

<sup>1</sup>Саржігітова Асыллай, <sup>2</sup>Курманбаева Меруерт, <sup>3</sup>Базарғалиева Алия

<sup>1</sup>2 курс магистрант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, биология және биотехнология факультеті, биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасы, Қазақстан, Алматы қ., +77477830407 e-mail: [asilay\\_94.94@mail.ru](mailto:asilay_94.94@mail.ru)

<sup>2</sup>биология ғылымдарының докторы, профессор м.а., әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, биология және биотехнология факультеті, биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан, Алматы қ., +77071104439

<sup>3</sup>биология ғылымдардың кандидаты, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университетінің, биология кафедрасының доценті, Қазақстан, Ақтөбе қ.

### **Сирек түр *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. өсімдіктер қауымдастықтарының геоботаникалық сипаттамасы**

**Аннотация** Мақалада Ақтөбе облысы жағдайындағы сирек, реликт түр *Alnus glutinosa* кездесетін өсімдіктер қауымдастықтарына геоботаникалық сипаттама беріліп, флоралық құрамына талдау жасалынған. Зерттеудің мақсаты Қазақстанның Қызыл кітабына енген, сирек кездесетін, реликт түр *Alnus glutinosa* популяциясының қазіргі кездегі жағдайына геоботаникалық тұрғыдан баға беру болып табылады. Қазіргі таңда Ақтөбе облысының флорасы, бұл флорада кездесетін өсімдіктер толық зерттелмеген. Ақтөбе облысы флорасының биологиялық алуантүрлілігін сақтау аса өзекті мәселенің бірі болып отыр. Түрдің жойылуының қоршаған ортаның экологиясына үлкен әсері болады. Сондықтанда әсіресе сирек кездесетін, реликт түрлерді қорғаудың орны ерекше. *Alnus glutinosa* өсімдігі төрттік кезеңнің реликті. Ормандарды қорғау ісіне пайдалану мүмкіндігі бар декоративті өсімдік. Ақтөбе облысы жағдайында мал жаю, ағаштарды кесіп, отынға пайдалану, ұйымдаспаған туризм, табиғи жаңарудың болмауы салдарынан түрдің ареалы, сандық көлемі азайып барады. Осыған байланысты түрді толық зерттеп, қорғау және сақтау шараларын ұйымдастыру қажеттілігі туып отыр. Себебі, мұндай түрлер біздің табиғи байлығымыз. Зерттеудің нәтижесі *Alnus glutinosa* өсімдігі Қазақстан флорасында сирек кездесетін, ареалы қысқарып бара жатқан түр екендігін көрсетті. Зерттеу жүргізілген үш нүктеден барлығы 24 тұқымдас өсімдіктері анықталды.

**Түйін сөздер:** *Alnus glutinosa*, тіршілік формасы, популяция, флора, ярус.

<sup>1</sup>Sarzhigitova Assylay, <sup>2</sup>Kurmanbayeva Meruyert, <sup>3</sup>Bazargaliyeva Aliya

<sup>1</sup>2<sup>nd</sup> course master's degree Bioresources department of Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, +77477830407 e-mail: [asilay\\_94.94@mail.ru](mailto:asilay_94.94@mail.ru)

<sup>2</sup>doctor of biological sciences, acting professor, head of the Department of Biodiversity and Bioresources of Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, +77071104439

<sup>3</sup>candidate of biological sciences, assistant professor of Biology department of Aktobe Regional State University named after K. Zhubanov, Kazakhstan, Aktobe

### **Geobotanical characteristics of plant communities with participation of rare species *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.**

**Abstract** The article gives a geobotanical description and a floristic analysis of communities with the participation of the rare and relict species *Alnus glutinosa* in condition of Aktobe region. The aim of the study is to provide a geobotanical assessment of the current status of a rare, relict species of the *Alnus glutinosa* population, which was included in the Red Data Book of Kazakhstan. At present, the flora of the Aktobe region is not sufficiently studied. Conservation of the biodiversity of the Aktobe region flora is one of the most topical issues. The disappearance of the species has a great impact on the ecology of the environment. Therefore, the protection of rare and relict species is of particular importance. The *Alnus glutinosa* plant is a relict of the Quaternary period. An ornamental plant used in forest protection. In Aktobe region, due to the lack of grazing, felling of trees, using as fuel and the emergence of uncontrolled tourism and at the same time due to the lack of natural renewal of the area, these consequences lead to a quantitative reduction in the species. In this regard, it is necessary to study the species and organize protection and conservation measures. The results of the study showed that the plant *Alnus glutinosa* is rarely found in the flora of Kazakhstan and also the distribution areas are reduced. Of the three investigated points, plants from 24 families were identified

**Key words:** *Alnus glutinosa*, life form, population, flora, tier.

<sup>1</sup>Саржигитова Асыллай, <sup>2</sup>Курманбаева Меруерт, <sup>3</sup>Базарғалиева Алия

<sup>1</sup>магистрант 2 курса кафедры биоразнообразия и биоресурсов, факультета биологии и биотехнологии Казахского национального университета имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы, +77477830407 e-mail: [asilay\\_94.94@mail.ru](mailto:asilay_94.94@mail.ru)

<sup>2</sup>доктор биологических наук, и.о. профессора, зав. кафедрой биоразнообразия и биоресурсов Казахского национального университета имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы, +77071104439

<sup>3</sup>кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Актюбинского регионального государственного университета им. К. Жубанова, Казахстан, г. Актобе

### **Геоботаническая характеристика растительных сообществ с участием редкого вида *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.**

**Аннотация** В статье дается геоботаническая характеристика и флористический анализ сообществ с участием редкого и реликтового вида *Alnus glutinosa* в условиях Актюбинской области. Целью исследования является предоставление геоботанической оценки текущего состояния редкого, реликтового вида популяции *Alnus glutinosa*, которая была включена в Красную книгу Казахстана. В настоящее время флора Актюбинской области не достаточно изучена. Сохранением биоразнообразия флоры Актюбинской области является одним из наиболее актуальных вопросов. Исчезновение вида оказывает большое влияние на экологию окружающей среды. Поэтому защита редких и реликтовых видов имеет особое значение. Растение *Alnus glutinosa* является реликтом четвертичного периода. Декоративное растение используемое для защиты леса. В Актюбинской области из-за отсутствия выпаса скота, вырубки деревьев, использование в качестве топлива и появление неконтролируемого туризма и в тоже время из-за отсутствия естественного обновления данные последствия ведут к количественному сокращению вида и ареала. В этой связи необходимо изучить вид и организовать меры защиты и сохранения. Результаты исследования показали, что растение *Alnus glutinosa* редко встречается во флоре Казахстана, а также сокращены ареалы распространения. Из трех исследуемых точек было определено растений из 24 семейств.

