зерттеу жұмыстары 2019-2022 жж. аралығында Павлодар облысының Павлодар, Екібастұз, Ақсу қалаларында, сондай-ақ Железинка, Көктөбе, Ақтоғай ауылдарында жүргізілді. Зақымдалған жапырақтар табиғи және жасанды екпелерде – саябақтар мен бақтарда, алаңдар мен қала көшелерінде жиналынды. 2019-2022 жж. аралығында Павлодар облысын зерттеу барысында теректің 5000-ға жуық жапырақтары зерттелді. Зерттеу барысында өңірде *Nepticulidae* және *Gracillariidae* тұқымдастарына жататын терек минерлерінің 4 түрі анықталды. Олар келесідей 3 туысқа жіктеледі: *Stigmella Schrank* 1802, *Phyllonorycter Hubner* 1822 және *Phyllocnistis Zeller* 1848. Қазіргі таңда минерлер қауымдастығына кіретін организмдердің әсері экономика мен қоршаған ортаға жаһандық қауіп төндіреді.

Түйін сөздер: жапырақ минері, *Populus L.*, зиянкес, *Stigmella trimaculella*, *Phyllonorycter sagitella*, *Phyllonorycter populifoliella*, *Phyllocnistis labyrinthella*

Кіріспе

Жасыл екпелер деп қаланың бірыңғай жасыл қорын құрайтын табиғи өскен және жасанды егілген ағаш, бұталы және шөпті өсімдіктердің жиынтығын айтады. Оларға қалалық ормандар, бақтар, саябақтар, скверлер, желекжолдар т.б. кіреді. Қаладағы жасыл екпелердің пайдалы рөлін асыра бағалау қиын. Олардың басты функциясы – ауаны тазарту және микроклиматты жақсарту. Ағаш өсімдіктері ауаны шаңнан, зиянды

Түсті: 20.05.2025. Қабылданды: 24.06.2025. Онлайн қол жетімді: 04.07.2025

өнеркәсіптік және көлік шығарындыларынан тазартады, көмірқышқыл газын сіңіреді және оттегін шығарады, микроклиматты жұмсартуға, ыстық ауа-райында қоршаған ортаның температурасын төмендетуге, қалалық шу деңгейін төмендетуге ықпал етеді. Екпелердің жеткілікті кең жолақтары желден сенімді қорғаныс қызметін атқарады.

Өсімдік қоректі жәндіктер үшін маңызды орта қалыптастырушы фактор: әртүрлі географиялық аймақтардан енгізілген өсімдіктерден, жергілікті тектес өсімдіктерден қалыптасатын қалалық жасыл екпелер, саябақтар, ботаникалық бақтар және дендросаябақтар. Ботаникалық бақтар мен саябақтарда әдетте, әртүрлі ботаникалық-флоралық аймақтардан алынған ағаш өсімдіктерінің түрлерінің топтамалары ұсынылған, ал жерсіндірілген түрлер (интродуценттер) көбінесе жергілікті өсімдік түрлерімен тығыз байланысты. Ағаш текті интродуцент-өсімдіктер зиянкестері бұл ортаға жаңа өсімдік қоректі түрінің тобы болып саналады. Кездейсоқ өсімдікпен бірге әкелінген немесе оның артынан келген олар өз иелеріне де, трофикалық байланыс орната алатын жергілікті өсімдіктерге де қауіп төндіруі мүмкін [1].

Жәндіктер – кең экологиялық және эволюциялық икемділігімен ерекшеленетін жануарлардың ең алуан түрлі және көп таралған тобы. Шөпқоректі жәндіктер жемдік өсімдіктің белгілі бір таксонына ғана емес, сонымен қатар оның белгілі бір мүшелеріне немесе ұлпаларына тәуелді болып келеді. Жәндіктердің барлық түрлері тіршілік етуі мен трофикалық ерекшеліктеріне байланысты әртүрлі топтарға бөлінеді. Осы топтардың бірі – филофаг-жәндіктер, оның ішінде кеміргіштер, қаңқа түзушілер, сорғыштар, галл түзушілер, минерлер және басқа да өкілдері [2].

Минерлердің экологиялық тобына біріктірілген жәндіктердің ортақ ерекшелігі – хлорофиллді өсімдік ұлпасымен қоректенуі және кем дегенде дернәсілдердің бірнеше даму кезеңдерінің өтуі. Қоректену нысаны ретінде минерлер өсімдіктердің жапырақтарын, инелерін, сабақтарын немесе жемістерін пайдалана алады. Минерлер төрт отрядтың өкілдері арасында белгілі: қабыршаққанаттылар (*Lepidoptera*), қосқанаттылар (*Diptera*), қаттықанаттылар (*Coleoptera*), жарғаққанаттылар (*Hymenoptera*) [3-6].

Минерлер эндофагтар болып табылады, сондықтан олар еркін өмір сүретін филофагтармен салыстырғанда абиотикалық факторлардың экстремалды ауытқуларына аз сезімтал. Өсімдік ұлпаларының ішіндегі қоректену минерлердің дернәсілдерін салыстырмалы түрде тұрақты ылғалдылық режимімен қамтамасыз етеді. Өсімдіктің транспирациясы минерді өте жоғары температурадан, ал ұлпалардың жақсы жылу өткізгіштігі өте төмен температурадан қорғайды. Минерлеуші жәндіктері өсімдік ұлпалары арқылы атмосфералық ластанудан қорғалған [7]. Минерлердің басым көпшілігі өсімдік жапырақтарын зақымдайды. Минерлеуші жәндіктерінің дамуы еркін филофагтарға қарағанда әлдеқайда жылдам, өйткені минерлер қоректенгенде қиын қорытылатын жапырақ ұлпаларын (жапырақ эпидермисі, сірқабығы т.б.) пайдаланбайды [6].

