

Ю.А. Котухов, А.Н. Данилова, О.А. Ануфриева, А.А. Сумбембаев, С.А. Кубентаев

РГП на ПХВ «Алтайский ботанический сад» КН МОН Республики Казахстан, Риддер
(E-mail: a-n-danilova@yandex.ru)***Alcea froloviana* (Litv.) Pjin и *Nuphar lutea* (L.) Smith —
редкие виды флоры Казахстанского Алтая**

В статье приведены фитоценотическая характеристика местообитаний и эколого-биологические особенности *Alcea froloviana* и *Nuphar lutea* — уникальных и редких растений флоры Юго-Западного Алтая в Казахстанском Алтае. Местонахождения обоих видов на территории Юго-Западного Алтая выявлены только в предгорье хр. Убинский. *Alcea froloviana* занимает хорошо освещенные и прогреваемые вершины, северо-восточные и юго-западные микросклоны гряд, где входит в состав изреженных кустарниковых формаций. В зависимости от состава и структуры травостоя с присутствием *Alcea froloviana* выделены ценопопуляции полынно-солонечно-пырейно-штокрозового (*Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. Et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L.) и клубнично-подмаренниково-полынно-горичникового (*Peucedanum morisonii* Dess.ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch.) фитоценозов. По площади *Alcea froloviana* размещена в основном рыхлыми группами по 3–5 особей, преимущественно по периферии зарослей кустарника. В пределах Юго-Западного Алтая найдена и обследована одна ценопопуляция *Nuphar lutea* — нормального типа, полночленная, представленная преимущественно генеративными особями в составе фитоценоза, сформированного по мелким заводям. По возрастному составу и семенной продуктивности ценопопуляции *Alcea froloviana* и *Nuphar lutea* являются молодыми, прогрессирующими, способными к самоподдержанию. Выявлены лимитирующие факторы для *Alcea froloviana* — выпас скота, весеннее выжигание стерни, распашка предгорных степных кустарниковых сообществ; для *Nuphar lutea* — отсутствие подходящих мест обитания.

Ключевые слова: *Alcea froloviana*, *Nuphar lutea*, Казахстанский Алтай, редкие растения, фитоценозы, ценопопуляции, генеративные особи.

Проблема сохранения генофонда дикорастущих растений, и в первую очередь редких и исчезающих видов, приобретает в настоящее время особую актуальность. Часто они становятся редкими из-за различных экологических или биологических причин, а также ввиду активного изъятия из природных местообитаний.

Alcea froloviana и *Nuphar lutea* — уникальные и редкие растения флоры Юго-Западного Алтая в Казахстанском Алтае, подверженные опасности исчезновения в результате деятельности человека. В рамках грантового проекта «Оценка состояния ценопопуляций малоизученных редких видов растений для решения проблемы сохранения биоразнообразия Казахстанского Алтая» нами в 2015 г. обследованы популяции *Alcea froloviana* и *Nuphar lutea* на территории Юго-Западного Алтая.

Alcea froloviana (шток — роза Фролова) — уязвимый эндем. В настоящее время, как показал патентно-информационный поиск, в Казахстане местонахождения вида установлены только на территории Казахстанского Алтая [1, 2]. Однако из-за слабой изученности вид не включен в списки охраняемых растений Казахстана [3], но имеет охраняемый статус в сопредельном регионе — Алтайском крае [4, 5].

Популяция *Alcea froloviana* обследована на юго-восточном предгорье хр. Убинский. Координаты ее местонахождения: 50°21'30" с.ш., 82°38'59" в.д., 500-900 м над ур. м. Вид занимает хорошо освещенные и прогреваемые вершины, северо-восточные и юго-западные микросклоны гряд, где входит в состав изреженных кустарниковых формаций (рис. 1).

В зависимости от состава и структуры травостоя с присутствием *Alcea froloviana* выделены ценопопуляции полынно-солонечно-пырейно-штокрозового (*Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. Et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L.) и клубнично-подмаренниково-полынно-горичникового (*Peucedanum morisonii* Dess.ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch.) фитоценозов [6].