**Ключевые слова:** *Alnus glutinosa*, жизненная форма, популяция, флора, ярус.

**Кіріспе.** *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. – *Betulaceae* тұқымдасына жататын, өте сирек, реликт түр. Қазақстан территориясында кездесетін түрдің алғашқы сипаттамасы «Қазақстан флорасы» 9 томдық еңбегінің үшінші томында келтірілген (Флора Казахстана 1961: 66). *Alnus glutinosa* өте сирек түр ретінде Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген (Красная книга Казахской ССР 1981: 52; Красная книга Казахстана 2014: 90). *Alnus* туысының 40-тан астам түрі белгілі, негізінен Солтүстік жарты шарда Еуразияда және Солтүстік Американың орманды зоналарында кеңінен тараған (Тахтаджян 1980: 311; Lamote 1953: 381). Биіктігі 20-30 метрге жететін ағаш, діңінің диаметрі 90 см-ге дейін жетеді. Бұтақтары үш қырлы немесе жұмыр, тегіс немесе сирек түкшелермен, жас дарактар желімді, смола тәрізді заттар бөліп шығарады. Бүршіктері кері жұмыртқа тәрізді, ұзындығы 9-15 см, жапырақтары қарама-қарсы жай, дөңгелек немесе кері жұмыртқа тәрізді ұзындығы 4-9 (12) см, ені 3-6 (10) см шамасында. Аталық гүлдері майда, төртке бөлінген гүл серіктерінен тұрады. Аталығы 4, тозаңдығы сары. Аналық сырға гүлдері жапырақсыз аяқшаларда 3-5тен орналасқан, ұзындығы 12-15 мм, диаметрі 10 мм, қызғылт түсті. Жапырақтары пайда болғанша ерте көктемде (сәуір-мамыр) гүлдейді.

Тамыр жүйелері үстірт орналасады. Тамырларында түйнек бактериялары (*Schinza alni*) түйнекшелер түзеді. Сондай-ақ, ылғал субстратта оның тамыр жүйесі ұсақ, қатты тарамдалған болып келеді. Тамыры *Frankia alni* эндофитті азоттаушы актиномицетпен симбиотикалық ассоциация құрады (Carmen 2014: 109). Топырақтағы азоттың және органикалық заттардың мөлшерін ұлғайта отырып, қасында өсетін өсімдіктердің өсуіне оң әсер етеді (Danel 1997: 375; Chartarpaul 1989: 145). Қандыағаш қауымдастығында үнемі азот сүйгіш өсімдіктер өседі (мысалы, қалақай, таңқурай т.б.) (Бессчетнов 1981: 127). Халық медицинасында қолданылады. Көптеген Еуропалық мекен орталарында кейбір басым кластардың ішінде *Alnus glutinosa* басым және орман шаруашылығы үшін маңызды түр болып табылады (Rodrigues-Gonzales 2014: 233; Persson 2016: 149). Ол су жағалауы экосистемасына оң әсер ететін болғандықтан зерттеу үшін жоғары қызығушылық тудырады. Оның тамыр жүйесі су жағалауларының тұрақтандыруға оң әсер етеді, сондай-ақ экологиялық талаптары көлеңкеге төзімсіз және тек ылғалды жерлерде ғана өседі (Mingeot 2016: 24; Douda 2009: 712). Сонымен

қатар, бұл түр орман және сүректік потенциалға ие, себебі биіктікке және диаметрінде тез өсу мүмкіндігіне ие (Kajba 2003: 1; Claessens 2015: 163). *Alnus glutinosa* түрінің жойылуы орман және топырақ құрамына, мекен ету ортасына кері әсер етуі және топырақ эрозиясына алып келуі мүмкін (Jose 2015: 539). Соңғы кездері *Alnus glutinosa* өсімдігінің саңырауқұлақ ауруына (*Phytophthora alni*) шалдығуы әсерінен өлуі Еуропаның көп бөлігінде азаюына алып келген (Mingeot 2016: 269). Жабысқақ қандыағаш еуропа ормандарында кең таралған түр және өндіріс биомассасы және сүрегі ретінде жоғары потенциалға ие болып табылады (Maixner 1999: 87; Байтенов 1986: 140). Жабысқақ қандыағаштың қабығы бояғыш зат ретінде пайдаланылады. Өңдеуіне байланысты маталарда (жүн және жібек) қара, сары және қызыл түстер береді, және де дәл сол түстерге былғарыны да өте жақсы бояйды (Павлов 1947: 127). *Alnus glutinosa* өсімдігін кесу, отын ретінде пайдалану және сырғалары мен бүрлерінен тұндырма дайындау үшін жинау оның санының азаюына алып келуде (Айпеисова 2011: 55; Айпеисова 2012: 43). Қазіргі таңда, еуропа ормандарында *Alnus glutinosa* қауымдастығын сақтап қалу үшін шаралар қолдану маңызды мәселелердің бірі болып табылады (Prieditis 1997: 49; Lall 2005: 347).

### **Зерттеу материалдары мен әдістері**

Зерттеудің объектісі *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. болып табылады. Жұмыс барысында қауымдастыққа геоботаникалық сипаттама және флористикалық талдау жалпы қолданылып жүрген тәсілмен жүргізілді (Полевая геоботаника 1976: 320). Гербарий материалдарын жинау және кептіру А.К. Скворцов (Скворцов 1977: 199) бойынша жүргізілді, өсімдікті анықтау барысында «Қазақстан флорасына» (Флора Казахстана 1961) және «Қазақстан өсімдіктерін иллюстративті анықтауышқа» (Иллюстрированный определитель растений Казахстана) сүйендік. Өсімдіктердің тізімдемесі С.А. Абдулина (Абдулина 1999: 187) және С.К. Черепанов (Черепанов 1995: 990) бойынша жасалынды.