Жапырақ миналары – жоғарғы және төменгі эпидермис арасындағы жапырақ ұлпаларымен қоректенетін, кейбір күйе көбелектердің, егегіштердің, шыбындардың және қоңыздардың дернәсілдерінен түзілген әртүрлі пішіндегі тән қуыстар. Мина микроортаны қамтамасыз етеді, ол дернәсілді қолайсыз жағдайлардан қорғайды, дегенмен миналардың ішіндегі температура қоршаған ортаның температурасынан 10°C-қа

жоғары болуы мүмкін; сонымен қатар дернәсілді жыртқыштар мен паразитоидтардан қорғайды, дегенмен паразитизмнің салыстырмалы түрде жоғары көрсеткіштері жиі кездеседі немесе өсімдік ұлпаларының қоректік қасиеттерін арттырады. Шынында жапырақтарды минерлеудің таңғажайып алуан түрлілігі ішінара дернәсілдерді табу үшін минаны бақылайтын паразитоидтарға бейімделудің нәтижесі болып саналады. Жапырақ минерлері жапырақтармен шектелмейді. Күйе көбелектер мен қоңыздардың кейбір түрлері жапырақ тақтасы ішіндегі ұлпалармен қоректенбес бұрын жапырақ сағағы мен үлкен жүйкелерін, ал күйе көбелектер мен шыбындардың кейбір түрлері жұмсақ сабақтарды немесе жас өркендерді минерлейді. Күйе көбелектердің басқа түрлері тіпті гүлшоғыры мен күлте жапырақшаларын, сондай-ақ жас жемістер мен тұқымдардың бетін минерлеуі мүмкін немесе қоректену тәртібін кәдімгі жапырақ минерінен галл түзушіге ауыстыруы мүмкін [6,8-12].

Көптеген минерлер жемдік өсімдігіне арнайылық тән. Жапырақ миналарының физикалық сипаттамалары (мина басталатын жұмыртқалау орны, пішіні, жапырақтағы орны, нәжіс үлгісі және т.б.) жапырақ минерлерін түр деңгейінде анықтау үшін пайдаланылады [4].

Зерттеу жұмысының мақсаты – Павлодар облысының жасыл екпелеріндегі терек минерлерінің ерекшеліктерін және түралуандылығын анықтау.

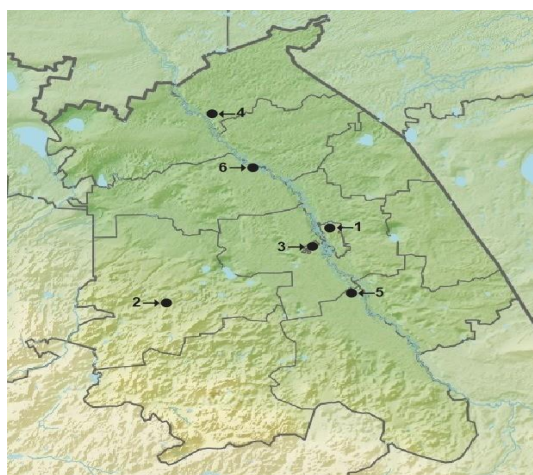
Зерттеу жұмысының жаңалығы – алғаш рет Павлодар облысы үшін терек минерлерінің ерекшеліктері және түралуандылығы анықталды.

Материалдар мен зерттеу әдістері

Зерттеу жұмыстары 2019-2022 жж. аралығында Павлодар облысының Павлодар, Екібастұз, Ақсу қалаларында, сондай-ақ Железинка, Көктөбе, Ақтоғай ауылдарында жүргізілді (Сурет 1). Зақымдалған жапырақтар табиғи және жасанды екпелерде – саябақтар мен бақтарда, алаңдар мен қала көшелерінде жиналынды.

Жинау жұмыстары мамыр айының ортасынан бастап қыркүйек айының басына дейін минерлердің барлық ықтимал өкілдерін есепке алу үшін жүргізілді. Минерленген жапырақтардың әртүрлі деңгейде зақымданғаны анықталды.

Табиғатта минерленген жапырақтар кәдімгі пластик қалталарға (мысалы, Ziploc®) жиналды. Қалтаға бір ағаштан немесе бұтадан жиналған жапырақтар (жиырма шақты) және жиналған өсімдіктердің таксоны (өсімдік түрлері кейіннен мамандардан расталды), жинау күні мен орны, биотопы көрсетілген жұмыс (уақытша) заттаңбасы да салынды. Әр заттаңба арнайы кодқа ие. Әр жиынның материалдары кодымен бірге арнайы күнделікке жазылып отырылды [6,13]. Бұл код кейіннен шыққан дернәсілдер мен қуыршақтарға да қойылды [13-15]. Қалталар тығыз жабылып, көлеңкелі жерде сақталынды.



Сурет 1. Павлодар облысының зерттеу жүргізілген аймақтарының картасы: **1** – Павлодар қ., **2** – Екібастұз қ., **3** – Аксу қ., **4** – Железинка а.о., **5** – Көктөбе а.о., **6** – Актоғай а.о.

Жапырақтар жиналғаннан кейін 12 сағаттан кешіктірмей кептірілді. Бұл жапырақтар мен миалардың табиғи көрінісін сақтап қалуға мүмкіндік берді. Миналанған жапырақтар шағын бұтақтарымен бірге жиналынды, бұл дернәсілдер мен қуыршақтардан имаголарды кейіннен өсіру үшін қажет [6,13]. Сонымен қатар минерлердің өмірін ұзартуға мүмкіндік береді және ересек жәндіктердің сәтті шығу мүмкіндігін арттырады.