Рисунок 1. Местообитание (А) и картосхема мест нахождения (Б) *Alcea froloviana* на Юго-Западном Алтае

Ценопопуляция полынно-солонечно-пырейно-штокрозового (*Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L.) фитоценоза расположена на юго-восточном предгорье хр. Убинский в высотном пределе 485–500 м над ур. м., 35 км северо-восточнее с. Выдриха. Занимает участок около 3 га, размещенный на северо-восточном склоне широкого неглубокого лога. Участок ориентирован с северо-запада на юго-восток, открыт со всех сторон, хорошо освещен, прогреваем. Рельеф сложный, изрезан неглубокими понижениями, местами бугристый. Почвенный горизонт хорошо выражен, до 70–90 см, ниже залегают глины. Почва — горно-луговой чернозем. Подстилающий слой — крупнообломочный щебень, реже — коренные породы. Поверхностный слой хорошо задернен. Напочвенный покров представлен грубым опадом, 4–7 см толщины.

Структуру и облик ценопопуляции определяет доминирование четырех экологически однородных видов: *Artemisia vulgaris* — soc, *Galatella punctata* — cop, *Elytrigia repens* — cop₂, *Alcea froloviana* — sp-cop₂. В конце июня — начале июля *Alcea froloviana* создает красочный нежно-желтый аспект. Кустарниковый ярус изрежен, представлен одиночными особями или небольшими группами из *Spiraea media* Franz Schmidt – sol, *Lonicera tatarica* L. – s, *Rosa pimpinellifolia* L. – sol. Сомкнутость яруса менее 01, его доля в покрытии около 1 %.

Травянистый покров хорошо развит, 4-ярусный, с общим проективным покрытием 95 %. Видовой состав характеризуется постоянством в пределах всего фитоценоза, в его сложении участвует 35 видов растений. Первый ярус, 270 см выс., сформирован *Alcea froloviana* с сомкнутостью 02 и покрытием 10–12 %. Второй ярус, 200–220 см выс., с сомкнутостью 05 и покрытием до 40 %, где *Artemisia vulgaris* – cop–cop₂, *Elytrigia repens* – cop; с меньшим обилием в травостое присутствуют: *Crepis sibirica* L. – sol, *Cirsium incaum* (S. G. Gmel.) Fisch. – sp-sol, *Galium verum*. – sp–sol, *Artemisia aabsinthium* L. – sol, *A. glauca* Pall. Ex Willd. – sol, *Echinops sphaerocephalus* L. – sol. В третьем ярусе, 100–120 см выс., с проективным покрытием от 45 до 60 %, наиболее обильно встречаются: *Galatella punctata* – sp-cop, *Artemisia austriaca* Jacq. – sp; на их долю в покрытии приходится до 30 %, реже встречаемые виды: *Clematis integrifolia* L. – sol, *Cichorium intybus* L. – sol, *Melandrium album* (Mill.) Garcke – s, *Achillea millefolium* L. – sol, *Euphorbia latifolia* C.A. Mey. – sol, *Artemisia dracunculus* L. – cop, *A. glauca* Pall. ex Willd. – sp, *Bunias orientalis* L. – sol, *Convolvulus arvensis* L. – sol, *Origanum vulgare* L. – sol, *Hypericum perforatum* L. – sol, *Lathyrus pratensis* L. – s, *L. tuberosus* L. – s, *Gypsophila altissima* L. – s, *Linaria vulgaris* Mill. – s, *Tragopogon pratensis* L. – s, *Asparagus officinalis* L. – s, *Carum carvi* L. – s. Четвертый ярус, 25–30 см выс., беден в видовом отношении, образован *Fragaria vesca* L. – sol, *F. viridis*- sp, на их долю в покрытии приходится около 7 %.

В ценопопуляции *Alcea froloviana* по площади размещена рассеянно, отдельно стоящими или рыхлыми группами из 3–5 особей, на долю которых в покрытии приходится 10–12 %, а в отдельных группах — до 30 % от общего проективного покрытия. Места обитания, занимаемые видом, характеризуются постоянством экологического режима: оптимальным увлажнением в летний и избыточным в весенне-осенний периоды, умеренной плотностью травостоя, рыхлым, богато гумусированным почвенным слоем, ранним освобождением от снегового покрова.

Возрастной спектр представлен ювенильными особями — 37 %, имматурными — 7 %, виргинильными — 18 %, молодыми генеративными — 12 %, средневозрастными генеративными — 26 %.