### **Зерттеу нәтижелері мен оларды талқылау**

Біздің зерттеуіміздің негізгі мақсаты Қазақстанның Қызыл кітабына енген, сирек кездесетін, реликт түр *Alnus glutinosa* популяциясының қазіргі кездегі жағдайына геоботаникалық тұрғыдан баға беру болып табылады. Осы мақсатта 2017 жылдың жазында Ақтөбе облысыны арнайы экспедиция ұйымдастырылды. Іздестіру барысында *Alnus glutinosa* үш популяциясы табылып зерттелді. Бірінші популяция Ақтөбе облысы, Петропавловка селосы маңындағы Жаңатаң қыстағынан 2,5 км жерде табиғи ботаникалық ескерткіш ретінде мемлекетпен қорғауға алынған. GPS навигатор бойынша координаттары: N 50° 41' 16" и E 57° 24' 23". Екінші *Alnus glutinosa* популяциясы Ақтөбе облысы, Жаман Қарғалы өзені бойынан табылды. GPS навигатор бойынша координаттары: N 50° 20' 21" и E 57° 20' 39". Үшінші *Alnus glutinosa* популяциясы Ақтөбе облысы, Қарағаш селолық округі, Самбай ауылы маңындағы «Жансая» шаруа қожалығы жанынан табылды. GPS навигатор бойынша координаттары: N 49° 56' 14" и E 57° 5' 10".

Бірінші популяция қорғауға алынған қандыағаш тоғайы сайлы жерде орналасқан. Жер көлемі шамамен 1,5 га. Топырағы - жер асты суларының бастауы бар жердің қара топырағы болып табылады. Тоғайдың ортасында бұлақ жағалауы батпақтанған. Өсімдіктер жабыны қандыағашты – талды – қайыңды өсімдіктер қауымдастығынан тұрады (*Alnus glutinosa* – *Salix triandra*, *Salix pentandra* – *Betula pendula*). Өсімдіктер жабынының пайыздық көрсеткіші – 80-85%. Жер асты суы 1 метр ғана тереңдікте жатыр. Ал жер асты суы жақын батпақты жер *Alnus glutinosa* өсуіне аса қолайлы орта болып табылады. Өсімдіктер жабынында 5 ярус айқын байқалады. Бірінші ярусты *Alnus glutinosa* құрайды, биіктігі 18 м-ге дейін, екінші ярусты *Salix triandra*, *Salix pentandra*, *Betula pendula* түзеді, биіктігі 5-7 м, үшінші ярусты *Salix cinerea*, *Rosa pisiformis*, биіктігі 1,5-2 м, төртінші ярусты *Cirsium serrulatum*, *Inula helenium*, биіктігі 1 м-ге дейін, бесінші ярусты *Urtica dioica*, *Chartolepis intermedia*, *Artemisia scoparia*, *Stipa capillata*, биіктігі 25-50 см түзеді.

Бірінші популяция шегінде 10 тұқымдасқа және 16 туысқа жататын жоғары сатыдағы өсімдіктердің 21 түрі анықталды. Қандыағаш тоғайында ағаштар мен бұталардан *Betula pendula*, *Salix triandra*, *Salix pentandra* негізгі орман құрушы түрлер болып табылады. Сай

баурайына қарай шалғынды өсімдік жабынына ауысады. Шалғынды өсімдік жабынында *Urtica dioica* басым. Сонымен қатар, *Stipa capillata*, *Inula helenium*, *Artemisia scoparia*, *Cirsium serrulatum* шөптесін өсімдік жабынын құрайды. Бұлақ жағалауларын *Marschandia polymorpha* жапқан.

Систематикалық тұрғыдан бірінші популяцияда жоғары сатыдағы өсімдіктердің төрт бөлімінің өкілдері кездеседі. *Bryophyta* бөлімінен – *Marschandia polymorpha*, *Polypodiophyta* бөлімінен – *Thelypteris palustris*, *Dryopteris filix-mas*, *Equisetophyta* бөлімінен – *Equisetum arvense*, *Equisetum pratense*, *Equisetum hyemale* кездеседі. Қалған өсімдіктер *Magnoliophyta* бөлімінің өкілдері. Олардың *Monocotyledoneae* класына – *Stipa capillata*, қалған өсімдіктер *Magnoliopsidae* класына жатады. Түрлерінің саны жағынан *Asteraceae*, *Salicaceae*, *Equisetaceae* тұқымдастары басымдыққа ие. Қалған тұқымдастардан 1-2 түрден кездеседі.

Бірінші популяцияда тіршілік формасы бойынша анық басымдылықпен алдыңғы орында гемикриптофиттер, яғни көпжылдық шөптесін өсімдіктер – барлығы 11 түр (52,4 %). Екінші орында нано- және микрофанерофиттер, яғни бұта және жартылай бұталар – 5 түр (23,8 %). Үшінші орында макрофанерофиттер, яғни ағаштар – 3 түр (14,3 %). Төртінші орында терофиттер, немесе біржылдық (сирек екіжылдық) өсімдіктер – 2 түр (9,5 %) түр.

Екінші *Alnus glutinosa* популяциясы Ақтөбе облысы, Жаман Қарғалы өзені бойында орналасқан. Бұл популяция жер бедері жазықты болып келген, өзен жағалауында өсіп тұр. Өзен жер асты суларымен толығады. Жер көлемі шамамен 1 га құрайды. Топырағы дала зонасының күңгірт-сұр-қоңырлау түсті топырағы. Өсімдіктер жабыны теректі – қандыағашты – талды өсімдіктер қауымдастығынан тұрады (*Populus nigra* – *Alnus glutinosa* – *Salix triandra*, *Salix acutifolia*). Өсімдіктер жабынының пайыздық көрсеткіші – 60-65 %. Өсімдіктер жабынында 4 ярус айқын байқалады. Бірінші ярусты *Populus nigra* құрайды, биіктігі 21 метр, екінші ярусты *Alnus glutinosa*, *Acer tataricum*, *Acer negundo*, *Salix acutifolia*, *Crataegus sanguinea* құрайды, биіктігі 6-8 метр, үшінші ярусты *Thalictrum minus*, *Rosa canina* түзеді, биіктігі 1-1,5 м, бесінші ярусты *Asparagus officinalis*, *Salvia stepposa*, *Artemisia vulgaris*, *Linaria genistifolia*, *Linaria ruthenica*, биіктігі 15-40 см.