Зертханада ең алдымен, минерленген жапырақтарды арнайы контейнерлерге (0.2-0.5 л.) сүзгіш қағаз қойып, көшірілді. Жапырақтың төменгі бөлігі кесіліп, негізгі жүйке айналасына қағаз майлықтың кесіндісімен мықтап оралды. Тамшуыр немесе шприц арқылы оралған қағазға 2% сахароза ерітіндісі қосылды [16]. Контейнердің ылғалдылығы өсіретін ағаштекті өсімдіктің түрі мен минердің түріне байланысты өзгеріп отырады.

Қоректеніп жатқан (тірі) дернәсілдер шағын пластик контейнерлерде сақталды. Егер дернәсілдердің миалардан шығып, контейнердің қабырғаларында қуыршақтай бастағаны байқалғанда, жапырақтар контейнерден алынып тасталынды.

Минерлерді анықтау миалардың, дернәсілдер мен қуыршақтардың ерекшеліктері мен морфологиясы бойынша сәйкестендіру кестелері арқылы жүргізілді. Жапырақ минерлерін анықтау жұмыстары мамандармен расталып тексерілді. Минерлердің латынша атаулары халықаралық зоологиялық номенклатура кодексінің ережелерін сақтай отырып, қазіргі дереккөздер бойынша берілген [4-6,17-18].

Миалары бар жапырақтар, әсіресе ішінен дернәсілдері мен қуыршақтары жиналған жапырақтар, маңызды деректер көзі болып табылады, сондықтан олар гербарий түрінде сақталды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Терек (*Populus L.*) – талдар тұқымдасына жататын ағаш типті өсімдік. Биіктігі 40-45 (60) м. дейін жетеді. Бөрікбасы шатыр, жұмыртқа, пирамида тәрізді. Қабығы жарықшақталған,

қоңыр-сұр немесе қара сұр түсті. Бұршіктері ұзынша, қабыршақталған, көбінесе үшкір, шайырлы және хош иісті. Жапырақтары сағақты, кезектесіп орналасқан, түксіз немесе түкті. Жапырақалақаны әртүрлі пішінді: дельта, жүрек, қандауыр тәрізді, сопақша, үшкір. Торлы жүйкелі. Тұтас, тісжиекті немесе аратіс жиекті. Сағағының ұзындығы әртүрлі 0,5-11 см. дейін, түксіз немесе түкті, кейбір түрлерінде бездері болады. Екіүйлі өсімдік, кейде бірүйлі. Гүлдері цилиндр тәрізді, тік немесе салбыраған сырға гүлшоғырына жиналған. Жемісі – қауашақ, 2-4 ашылмалы қақпақшасы бар, тұқымы ұсақ. Павлодар облысында ақ терек, қара терек және көктерек ағаштарын жиі кездестіруге болады.

Павлодар облысының филлофаг-жәндіктерінің маңыздылығына қарамастан зерттелмеген өсімдік түрлерінің бірі – терек. 2019-2022 жж. аралығында Павлодар облысын зерттеу барысында 5000-ға жуық жапырақтар зерттелді. Осы зерттеу барысында өңірде *Nepticulidae* және *Gracillariidae* тұқымдастарына жататын терек минерлерінің 4 түрі анықталды. Олар келесідей 3 туысқа жіктеледі: *Stigmella* Schrank 1802, *Phyllonorycter* Hubner 1822 және *Phyllocnistis* Zeller 1848 (Кесте 1).

Кесте 1

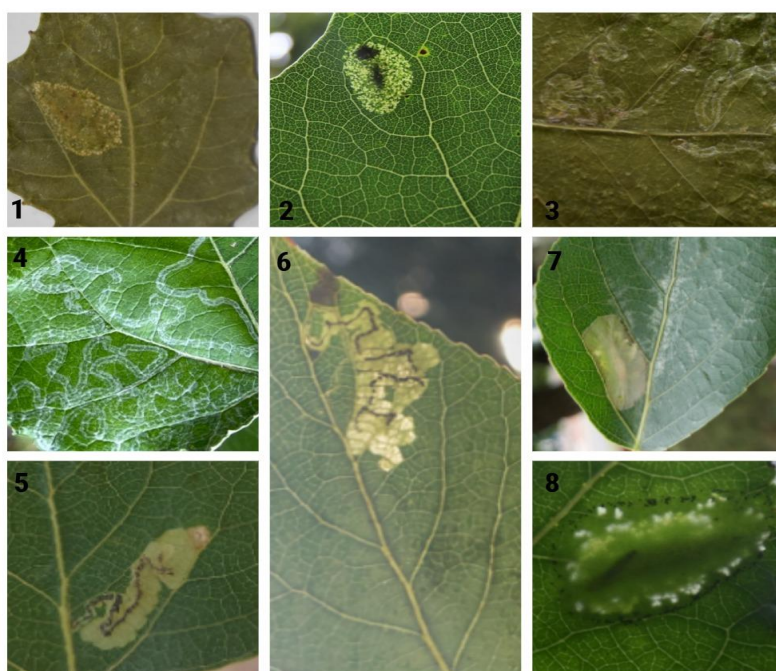
Павлодар облысының фаунасы үшін 2019-2022 жылдары әртүрлі жерлерде анықталған Талдар тұқымдасының (Терек туысының) минерлерінің түрлері

№	Тұқымдасы, түрлері	Павлодар облысы ¹						Σ ²
			2	3	4	5	6	
NEPTICULIDAE Stainton								
1	Stigmella trimaculella (Haworth, 1828)	+	+	+	+	+	+	6
GRACILLARIIDAE Stainton								
1	Phyllonorycter sagitella (Bjerkander, 1790)	+						1
2	Phyllonorycter populifoliella (Treitschke, 1833)	+	+	+	+	+	+	6
3	Phyllocnistis labyrinthella (Bjerkander, 1790)	+						1

Көрсеткіштер: ¹Аймақтар: 1 – Павлодар қаласы, 2 – Екібастұз қаласы, 3 – Ақсу қаласы, 4 – Железинка ауылы, 5 – Көктөбе ауылы, 6 – Ақтоғай ауылы; ²Түр табылған аймақтардың саны; + Түр анықталған аймақтар.