Сенильные особи не отмечены. Генеративные особи по достижении предельного возраста отмирают, не переходя в сенильное состояние, а высокое число генеративных особей, по-видимому, обусловлено значительной продолжительностью их жизни и ускоренным развитием особей предгенеративного периода. Плотность растений на 2 м² — 14,8 особи, в том числе генеративных — 9, разновозрастных вегетативных — 5,8. Плотность генеративных побегов на 2 м² сравнительно высокая — 40,5 шт. (среднее по 25 площадкам). Генеративные особи отличаются хорошим состоянием, высокорослые — 220–256 (245,9) см выс., формируют от 1–10 (4,5) генеративных побегов. Соцветие рыхлое, кисть с расставленными цветками — 100–167 (127,4) см длины, число цветков в кисти — 5–34 (18,8). Плод из 31–35 (33,5) семян, из них нормально выполненных 78,7 %. Коэффициент плодоцветения — 21,3 %. Потенциальное семеношение одной особи в среднем 2817,2, реальное — 2216,5 семян. Коэффициент семинификации 78,7 %. Высокие показатели семеношения и возобновления вида, вероятно, связаны с обилием опылителей и оптимальными условиями обитания.

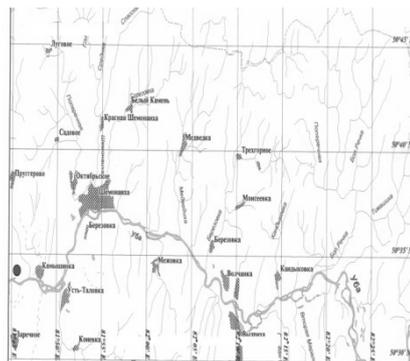
Ценопопуляция клубнично-подмаренниково-полынно-горичниковая (*Peucedanum morisonii* Dess. ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch.) фитоценоза размещена на крутом юго-восточном склоне отрога хр. Убинский, 570 м над ур.м. Координаты: 50°21'30" с.ш., 82°38'55" в. д. Площадь, занимаемая ценопопуляцией, — около 5 га. Рельеф участка ступенчато-бугристый, с выходом на поверхность материнской породы, со значительным уклоном с северо-запада на юго-восток. Почвенный горизонт выражен неравномерно, 27–49 см. Подстилающий слой — крупный щебень с близким залеганием материнских пород. Почвы горные, черноземы, богато гумусированные. Напочвенный покров, 3–6 см толщиной, размещен мозаично, представлен опадом в слабой степени разложения. Растительный покров хорошо развит, беден в видовом отношении; в его сложении участвуют около 20 видов, четко трехъярусный с общим проективным покрытием около 90 %. Кустарниковый ярус, 65–90 см выс., сформирован *Rosa pimpinellifolia* - сор и *Rosa acicularis*- sp, реже присутствуют *Spiraea media* – sol, *Caragana frutex* (L.) C. Koch. – sol, на их долю в покрытии приходится до 35%, сомкнутость яруса 03–06. Первый ярус травянистых растений, 200–243 см выс., входит в кустарниковый ярус, представлен одним субдоминирующим видом *Alcea froloviana*, реже, по полянам, выходит на позицию доминанта с покрытием 12–20 %. Второй ярус, 100–120 см выс., составлен *Artemisia sericea* – сор, *A. glauca* Pall. ex Willd. – сор₂, *A. Absinthium* – sol, *A. dracunculus* L. – sol, *Agropyron pectinatum* (Bieb.)Beauv. – sol, *Galium verum* – sol, *Peucedanum morisonii* – sp-сор₂, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – sp, *Dactylis glomerata* L. – sol, *Phlomis tuberosa* (L.) Moench - sol, *Galatella hauptii* (Ledeb.) Lindl. – sol, *Medicago falcata* L. – sol, *Origanum vulgare* – sol, *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski – sol. В этом ярусе *Artemisia sericea* и *Peucedanum morisonii* представлены как доминанты, покрытие около 60 %, сомкнутость 05–07. Третий ярус, 15–25 см выс., сложен *I. ruthenica* Ker-Gawl. – сор, *Fragaria viridis* – сор₂, *Carex macroura* Meinsh. – sp.

По площади *Alcea froloviana* размещена, в основном, рыхлыми группами по 3–5 особей, преимущественно по периферии зарослей кустарника. В посевах озимых злаков отмечаются в изобилии сеянцы шток-розы. Как правило, в группах преобладают молодые и средневозрастные генеративные особи, стареющие и сенильные отсутствуют. Жизненность растений высокая, они хорошо развиты, 200–243 (223,4) см выс., побеги хорошо облиственные, с высокой генеративностью, 3–15 (7,6) побега на особь. Соцветие 105–160(136,9) см, число цветков в соцветии 21–93 (59). Коэффициент плодоцветения 79,8 %. Среднее число семян на один плодик 28–31 (29,6). Нормально выполненных семян — 22,5. Потенциальное семеношение одной особи 13272,6, реальное — 10089 семян. Коэффициент семинификации 76 %.