Екінші популяция шегінде 18 тұқымдасқа және 23 туысқа жататын жоғары сатыдағы өсімдіктердің 31 түрі анықталды. Бұл популяцияда *Populus nigra*, *Salix triandra*, *Salix acutifolia*, *Fraxinus pennsylvanica* жақсы өсіп тұр. *Rhamnus cathartica*, *Acer tataricum*, *Lonicera tatarica* өсімдіктері де кездеседі. *Rosa canina*, *Artemisia proceriformis*, *Crataegus sanguinea* бұта және жартылай бұталары кездеседі. Шөптесін өсімдіктерден әсіресе *Dipsacus gmelinii*, *Calystegia sepium*, *Trifolium pratense*, *Crepis tectorum* көптеп кездеседі. Су жағалауларына жақын жерде *Thelypteris palustris* байқалады. Өзен аңғарының баурайын *Marschandia polymorpha* жапқан.

Систематикалық тұрғыдан екінші популяцияда да жоғары сатыдағы өсімдіктердің төрт бөлімінің өкілдері кездеседі. *Bryophyta* бөлімінен – *Marschandia polymorpha*, *Polypodiophyta* бөлімінен – *Thelypteris palustris*, *Equisetophyta* бөлімінен – *Equisetum hyemale* кездеседі. Қалған өсімдіктер *Magnoliophyta* бөліміне тиесілі. Оның ішінде *Monocotyledoneae* класынан – *Asparagus officinalis*, ал қалған өсімдіктер *Magnoliopsidae* класының өсімдіктері. Түрлерінің саны жағынан *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Salicaceae* тұқымдастары басымдыққа ие. Ал қалған тұқымдастардан 1-2 түрден кездеседі.

Екінші популяцияда тіршілік формасы бойынша анық басымдылықпен алдыңғы орында гемикриптофиттер, яғни көпжылдық шөптесін өсімдіктер – барлығы 15 түр (48,4 %). Екінші орында макрофанерофиттер, яғни ағаштар – 7 түр (22,6 %). Үшінші орында нано- және микрофанерофиттер, яғни бұта және жартылай бұталар – 6 түр (19,3 %). Төртінші орында терофиттер, немесе біржылдық (сирек екіжылдық) өсімдіктер – 3 түр (9,7 %) түр.

Үшінші *Alnus glutinosa* популяциясы Ақтөбе облысы, Қарағаш селолық округі, Самбай ауылы маңындағы «Жансая» шаруа қожалығы жанында қарашірікті топырақта өсіп тұр. Бұрын өрт шалған тоғай арасында *Alnus glutinosa* жас дарактары бой көтерген. Жер көлемі шамамен 2,5-3 га. Өсімдіктер жабыны қандыағашты – қайыңды – талды өсімдіктер қауымдастығынан тұрады (*Alnus glutinosa* – *Betula pendula* – *Salix acutifolia*, *Salix pentandra*). Өсімдіктер жабынының пайыздық көрсеткіші – 75-80 %. Бірінші ярусты *Alnus glutinosa*

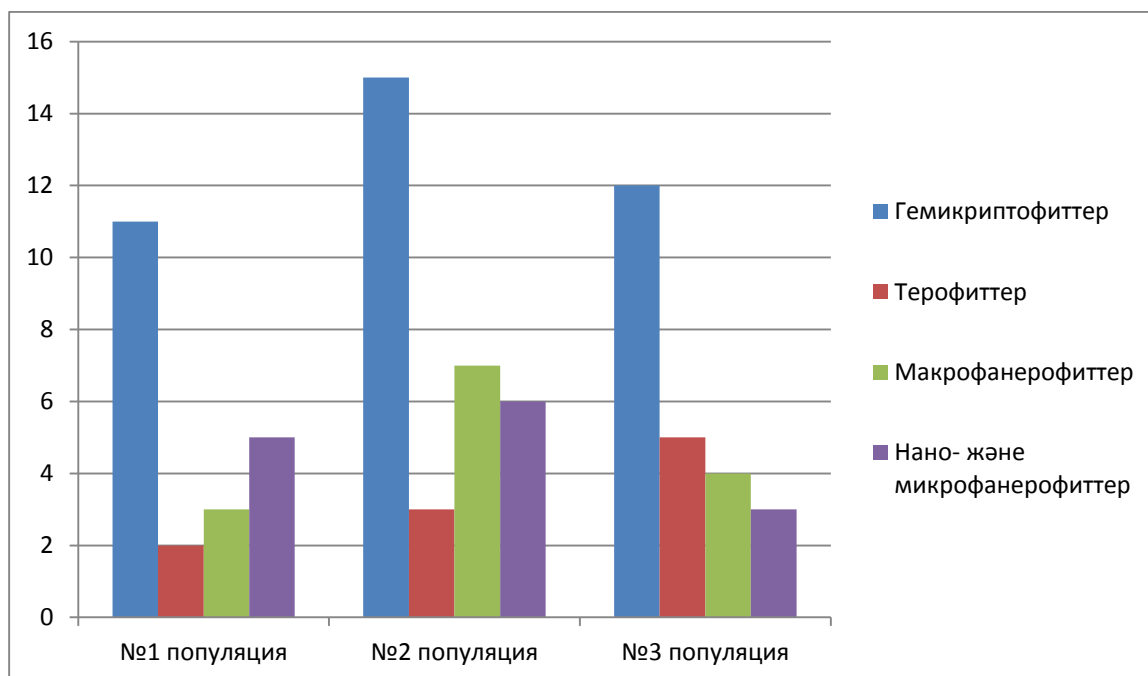
кұрайды, биіктігі 16 м, екінші ярусты *Salix acutifolia*, *Salix pentandra*, биіктігі 8-10 метр, үшінші ярусты *Salix triandra*, *Betula pendula*, биіктігі 4-6 метр, төртінші ярусты *Calamagrostis epigeios*, *Inula helenium*, *Crepis pannonica*, биіктігі 1-1,5 метр, бесінші ярусты *Elytrigia repens*, *Rubus caesius*, *Chenopodium rubrum*, *Chenopodium glaucum*, *Bunium setaceum*, биіктігі 15-40 см құрайды.

Үшінші популяция шегінде 14 тұқымдасқа және 21 туысқа жататын жоғары сатыдағы өсімдіктердің 24 түрі анықталды. Бұл популяция өсімдіктері өртенген орманның орнына қайта бой көтеріп өсіп тұр. Флоралық құрамы аса бай емес. Жабысқақ қандыағаш популяциясында *Betula pendula*, *Salix acutifolia*, *Salix pentandra* жақсы өсіп тұр. Сонымен қатар *Inula helenium*, *Polygonum acetosum*, *Rubus caesius*, *Verbascum marschallianum* өсімдіктер жабынын түзеді. Орман кіреберісінде *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens* өсіп тұр. Орманның кейбір сулы жерлерінде *Marschandia polymorpha* бірең-сараң кездеседі.