Nepticulidae тұқымдасы

Stigmella trimaculella Haworth, 1828. Жұмыртқа салу орны: жапырақтың үстіңгі немесе астыңғы жағы. Мина жоғарғы бүйірлік дәліз ретінде болады. Оның бірінші бөлігі біршама түзу, тар. Көбінесе жүйке бойымен біршама қашықтықта өтеді, ал екінші бөлігі әлдеқайда кең, кейде дақ түрінде кездеседі. Нәжісі минаның орталық сызық бойымен орналасқан. Минаның ортасынан соңына қарай нәжістің жолы жуандайды (Сурет 2). Дернасілдің басы ашық қоңыр, ауыз аппараты қызғылт-қоңыр, денесі жасыл-сары, ашық сары түсті, жасыл арқа тамыры бар. Пілләнің түсі қоңыр түстен қызғылт-қоңыр түске дейін. Алдыңғы кеудесінде – 13 жұп, ортаңғы кеудесінде – 11 жұп, артқы кеудесінде – 10 жұп қылтандары бар. I-VIII құрсақ сегменттерінде 6, IX құрсақ сегментінде 3, X құрсақ сегментінде 2 жұп қылтандары болады.



Сурет 2. *Populus* жапырақтарындағы минерлердің миналары: **1-2** – *Phyllonorycter sagitella*, **3-4** – *Phyllocnistis labyrinthella*, **5-6** – *Stigmella trimaculella*, **7-8** – *Phyllonorycter populifoliella*

Жемдік өсімдіктер тізімі. Талдар тұқымдасы (*Salicaceae* Mirb.): *Populus nigra* L., *Populus balsamifera* L., *Populus × canadensis* Moench, *Populus simonii* Carriere. Монофаг.

Фенологиясы. Еуропада миналанған жапырақтар маусым – шілде айларында, қыркүйек айының басынан қазан айының басына дейін, ал Павлодар облысында маусым-тамыз айлары арасында кездеседі. Бивольтинді түр.

Таралуы. Барлық Еуропада таралған [19-22]. 2019-2022 жж. Павлодар облысын зерттеу барысында минасы бар 823 жапырақ анықталды. Павлодар қаласы бойынша: Қалалық жағалау, Гагарин саябағы, Металлургтер саябағы, Конституция алаңы, Ардагерлер алаңы, Камзина көшесі 165; Екібастұз қаласы бойынша: «Шахтёр» саябағы; Ақсу қаласы бойынша: Қалалық саябақ; Железинка, Көктөбе, Ақтоғай ауылдары.

Gracillariidae тұқымдасы

Phyllonorycter sagitella Bjerkanter, 1790. Минаның төменгі бөлігі сопақша, тент тәрізді, қатпарланады, жапырақтың кез келген жерінде кездесуі мүмкін. Минасы сарғыш, кейде қызғылт түсті болады, уақыт өте қараяды. Минаның бір бөлігінде нәжісі (Сурет 2), ал екінші бөлігінде өте жұқа пілләда қара қуыршағы орналасады. Дернәсіл басынан, ауыз аппараты мен мандибулалардан, кеуде және құрсақ аяқтарынан тұрады. Басы қоңырлау, денесі ақ, сары түсті, жылтыр. Қуыршағы ашық қоңыр немесе қоңыр-қара түсті, сырты тегіс емес, жылтыр. Кеуденің, арқаның ортаңғы және төменгі бөлігінің артқы жиегінде шұңқыры жоқ. Басындағы өсінді өткір, кремастері жасыл-қоңыр түсті. Кремастердегі тікенектер айқын, қысқа. [5,23]

Жемдік өсімдіктер тізімі. Талдар тұқымдасы (*Salicaceae* Mirb.): *Populus tremula* L. Монофаг.

Фенологиясы. Еуропада миналанған жапырақтарды маусым және тамыз – қазан айларында кездестіруге болады [24]. Павлодар облысында маусым айынан тамыз айына дейін кездеседі.

Таралуы. Еуропаның континенттік бөлігінде кең таралған. Фенноскандия мен Ресейдің Солтүстігінен Пиренейге, Италияға және Румынияға, Ұлыбританиядан Ресейдің Оңтүстігіне дейін таралған 2019-2022 жж [25-28]. Павлодар облысын зерттеу барысында минасы бар 7 жапырақ анықталды. Павлодар қаласы бойынша: Гагарин саябағы, Қалалық жағалау, Ардагерлер алаңы.

Phyllocnistis labyrinthella Bjerkanter, 1790. Минаның дәлізі ұзын, иірімделген, кең. Ол жапырақтың кез келген жерінде кездеседі, көбінесе үстіңгі және/немесе астыңғы жағында. Нәжісі қара қошқыл түсті. Дәлізі көбінесе жапырақтың шетінде аяқталады, онда ол біршама кеңейіп, бүгіледі (Сурет 2). Бұл жерде қуыршақ пайда болады. Дернәсілдің басы ашық сары, денесі сары, кейде жасыл-сары түсті. Қуыршағы қызғылт-қоңыр түсті. Басы салыстырмалы түрде қысқа, әлсіз иілген, төмпешігі бар. Құрсақтың 4-6 сегменттерінде бірнеше ұлғайған, ілмек тәрізді емес тікенектері бар.

Фенологиясы. Еуропада миналанған жапырақтар маусым және тамыз айларында, Павлодар облысында маусым-шілде айларында кездестіруге болады [6]. Жемдік өсімдіктер тізімі. Талдар тұқымдасы (*Salicaceae* Mirb.): *Populus alba* L., *Populus tremula* L. Монофаг.