Систематикалық тұрғыдан үшінші популяцияда да жоғары сатыдағы өсімдіктердің төрт бөлімінің өкілдері кездеседі. *Bryophyta* бөлімінен – *Marschandia polymorpha*, *Polypodiophyta* бөлімінен – *Thelypteris palustris*, *Equisetophyta* бөлімінен – *Equisetum hyemale* өсімдіктері кездеседі. Ал қалған өсімдіктер *Magnoliophyta* бөлімінің өсімдіктері. Оның *Monocotyledoneae* класына – *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens* жатады, ал қалған өсімдіктер *Magnoliopsidae* класына тиесілі. *Asteraceae*, *Salicaceae*, *Chenopodiaceae* тұқымдастары түрлерінің саны жағынан басым, ал қалған тұқымдастардан 1-2 түрден кездеседі.

Үшінші популяцияда тіршілік формасы бойынша анық басымдылықпен алдыңғы орында гемикриптофиттер, яғни көпжылдық шөптесін өсімдіктер – барлығы 12 түр (50 %). Екінші орында терофиттер, немесе біржылдық (сирек екіжылдық) өсімдіктер – 5 түр (20,8 %). Үшінші орында макрофанерофиттер, яғни ағаштар – 4 түр (16,7 %) тұр. Төртінші орында нано- және микрофанерофиттер, яғни бұта және жартылай бұталар – 3 түр (12,5 %).

Тіршілік формасы бойынша үш популяцияда да гемикриптофиттердің көрсеткіші жоғары. Терофиттердің саны бойынша үшінші популяция басым. Ал макрофанерофиттер және нано-, микрофанерофиттердің саны екінші популяцияда жоғары (сурет 1).



Сурет 1. К.Раункьер бойынша үш популяция өсімдіктерінің тіршілік формаларының ара қатынасы

*Alnus glutinosa* қатысуымен өсімдіктер қауымдастықтарының флоралық құрамы бойынша *Marchantiaceae* тұқымдасынан 1 түр үш популяцияда да кездеседі. *Polypodiaceae* тұқымдасынан бірінші популяцияда 2 түр, ал қалған популяцияларда 1 түрден кездеседі. *Equisetaceae* тұқымдасынан бірінші популяцияда 3 түр, қалған популяцияларда 1 түрден

кездеседі. *Poaceae* тұқымдасынан бірінші популяцияда 1 түр, үшінші популяцияда 2 түр кездеседі. *Liliaceae* тұқымдасынан екінші популяцияда 1 ғана түр кездеседі. *Salicaceae* тұқымдасынан әр популяцияда 3 түрден кездеседі. *Betulaceae* тұқымдасынан бірінші және үшінші популяцияларда 2 түр, ал бірінші популяцияда 1 түр кездеседі. *Urticaceae* тұқымдасынан бірінші және үшінші популяцияда 1 түр кездеседі. *Polygonaceae* тұқымдасынан 1 түр, *Chenopodiaceae* тұқымдасынан 2 түр, *Ariaceae* тұқымдасынан 1 түр, *Plantaginaceae* тұқымдасынан 1 түр тек қана үшінші популяцияда кездеседі. *Ranunculaceae* тұқымдасынан 1 түр, *Fabaceae* тұқымдасынан 3 түр, *Aceraceae* тұқымдасынан 2 түр, *Oleaceae* тұқымдасынан 1 түр, *Convolvulaceae* тұқымдасынан 1 түр, *Lamiaceae* тұқымдасынан 1 түр, *Caprifoliaceae* тұқымдасынан 1 түр, *Dipsacaceae* тұқымдасынан 1 түр тек екінші популяцияда ғана кездеседі. *Rosaceae* тұқымдасынан бірінші және екінші популяцияда 2 түр, үшінші популяцияда 1 түр кездеседі. *Rhamnaceae* тұқымдасынан бірінші және екінші популяцияда 1 түр кездеседі. *Asteraceae* тұқымдасынан бірінші популяцияда 5 түр, екінші популяцияда 7 түр, үшінші популяцияда 6 түр кездеседі. *Asteraceae* тұқымдасы үш популяцияда да доминантты (кесте 1).

Кесте 1. *Alnus glutinosa* қатысуымен өсімдіктер қауымдастықтарының флоралық құрамы

№	Өсімдіктер тізімі	<i>Alnus glutinosa</i> популяциясы		
		№1 популяция (қ. Жаңатаң)	№2 популяция (Жаман Қарғалы өзені)	№3 популяция (с. Самбай, «Жансая» ш.қ.)
	Бөлім <i>Bryophyta</i>			
	Класс <i>Hepaticopsida</i>			
<b>I</b>	<b>Тұқымдас: <i>Marchantiaceae</i> (Bisch.) Lindley – Маршанциялар тұқымдасы</b>			
	Кәдімгі маршанция – <i>Marschandia polymorpha</i> L.	+	+	+
	Бөлім <i>Polypodiophyta</i>			
	Класс <i>Polypodiopsida</i>			
<b>II</b>	<b>Тұқымдас: <i>Polypodiaceae</i> Bercht. &amp; J. Presl – Кәдімгі папоротниктер тұқымдасы</b>			
	Батпақты телиптирис – <i>Thelypteris palustris</i> Schott	+	+	+
	Еркек усасыр папоротник – <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+		
	Бөлім <i>Equisetophyta</i>			
	Класс <i>Equisetopsida</i>			
<b>III</b>	<b>Тұқымдас: <i>Equisetaceae</i> Rich. ex DC. – Қырықбуындар тұқымдасы</b>			
	Дала қырықбуын – <i>Equisetum arvense</i> L.	+		
	Шалғын қырықбуын – <i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	+		
	Қыстық қырықбуын – <i>Equisetum hyemale</i> L.	+	+	+
	Бөлім <i>Magnoliophyta</i>			
	Класс <i>Monocotyledoneae</i>			
<b>IV</b>	<b>Тұқымдас: <i>Poaceae</i> Barnhart – Астық немесе қоңырбастар тұқымдасы</b>			
	Тырса (қылтаң селеу) қау – <i>Stipa capillata</i> L.	+		
	Құрғақ айрауық – <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth			+
	Жатаған бидайық – <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski			+
<b>V</b>	<b>Тұқымдас: <i>Liliaceae</i> Juss. – Лалагүлдер тұқымдасы</b>			
	Жабайы қасқыржем – <i>Asparagus officinalis</i> L.		+	
	Класс <i>Magnoliopsida</i>			

<b>VI</b>	<b>Тұқымдас: <i>Salicaceae</i> Mirb. – Талдар тұқымдасы</b>			
	Қаратерек – <i>Populus nigra</i> L.		+	
	Қызылтал тал – <i>Salix acutifolia</i> Willd.		+	+
	Үшаталық тал – <i>Salix triandra</i> L.	+	+	+
	Қаракөк тал – <i>Salix pentandra</i> L.	+		+
	Құбашілік тал – <i>Salix cinerea</i> L.	+		
<b>VII</b>	<b>Тұқымдас: <i>Betulaceae</i> S. F. Gray – Қайындар тұқымдасы</b>			
	Қотыр қайың – <i>Betula pendula</i> Roth	+		+
	Жабысқақ қандыағаш – <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	+	+	+
<b>VIII</b>	<b>Тұқымдас: <i>Urticaceae</i> Juss. – Қалақайлар тұқымдасы</b>			
	Қосүйлі қалақай – <i>Urtica dioica</i> L.	+		+
<b>IX</b>	<b>Тұқымдас: <i>Polygonaceae</i> Juss. – Тарандар тұқымдасы</b>			
	Қышқыл таран – <i>Polygonum acetosum</i> Vieb.			+
<b>X</b>	<b>Тұқымдас: <i>Chenopodiaceae</i> Vent. – Алабұталар тұқымдасы</b>			
	Көкшіл алабұта – <i>Chenopodium glaucum</i> L.			+
	Қызыл алабұта – <i>Chenopodium rubrum</i> L.			+
<b>XI</b>	<b>Тұқымдас: <i>Ranunculaceae</i> Juss. – Сарғалдақтар тұқымдасы</b>			
	Айдар маралоты – <i>Thalictrum minus</i> L.		+	
<b>XII</b>	<b>Тұқымдас: <i>Rosaceae</i> Juss. – Раушангүлдер тұқымдасы</b>			
	Алқызыл долана – <i>Crataegus sanguinea</i> Pall.		+	
	Қарақат таңқурай – <i>Rubus caesius</i> L.			+
	Қотыр раушан – <i>Rosa laxa</i> Rez.	+		
	Қоңыр раушан – <i>Rosa pisiformis</i> (Christ.) Sosn.	+		
	Итмұрын раушан – <i>Rosa canina</i> L.		+	
<b>XIII</b>	<b>Тұқымдас: <i>Fabaceae</i> Lindl. – Бұршақтар тұқымдасы</b>			
	Қызылбас беде – <i>Trifolium pratense</i> L.		+	
	Бұта қараған – <i>Caragana frutex</i> (L.) C. Koch		+	
	Алагүл сиыржоңышқа – <i>Vicia biennis</i> L.		+	
<b>XIV</b>	<b>Тұқымдас: <i>Aceraceae</i> Juss. – Үйеңкілер тұқымдасы</b>			
	Америка үйеңкі – <i>Acer negundo</i> L.		+	
	Қара үйеңкі – <i>Acer tataricum</i> L.		+	
<b>XV</b>	<b>Тұқымдас: <i>Rhamnaceae</i> Juss. – Қаражемістер тұқымдасы</b>			
	Сыңғақ итшомырт – <i>Frangula alnus</i> Mill.	+		
	Ішдәрі қаражеміс – <i>Rhamnus cathartica</i> L.		+	
<b>XVI</b>	<b>Тұқымдас: <i>Apiaceae</i> Lindl. – Шатыршагүлдер тұқымдасы</b>			
	Тікенді скалигерия – <i>Bunium setaceum</i> (Schrenk) H. Wolff			+
<b>XVII</b>	<b>Тұқымдас: <i>Oleaceae</i> Hoffm. et Link – Зайтундар тұқымдасы</b>			
	Пенсильван шаған – <i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.		+	
<b>XVIII</b>	<b>Тұқымдас: <i>Convolvulaceae</i> Juss. – Шырмауықтар тұқымдасы</b>			
	Арамшөп калистегия – <i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.		+	
<b>XIX</b>	<b>Тұқымдас: <i>Lamiaceae</i> Lindl. – Ерінгүлділер тұқымдасы</b>			
	Дала шалфей – <i>Salvia stepposa</i> Shost.		+	
<b>XX</b>	<b>Тұқымдас: <i>Scrophulariaceae</i> Juss. – Сабынкөктер тұқымдасы</b>			
	Шығыс аюқұлақ – <i>Verbascum marschallianum</i> Ivanina et Trvel.			+
	Таспажапырақ сиякөк – <i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.		+	

	Орыс сиякөк – <i>Linaria ruthenica</i> Blonski		+	
<b>XXI</b>	<b>Тұқымдас: <i>Plantaginaceae</i> Juss. – Бақажапырақтар тұқымдасы</b>			
	Үлкен бақажапырақ – <i>Plantago major</i> L.			+
<b>XXII</b>	<b>Тұқымдас: <i>Caprifoliaceae</i> Juss. – Ұшқаттар тұқымдасы</b>			
	Татар ұшқат – <i>Lonicera tatarica</i> L.		+	
<b>XXIII</b>	<b>Тұқымдас: <i>Dipsacaceae</i> Juss. – Қожакендірлер тұқымдасы</b>			
	Гмелин қожакендір – <i>Dipsacus gmelinii</i> Bieb.		+	
<b>XXIV</b>	<b>Тұқымдас: <i>Asteraceae</i> Dumort. – Күрделігүлділер тұқымдасы</b>			
	Канада майдажелек – <i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronq.			+
	Биік андыз – <i>Inula helenium</i> L.	+		+
	Шеміршек мыңжапырақ – <i>Ptarmica cartilaginea</i> (Ledeb. ex Reichenb.) Ledeb.			+
	Кәдімгі мыңжапырақ – <i>Achillea millefolium</i> L.			+
	Биік жусан – <i>Artemisia abrotanum</i> L.			+
	Бұта жусан – <i>Artemisia proceriformis</i> Krasch.		+	
	Ермен жусан – <i>Artemisia vulgaris</i> L.		+	
	Австрия жусан – <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.		+	
	Шашақты жусан – <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	+		
	Шыралжын жусан – <i>Artemisia dracuncululus</i> L.		+	
	Құм жусан – <i>Artemisia arenaria</i> DC.		+	
	Жалған ақбақай – <i>Petasites spurius</i> (Retz.) Reichenb.	+		
	Ұсақтіс сарықалуен – <i>Cirsium serrulatum</i> (Bieb.) Fisch.	+		
	Орта хартолепис – <i>Chartolepis intermedia</i> Boiss.	+		
	Кәдімгі цикорий – <i>Cichorium intybus</i> L.		+	
	Мадьяр кәді – <i>Crepis pannonica</i> (Jacq.) C. Koch.			+
	Жаппа кәді – <i>Crepis tectorum</i> L.		+	