Таралуы. Еуропаның көп бөлігінде таралған, алайда Британ аралдарында, Италияның материктік бөлігінде, Жерорта теңізі аралдарында және Балқан түбегінің кейбір бөліктерінде кездеспейді [29-30]. 2019-2022 жж. Павлодар облысын зерттеу барысында минасы бар 4 жапырақ анықталды. Павлодар қаласы бойынша: Металлургтер саябағы, Қалалық жағалау, Ардагерлер алаңы.

Phyllonorycter populifoliella Treitschke, 1833. Минаның төменгі жағы тент тәрізді, кейде қатпарлармен. Қуыршақ минаның ішіндегі дөңгелек пілләда орналасады. Нәжіс минаның шеттерінде, немесе бұрышында жиналады (Сурет 2). Дернәсілдің басы ашық қоңыр, ауызы және оның жігі қаралау, дененің алдыңғы бөлігі ақшыл, артқы бөлігі сарғыш-жасыл түсті, арқа тамыры қаралау, 2-4 сегменттері келесілерге қарағанда едәуір үлкен. Қуыршағы қара-қоңыр немесе қара түсті. Басы сәл иілген. Арқаның ортаңғы

бөлігінде бірнеше шұңқыры бар, артқы бөлігінде жоқ. Құрсақтың 6-8 сегменттерінің артқы шекарасы қатты кеңейген. Кремастері бозғылт емес, айқын емес тісшелері бар.

Жемдік өсімдіктер тізімі. Талдар тұқымдасы (*Salicaceae* Mirb.): *Populus nigra* L., *Populus* × *canadensis* Moench. Монофаг. Фенологиясы. Еуропада миналанған жапырақтарды маусым-шілде және қазан айларында, ал Павлодар облысында маусым-тамыз айлары арасында кездестіруге болады [6]. Бивольтинді түр.

Таралуы. Или Австрияда, Бельгияда, Болгарияда, Ресейде, Чехияда, материктік Данияда, Эстонияда, Финляндияда, Венгрияда, Германияда, материктік Грецияда, Румынияда, Словакияда, Словенияда, Польшада, материктік Испанияда және т.б. кездеседі, Британ аралдарында кездеспейді [31-32]. 2019-2022 жж. Павлодар облысын зерттеу барысында минасы бар 1976 жапырақ анықталды. Павлодар қаласы бойынша: Металлургтер саябағы, Жеңіс алаңы, Гагарин саябағы, Қалалық жағалау, Ленин саябағы, «Усолка» саябағы, Ардагерлер алаңы, Конституция алаңы, Камзина көшесі 165, Лермонтов көшесі 44; Екібастұз қаласы бойынша: «Шахтёр» саябағы, 22-ықшам аудан; Ақсу қаласы бойынша: Қалалық саябақ; Железинка, Көктөбе, Ақтоғай ауылдары.

Қорытынды

Қорытындылай келе 2019-2022 жылдары жүргізілген зерттеулерге сәйкес Павлодар облысының аумағынан терек минерлерінің 2 тұқымдасына жататын 4 түрінің трофикалық байланыстары анықталды. Сондай-ақ олардың миналары мен дернәсілдеріне сипаттама, фенологиясы мен таралуы, биологиялық сипаттамасы берілді. Алынған мәліметтерді қоршаған ортадағы биологиялық алуантүрлілікті бағалауда және Павлодар облысы энтомофаунасының тізілімдемесін жасауда, жәндіктердің атластарын құрастыруда және ағаш текті өсімдіктерінің зиянкестерімен күресу шараларын әзірлеу кезінде пайдалануға болады.

Авторлардың үлесі

Ж.М.Н. – жұмыстың тұжырымдамасын жазу және оны сыни тұрғыдан қарау; жұмыс нәтижелерін жинау, талдау және түсіндіру, мақала мәтінін өңдеу; **А.Қ.Қ.** – мақала мазмұнын сыни тұрғыдан тексеру, мақаланың соңғы нұсқасын жариялауға бекіту; **М.А.В.** – зерттеуді жүргізу үшін әдіс-тәсілдерді бекіту, зерттеу нәтижелерін талдау; **К.А.Б.** – концептуализация, әдеби шолу жасау, зерттеу жұмысының концепциясын және дизайнын жасау.

Мүдделер қақтығысы

Барлық авторлар мақаланың мазмұнын оқып танысқан және мүдделер қақтығысы жоқ.

Этикалық нормаларды сақтау

Авторлар орындаған бұл мақалада адамдарды немесе жануарларды объектілер ретінде пайдаланған зерттеулер жоқ.