### Қорытынды

*Alnus glutinosa* популяциясы өсімдіктерінің тіршілік формасы бойынша зерттеу нәтижесінде, көпжылдық шөптесін өсімдіктер екінші популяцияда доминантты, үшінші популяцияда бірінші популяцияға қарағанда жоғары. Ағаштар екінші популяцияда доминантты, ал үшінші популяцияда бірінші популяцияға қарағанда жоғары. Терофиттер үшінші популяцияда басым болғанымен бұл популяцияда бұта және жартылай бұталар басқа популяцияларға қарағанда рецессивті, ал бірінші популяцияда бұта және жартылай бұталар көрсеткіші екінші популяциядан кейінгі екінші орында тұр.

*Alnus glutinosa* популяцияларының флоралық құрамына талдау нәтижесі үш популяцияда *Asteraceae* тұқымдасының түрлер саны 5-7, доминантты болып келеді. Екінші популяцияда 17 тұқымдасқа кіретін түрлер болса, үшінші популяцияда 14 тұқымдас түрлері, ал бірінші популяцияда 10 тұқымдас өсімдіктері кездесетіндігі айқындалды, соның ішінде 6 тұқымдас түрлері 3 популяцияда да кездеседі.

### Әдебиеттер

1. Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1999. – 187 с.



2. Айпеисова С.А. Конспект флоры Актюбинского флористического округа. – Актюбе, 2012. – 43 с.
3. Айпеисова С.А. Редкие и исчезающие растения Актюбинской области. – Актюбе, 2011. – 55-56 с.
4. Байтенов М.С. В мире редких растений – Алма-ата: «Қайнар», 1986 – 140-141 с.
5. Бессчетнов П.П., Мальцев С.Н. Редкие и ценные растения Казахстана – Алма-ата: «Қайнар», 1981 – 127-128 с.
6. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата, 1969. – Т. 1-2.
7. Красная книга Казахстана. – под ред. И.О. Байтулин. 2-е изд., перераб. и доп.: – Астана: ТОО «Art PrintXXI», 2014. – Т.2. – 90 с.
8. Красная книга Казахской ССР. Часть 2. Растения. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 52-53 с.
9. Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана – Москва: АН СССР, 1947 – 127-128 с.
10. Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана (Растения: их вещества и использование). – Ленинград: изд-во АН СССР. – 1947. – 552 с.
11. Полевая геоботаника. – М.Л.: Изд-во АН СССР. – 1976. – Т.5. – 320 с.
12. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука. – 1977. – 199 с.
13. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений: в 6 т. – Москва «ПРОСВЕЩЕНИЕ», 1980. Т.5(1). – 311-324 с.
14. Флора Казахстана: в 9 т. / Байтенов М. Б., [и др.]; под ред Н. В. Павлов. – Алма-Ата: АН Каз ССР, 1961. – Т.3. – 66 с.
15. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 990 с.
16. Carmen San Jose E., Silvia Valladares, Laura V., Janeiro, E. Corredoira. Cryopreservation of in vitro – grown shoot tips of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. // Acta Physiol Plant. – 2014. – №36. – P. 109-116.
17. Chartapaul L., Chakravarty P., Subramaniam P. Studies in tetrapartite symbioses. 1. Role of ecto and endo mycorrhizal fungi on the growth performance of *Alnus incana* // Plant Soil. – 1989. – №118. – P. 145-150.
18. Claessens H., Oosterbaan A., Savill P, Rondeux J. A review of the characteristics of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) and their implications for silvicultural practices // Forestry. – 2010. – №83. – P. 163-175.
19. Lamote R.S. Catalogue of the cenozoia plants of north America through 1950 // Oaklan, Colifornia. – 1953. – P. 381.
20. Danel Huss. K. Actinorhizal symbioses and their N<sub>2</sub> fixation. // New Phytol. – 1997. – №136. – P. 375-405.
21. Douda Jan, Alžbeta Cejkoř, Karel Douda, Jana Koch'ankov'a. Development of alder carr after the abandonment of wet grasslands during the last 70 years // Ann. For. Sci. – 2009. – №66 – P. 712.
22. Jose San M.C., L.V. Janeiro, E. Carredoira. Simple strategy for the in vitro conservation of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. germplasm // Trees. – 2015. – №29. – P. 539-549.
23. Kajba D., Gracan J. EUFORGEN technical guidelines for genetic conservation and use for black alder (*Alnus glutinosa*). // International Plant Genetic Resources Institute. – Rome, Italy. – 2003. – P. 1-4.
24. Lall S., Z. Mandegaran, A.V. Roberts. Shoot multiplication in cultures of mature *Alnus glutinosa* // Plant Cell, Tissue and Organ Culture. – 2005. – №83. – P. 347-350.
25. Maixner M., W. Reinert. Oncopsis alni (Schrank) (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) as a vector of the alder yellows phytoplasma of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. // European Journal of Plant Pathology. – 1999. – №105. – P. 87-97.
26. Mingeot Dominique, Claude Husson, P. Mertens, B. Watillon, P. Bertin, P. Druart. Genetic diversity and genetic structure of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) in the Belgium – Luxembourg – France cross-border area // Tree Genetics & Genomes. – 2016. – №12. – P. 24.
27. Mingeot Dominique, R. Baleux, B. Watillon. Characterization of microsatellite markers for black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) // Conservation Genet Resour. – 2016 – №2. – P. 269-271.
28. Persson Tomas, T. Van Nguyen, N.Alloisio, P. Pujic, A.M. Berry, P. Normand, K. Pawlowski. The N-metabolites of roots and actinorhizal nodules from *Alnus glutinosa* and *Datisca glomerata*: can *D. glomerata* change N-transport forms when nodulated? // Symbiosis. – 2016. – №70. – P. 149-157.
29. Frieditis Normunds. *Alnus glutinosa* – dominated wetland forests of the Baltic Region: community structure, syntaxonomy and conservation // Plant Ecology. – 1997. – №129. – P. 49-94.
30. Rodriguez-Gonzalez P.M., F. Campelo, A. Albuquerque. Sensitivity of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) growth to hydrological changes in wetland forests at the rear edge of the species distributon // Plant ecology. – 2014. – №215. – P. 233-245.