Әдебиеттер тізімі

1. Liebhold AM, Brockerhoff EG, Garrett LJ, et al. Live plant imports: the major pathway for forest insect and pathogen invasions of the US. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2012;10 (3):135–143.
2. Воронцов АИ. Лесная энтомология: учебник для студентов лесохозяйств. Москва: Высшая школа; 1982.
3. Global taxonomic database of Gracillariidae (Lepidoptera) [cited 2022]. Available from: <http://www.gracillariidae.net>
4. Ellis W. Plant Parasites of Europe: leafminers, galls and fungi [cited 2022]. Available from: <https://bladmineerders.nl>
5. Gregor F, Patocka J. Die Puppen der mitteleuropäischen Lithocolletinae. *Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins, Supplement*; 2001.
6. Hering EM. Biology of the Leaf miners. Berlin: Springer-science+business media; 1951.
7. Баранник АП. Насекомые зеленых насаждений промышленных городов Кемеровской области. Кемерово: КГУ; 1981.
8. Pincebourde S, Casas J. Warming tolerance across insect ontogeny: Influence of joint shifts in microclimates and thermal limits. *Ecology*. 2015;96(4):986-997. doi.org/10.1890/14-0744.1
9. Kato M. Structure, organization, and response of a species-rich parasitoid community to host leafminer population dynamics. *Oecologia*. 1994;97:17-25.
10. Hawkins BA. Pattern and process in host-parasitoid interactions. Cambridge: Cambridge University Press; 1994.
11. Aoyama H, Ohshima I. Changing leaf geometry provides a refuge for a leaf miner from a parasitoid. *Zoological Science*. 2019;36:31-37. doi.org/10.2108/zs180062
12. Guiguet A, Hamatani A, Amano T, et al. Inside the horn of plenty: Leaf-mining micromoth manipulates its host plant to obtain unending food provisioning. *PLoS One*. 2018;13(12):e0209485. doi.org/10.1371/journal.pone.0209485
13. Кириченко НИ. Методические подходы к исследованию насекомых, минирующих листья древесных растений. *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. 2014;207:235-246.
14. Leppanen SA, Altenhofer E, Liston AD, Nyman T. Ecological versus phylogenetic determinants of trophic associations in a plant-leafminer-parasitoid food web. *Evolution*. 2013;67:1493-1502. doi.org/10.1111/evo.12028
15. Kirichenko N, Triberti P, Akulov E, et al. Exploring species diversity and host plant associations of leaf-mining micromoths (Lepidoptera: Gracillariidae) in the Russian Far East using DNA barcoding. *Zootaxa*. 2019;4652:1-55. doi.org/10.11646/zootaxa.4652.1.1
16. Arrom L, Munne-Bosch S. Sucrose accelerates flower opening and delays senescence through a hormonal effect in cut lily flowers. *Plant Science*. 2012;188-189:41-47. doi.org/10.1016/j.plantsci.2012.02.012
17. Гусев ВИ. Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве. Москва: Лесная промышленность; 1984.; Кузнецов ВИ. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Чешуекрылые. Санкт-Петербург: Наука; 1999.
18. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Москва: Товарищество научных изданий КМК; 2004.

19. Buszko J, Beshkov S. A preliminary survey of leafmining moths (Insecta: Lepidoptera: Microlepidoptera) of the Bulgarian part of Eastern Rhodopes. 2004.
20. Demyanenko SO, Bidzilya OV, Karolinskiy EA. New records of Lepidoptera (Insecta) of Severodonetsk (Luhansk Region, Ukraine) and its environs. The Kharkov entomological Society Gazette. 2021;29(1):20-52.
21. Deutsch H. Beitrag zur Lepidopterenfauna Osttirols, Österreich, VI. Weitere Erstnachweise (Insecta, Lepidoptera). Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen. 2012;5:184-211.
22. Barton I. A contribution to the Microlepidopteran fauna of Cyprus. The Entomologist's Record and Journal of Variation. 2015;127(4):157-167.
23. Patocka J, Turcani M. Lepidoptera pupae: Central European species. 1-2. Apollo Books, Stenstrup; 2005.
24. Emmet AM. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. Harley books; 1985.
25. Klimesch J. Microlepidoptera (Kleinschmetterlinge). Die Schmetterlinge Oberösterreichs. Linz; 1990.
26. Glerean P, Triberti P. Gracillariidae della Collezione Usvelli (Lepidoptera) / The Gracillariidae of the Usvelli's collection (Lepidoptera), Gortania. Botanica, Zoologia. 2015;36:61-68.
27. Bengtsson BA, Johansson R. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Bronsmalar – rullvingermalar. Lepidoptera: Roeslerstammiidae – Lyonetiidae. ArtDatabanken, SLU, Uppsala; 2011.
28. Huisman K, Koster J, Muus T, van Nieuwerkerken E. Microlepidoptera in Nederland, vooral in 2007–2010 met een terugblik op 30 jaar faunistisch onderzoek. Entomologische Berichten. 2013;73(3):91-117.
29. Akulov E, Kirichenko N, Ponomarenko M. Contribution to the Microlepidoptera Fauna of the South of Krasnoyarsk Territory and the Republic of Khakassia. Entomological Review. 2018;98:49-75.
30. Fazekas I. Systematisches und synonymisches Verzeichnis der Microlepidopteren Ungarns (Lepidoptera: Microlepidoptera). Folia historico-naturalia Musei Matraensis. 2002;26:289-327.
31. Shashank P, Singh N, Harshana A, et al. First report of the poplar leaf miner, *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke) (Lepidoptera: Gracillariidae) from India. Zootaxa. 2021;4915(3):435-450. doi.org/10.11646/zootaxa.4915.3.11
32. Corley MFV, Maravalhas E, de Carvalho JP. Miscellaneous additions to the Lepidoptera of Portugal (Insecta: Lepidoptera). SHILAP Revista de lepidopterología. 2006;34(136):407-427.

Листовые минеры тополя (*Populus L.*) в зеленых насаждениях Павлодарской области

М.Н. Жусип*¹, К.К. Ахметов¹, А.В. Мищенко², А.Б. Калиева¹

¹Торайгыров университет, Павлодар, Казахстан

²Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова,
Ульяновск, Россия

Аннотация. В статье разносторонне рассматриваются листовые минеры тополя (*Populus L.*) в зеленых насаждениях Павлодарской области. Листовые минеры - это личинки некоторых мотыльков, жуков, мух и пилильщиков, которые питаются эпидермальными слоями листьев

растений. Многие из них являются вредителями лесного хозяйства, культурного и товарного садоводства, сельского хозяйства в целом и т.д. Исследования проводились в Павлодарской области в течение вегетационных периодов 2019–2022 гг., в городах Павлодар, Экибастуз, Аксу, а также в селах: Железинка, Коктобе, Актогай. Поврежденные листья собирали в природных и искусственных насаждениях – парках и садах, на площадях городских улиц. В период 2019–2022 гг. в Павлодарской области было исследовано около 5000 листьев тополя. В ходе исследования в регионе были выявлены 4 вида минеров тополя, принадлежащих к семействам Nepticulidae и Gracillariidae. Они делятся на следующие 3 рода: *Stigmella* Schrank 1802, *Phyllonorycter* Hubner 1822 и *Phyllocnistis* Zeller 1848. На сегодняшний день воздействие организмов, входящих в ассоциацию минеров, представляет глобальную угрозу для экономики и окружающей среды.

Ключевые слова: листовой минер, *Populus L.*, вредитель, *Stigmella trimaculella*, *Phyllonorycter sagitella*, *Phyllonorycter populifoliella*, *Phyllocnistis labyrinthella*

Leaf miners of poplar (*Populus L.*) in green spaces of Pavlodar region

M.N. Zhussip^{*1}, K.K. Akhmetov¹, A.V. Mishchenko², A.B. Kaliyeva¹

¹Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

²Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk, Russia

Abstract. The article comprehensively examines the leaf miners of poplar (*Populus L.*) in the green spaces of Pavlodar region. Leaf miners are the larvae of some moths, beetles, flies, and sawflies that feed on the epidermal layers of plant leaves. Many of them are pests of forestry, cultural and commercial horticulture, agriculture in general, etc. The research was conducted in the Pavlodar region during the 2019–2022 growing season, in the cities of Pavlodar, Ekibastuz, Aksu, as well as in the villages of Zhelezinka, Koktobe, and Aktogay. The damaged leaves were collected in natural and artificial plantings – parks and gardens, squares, and city streets. In the period 2019–2022, about 5,000 poplar leaves were examined in the Pavlodar region. During the study, 4 species of poplar miners belonging to the Nepticulidae and Gracillariidae families were identified in the region. They are divided into the following 3 genera: *Stigmella* Schrank 1802, *Phyllonorycter* Hubner 1822, and *Phyllocnistis* Zeller 1848. Today, the impact of organisms belonging to the association of miners poses a global threat to the economy and the environment.

Keywords: leaf miner, *Populus L.*, pest, *Stigmella trimaculella*, *Phyllonorycter sagitella*, *Phyllonorycter populifoliella*, *Phyllocnistis labyrinthella*

References

1. Liebhold AM, Brockerhoff EG, Garrett LJ, et al. Live plant imports: the major pathway for forest insect and pathogen invasions of the US. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2012;10 (3):135–143.
2. Voroncov AI. *Lesnaya entomologiya* [Forest entomology]. Moscow: Higher school; 1982. [In Russian]
3. Global taxonomic database of Gracillariidae (Lepidoptera) [cited 2022]. Available from: <http://www.gracillariidae.net>

4. Ellis W. Plant Parasites of Europe: leafminers, galls and fungi [cited 2022]. Available from: <https://bladmineerders.nl>
5. Gregor F, Patocka J. Die Puppen der mitteleuropäischen Lithocolletinae. Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins, Supplement; 2001.
6. Hering EM. Biology of the Leaf miners. Berlin: Springer-science+business media; 1951.
7. Barannik AP. Nasekomye zelenyh nasajdeni promyshlennyh gorodov Kemerovskoi oblasti [Insects of green spaces in industrial cities of the Kemerovo region]. Kemerovo: KSU; 1981. [In Russian]
8. Pincebourde S, Casas J. Warming tolerance across insect ontogeny: Influence of joint shifts in microclimates and thermal limits. Ecology. 2015;96(4):986-997. doi.org/10.1890/14-0744.1
9. Kato M. Structure, organization, and response of a species-rich parasitoid community to host leafminer population dynamics. Oecologia. 1994;97:17-25.
10. Hawkins BA. Pattern and process in host-parasitoid interactions. Cambridge: Cambridge University Press; 1994.
11. Aoyama H, Ohshima I. Changing leaf geometry provides a refuge for a leaf miner from a parasitoid. Zoological Science. 2019;36:31-37. doi.org/10.2108/zs180062
12. Guiguet A, Hamatani A, Amano T, et al. Inside the horn of plenty: Leaf-mining micromoth manipulates its host plant to obtain unending food provisioning. PLoS One. 2018;13(12):e0209485. doi.org/10.1371/journal.pone.0209485
13. Kirichenko NI. Metodicheskie podhody k issledovaniyu nasekomyh, miniruiushhih lista drevesnyh rastenii [Methodological approaches to the study of insects mining the leaves of woody plants]. Proceedings of the St. Petersburg Forestry Academy. 2014;207:235-246. [In Russian]
14. Leppanen SA, Altenhofer E, Liston AD, Nyman T. Ecological versus phylogenetic determinants of trophic associations in a plant-leafminer-parasitoid food web. Evolution. 2013;67:1493-1502. doi.org/10.1111/evo.12028
15. Kirichenko N, Triberti P, Akulov E, et al. Exploring species diversity and host plant associations of leaf-mining micromoths (Lepidoptera: Gracillariidae) in the Russian Far East using DNA barcoding. Zootaxa. 2019;4652:1-55. doi.org/10.11646/zootaxa.4652.1.1
16. Arrom L, Munne-Bosch S. Sucrose accelerates flower opening and delays senescence through a hormonal effect in cut lily flowers. Plant Science. 2012;188-189:41-47. doi.org/10.1016/j.plantsci.2012.02.012
17. Gusev VI. Opredelitel povrejdeni derevev i kustarnikov, primenyaemyh v zelenom stroitelstve [Damage detector for trees and shrubs used in green construction]. Moscow: Forest Industry; 1984. [In Russian]; Kuznesov VI. Nasekomye i kleshhi – vrediteli selskohozyaistvennyh kultur. Cheshuekrylye [Insects and mites are pests of agricultural crops. Lepidoptera]. St. Petersburg: Science; 1999. [In Russian]
18. Mejdunarodnyi kodeks zoologicheskoi nomenklatury [International Code of Zoological Nomenclature]. Moscow: Association of Scientific Publications of the KMC; 2004. [In Russian]
19. Buszko J, Beshkov S. A preliminary survey of leafmining moths (Insecta: Lepidoptera: Microlepidoptera) of the Bulgarian part of Eastern Rhodopes. 2004.
20. Demyanenko SO, Bidzilya OV, Karolinskiy EA. New records of Lepidoptera (Insecta) of Severodonetsk (Luhansk Region, Ukraine) and its environs. The Kharkov entomological Society Gazette. 2021;29(1):20-52.
21. Deutsch H. Beitrag zur Lepidopterenfauna Osttirols, Österreich, VI. Weitere Erstnachweise (Insecta, Lepidoptera). Wissenschaftliches Jahrbuch der Tiroler Landesmuseen. 2012;5:184-211.