## References

1. Abdulina S.A. (1999) Spisok sosudistyh rastenij Kazahstana [List of vascular plants of Kazakhstan]. *Almaty*, pp. 187.
2. Ajpeisova S.A. (2012) Konspekt flory Aktyubinskogo floristicheskogo okruga [Abstract of the flora of the Aktobe floristic district]. *Aktobe*, pp. 43.
3. Ajpeisova S.A. (2011) Redkie i ischezayushchie rasteniya Aktyubinskoj oblasti [Rare and endangered plants of the Aktyubinsk region]. *Aktobe*, pp. 55-56.
4. Bajtenov M.S. (1986) V mire redkih rastenij [In the world of rare plants]. *Alma-ata: «Kajnar»*, pp. 140-141.
5. Besschetnov P.P., Mal'cev S.N. (1981) Redkie i cennye rasteniya Kazahstana [Rare and valuable plants of Kazakhstan]. *Alma-ata: «Kajnar»*, pp. 127-128.
6. Illyustrirovannyj opredelitel' rastenij Kazahstana [Illustrated determinant of plants in Kazakhstan]. (1969) *Alma-Ata*, vol. 1-2.
7. Krasnaja kniga Kazahstana [Red List of Kazakhstan]. (2014) vol. 2, *Astana: Art Print XXI*, pp. 90.
8. Krasnaja kniga Kazahskoj SSR [The Red Data Book of Kazakh SSR]. (1981) *Alma-Ata: Nauka*, pp. 52-53.
9. Pavlov N.V. (1947) Rastitel'noe syr'e Kazahstana [Vegetable raw materials of Kazakhstan]. *Moskva: AN SSSR*, pp. 127-128.
10. Pavlov N.V. (1947) Rastitel'noe syr'e Kazahstana (Rasteniya: ih veshchestva i ispol'zovanie) [Vegetable raw materials of Kazakhstan (Plants: their substances and use)]. *Leningrad: izd-vo AN SSSR*, pp. 552.
11. Polevaya geobotanika [Field geobotany]. (1976) *M.L.: Izd-vo AN SSSR*, vol. 5, pp. 320.
12. Skvorcov A.K. (1977) Gerbarij. Posobie po metodike i tekhnike [Herbarium. Manual on Techniques and Techniques]. *M.: Nauka*, pp. 199.
13. Tahtadzhyan A.L. (1980) ZHizn' rastenij: v 6 t [Life of plants: in six volumes]. *Moskva «PROSVESHCHENIE»*, vol. 5(1), pp. 311-324.
14. Bajtenov M. B., ed. N.V. Pavlov (1961) Flora Kazahstana [Flora of Kazakhstan]. *Alma-Ata* vol. 3, pp. 66.
15. Cherepanov S.K. (1995) Sosudistye rasteniya Rossii i soprodel'nyh gosudarstv [Vascular plants of Russia and neighboring countries]. *SPb.*, pp. 990.
16. Carmen San Jose E., Silvia Valladares, Laura V., Janeiro, E. Corredoira, "Cryopreservation of in vitro – grown shoot tips of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.," *Acta Physiol Plant* 36 (2014): 109-116.
17. Chartapaul L., Chakravarty P., Subramaniam P., "Studies in tetrapartite symbioses. 1. Role of ecto and endo mycorrhizal fungi on the growth performance of *Alnus incana*," *Plant Soil* 118 (1989): 145-150.
18. Claessens H., Oosterbaan A., Savill P, Rondeux J., "A review of the characteristics of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) and their implications for silvicultural practices," *Forestry* 83 (2010): 163-175.
19. Lamote R.S., "Catalogue of the cenozoia plants of north America through 1950," *Oaklan, Colifornia* (1953): 381.
20. Danel Huss K., "Actinorhizal symbioses and their N<sub>2</sub> fixation," *New Phytol* 136 (1997): 375-405.
21. Douda Jan, Alžbeta Cejková, Karel Douda, Jana Kochánková., "Development of alder carr after the abandonment of wet grasslands during the last 70 years," *Ann. For. Sci.* 66 (2009): 712.
22. Jose San M.C., L.V. Janeiro, E. Carredoira, "Simple strategy for the in vitro conservation of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Germplasm," *Trees* 29 (2015): 539-549.
23. Kajba D., Gracan J., "EUFORGEN technical guidelines for genetic conservation and use for black alder (*Alnus glutinosa*)," *International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy* (2003): 1-4.
24. Lall S., Z. Mandegaran, A.V. Roberts, "Shoot multiplication in cultures of mature *Alnus glutinosa*," *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 83 (2005): 347-350.
25. Maixner M., W. Reinert, "Oncopsis alni (Schrank) (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) as a vector of the alder yellows phytoplasma of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.," *European Journal of Plant Pathology* 105 (1999): 87-97.
26. Mingeot Dominique, Claude Husson, P. Mertens, B. Watillon, P. Bertin, P. Druart., "Genetic diversity and genetic structure of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) in the Belgium – Luxembourg – France cross-border area," *Tree Genetics & Genomes* 12 (2016): 24.
27. Mingeot Dominique, R. Baleux, B. Watillon, "Characterization of microsatellite markers for black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)," *Conservation Genet Resour* 2 (2016): 269-271.
28. Persson Tomas, T. Van Nguyen, N.Alloisio, P. Pujic, A.M. Berry, P. Normand, K. Pawlowski, "The N-metabolites of roots and actinorhizal nodules from *Alnus glutinosa* and *Datisca glomerata*: can *D. glomerata* change N-transport forms when nodulated?," *Symbiosis* 70 (2016): 149-157.
29. Frieditis Normunds, "*Alnus glutinosa* – dominated wetland forests of the Baltic Region: community structure, syntaxonomy and conservation," *Plant Ecology* 129 (1997): 49-94.
30. Rodriguez-Gonzalez P.M., F. Campelo, A. Albuquerque, "Sensitivity of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) growth to hydrological changes in wetland forests at the rear edge of the species distributon," *Plant ecology* 215 (2014): 233-245.