22. Barton I. A contribution to the Microlepidopteran fauna of Cyprus. The Entomologist's Record and Journal of Variation. 2015;127(4):157-167.
23. Patocka J, Turcani M. Lepidoptera pupae: Central European species. 1-2. Apollo Books, Stenstrup; 2005.
24. Emmet AM. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. Harley books; 1985.
25. Klimesch J. Microlepidoptera (Kleinschmetterlinge). Die Schmetterlinge Oberösterreichs. Linz; 1990.
26. Glerean P, Triberti P. Gracillariidae della Collezione Usvelli (Lepidoptera) / The Gracillariidae of the Usvelli's collection (Lepidoptera), Gortania. Botanica, Zoologia. 2015;36:61-68.
27. Bengtsson BA, Johansson R. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Bronsmalar – rullvingermalar. Lepidoptera: Roeslerstammiidae – Lyonetiidae. ArtDatabanken, SLU, Uppsala; 2011.
28. Huisman K, Koster J, Muus T, van Nieuwerkerken E. Microlepidoptera in Nederland, vooral in 2007–2010 met een terugblik op 30 jaar faunistisch onderzoek. Entomologische Berichten. 2013;73(3):91-117.
29. Akulov E, Kirichenko N, Ponomarenko M. Contribution to the Microlepidoptera Fauna of the South of Krasnoyarsk Territory and the Republic of Khakassia. Entomological Review. 2018;98:49-75.
30. Fazekas I. Systematisches und synonymisches Verzeichnis der Microlepidopteren Ungarns (Lepidoptera: Microlepidoptera). Folia historico-naturalia Musei Matraensis. 2002;26:289-327.
31. Shashank P, Singh N, Harshana A, Sinha T, Kirichenko N. First report of the poplar leaf miner, *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke) (Lepidoptera: Gracillariidae) from India. Zootaxa. 2021;4915(3):435-450. doi.org/10.11646/zootaxa.4915.3.11
32. Corley MFV, Maravalhas E, de Carvalho JP. Miscellaneous additions to the Lepidoptera of Portugal (Insecta: Lepidoptera). SHILAP Revista de lepidopterología. 2006;34(136):407-427.

Авторлар туралы мәліметтер:

Жүсіп Мукаррам Нартайқызы – хат-хабар авторы, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, «биология және экология» кафедрасының докторанты, Торайғыров университеті, Ломов көшесі 64, 140008, Павлодар, Қазақстан.

Ахметов Қанат Қамбарұлы – биология ғылымдарының докторы, «биология және экология» кафедрасының профессоры, Торайғыров университеті, Ломов көшесі 64, 140008, Павлодар, Қазақстан.

Мищенко Андрей Владимирович – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, И.Н. Ульянов атындағы Ульяновск мемлекеттік педагогикалық университеті, Ленин алаңы 4/5, 432071, Ульяновск, Ресей.

Калиева Айнагуль Балгауовна – биология ғылымдарының кандидаты, доцент, «биология және экология» кафедрасының меңгерушісі, Торайғыров университеті, Ломов көшесі 64, 140008, Павлодар, Қазақстан.

Сведения об авторах:

Жусип Мукаррам Нартайқызы – автор для корреспонденции, магистр естественных наук, докторант кафедры «Биология и экология», Торайғыров университет, ул. Ломова 64, 140008, Павлодар, Казахстан.

Ахметов Канат Комбарович – доктор биологических наук, профессор кафедры «Биология и экология», Торайгыров университет, ул. Ломова 64, 140008, Павлодар, Казахстан.

Мищенко Андрей Владимирович – кандидат биологических наук, доцент, Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, площадь Ленина 4/5, 432071, Ульяновск, Россия.

Калиева Айнагуль Балгауовна – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой «Биология и экология», Торайгыров университет, ул. Ломова 64, 140008, Павлодар, Казахстан.

Authors' information:

Zhussip Mukarram Nartaykyzy – corresponding author, master of Natural Sciences, PhD student, Department of Biology and Ecology, Toraighyrov University, 64 Lomov St., 140008, Pavlodar, Kazakhstan.

Akhmetov Kanat Kambarovich – Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Biology and Ecology, Toraighyrov University, 64 Lomov St., 140008, Pavlodar, Kazakhstan.

Mishchenko Andrey Vladimirovich – Candidate of Biological Sciences, associate Professor, Ulyanovsk State Pedagogical University, 4/5 Lenin Square, 432071, Ulyanovsk, Russia.

Kaliyeva Ainagul Balgauovna – Candidate of Biological Sciences, associate Professor, Head of Department of Biology and Ecology, Toraighyrov University, 64 Lomov St., 140008, Pavlodar, Kazakhstan.