Nuphar lutea (кубышка желтая) — евразийский равнинный вид с фрагментарным ареалом в Европе и Азии (Европейская часть России, Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Западная Европа, Средиземноморье, Малая Азия). В Казахстане указывается для всех флористических регионов [6]. Для Казахстанской части Алтая П.Н. Крылов [7] указывает нахождение вида: долины рек Нарым и Иртыш (около г. Семипалатинска), Курчум. В пределах Юго-Западного Алтая за период полевых работ 2015 г. [8] нами найдена и обследована одна ценопопуляция этого зимне-зеленого корневищного многолетника, гидрофита. Координаты местонахождения — юго-восточное предгорье хр. Убинский, долина р. Вавилонка: 50°33'32" с.ш., 81°39'29" в.д., 310 м над ур. м (рис. 2).



А



Б

Рисунок 2. Местообитание (А) и картосхема мест нахождения (Б) *Nuphar lutea* на Юго-Западном Алтае

Ценопопуляция входит в состав заливного древесно-кустарникового сообщества в виде узкой полосы по берегу р. Вавилонки. Подлесок развит с сомкнутостью 03–05 (*Salix viminalis* L. – sp, *Lonicera tatarica* L. – сор, *Rosa acicularis* Lind. – sp, *Viburnum opulus* L. – sol, *Crataegus chlorocarpa* Lenné et C. Koch. – sol). Сомкнутость древостоя не постоянна, колеблется от 02 до 07. Популяция занимает участок русла левого берега р. Вавилонки — около 400 м длиной и 3–12 м шириной (240 м²). Рельеф прибрежной полосы сложный, зачастую круто обрывается к руслу реки — извилистому, круто меняющему направление водного потока. Течение замедленное, что способствует на поворотах, в понижениях и углублениях образованию неглубоких заводей, 15–20 м дл., 8–10 м шир., в которых отмечается значительное накопление ила и органики. Обычно слой ила не превышает 35–40 см. Быстрое течение отмечается около правого берега, у левого берега оно замедленное, в заводях стоячее. Течение ориентировано с юго-запада на северо-восток. *Nuphar lutea* занимает заводи со стоячей водой, образуя на ее поверхности плотное покрытие с сомкнутостью 09–1. Скопления Кубышки желтой встречаются и на галечнике возле воды, где они образуют изолированные рыхлые скопления по 5–12 м², единично — по 10–50 м².

Особи *Nuphar lutea* характеризуются высокой жизненностью. Цветение во всех скоплениях обильное, 3–7 цветков на 1 м² и около 20 хорошо сформированных семенных коробочек. Размножается и расселяется семенами и вегетативно — разносом паводками живых растений и семян.

Таким образом, результаты полевых исследований показали, что по морфометрическим показателям, возрастному составу и семенной продуктивности обе ценопопуляции *Alcea froloviana* являются молодыми, прогрессирующими, способными к самоподдержанию и активному расширению занимаемой площади.

Ценопопуляция *Nuphar lutea* — нормального типа, полночленная, представленная преимущественно генеративными особями в составе фитоценоза, сформированного по мелким заводям.

Выявлены лимитирующие факторы для *Alcea froloviana* — выпас скота, весеннее выжигание стерни, распашка предгорных степных кустарниковых сообществ. Лимитирующим фактором для *Nuphar lutea* являются отсутствие подходящих мест обитания, а также сбор корневищ для лекарственных целей, что отрицательно сказывается на численности особей в ценопопуляции.

Список литературы

- 1 Котухов Ю.А. Список сосудистых растений Казахстанского Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. — Кемерово: Ирбис. — 2005. — № 11. — С. 11–83.
- 2 Байтулин И.О., Котухов Ю.А. Флора сосудистых растений Казахстанского Алтая. — Алматы: Konika Minola, 2011. — 158 с.
- 3 Красная книга Казахстана. — Т. 2. Ч. 1. Растения. — Астана: Арт Print XXI, 2014. — 448 с.
- 4 Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. — Барнаул: Алтай, 1998. — 304 с.
- 5 Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. — Барнаул: ИПП Алтай, 2006. — 262 с.
- 6 Флора Казахстана. — Т. 1–9. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956–1966.
- 7 Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. — Томск: Красное знамя, 1958. — Т. 5. — С. 11–12.
- 8 Быков Б.А. Введение в фитоценологию. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1970. — 226 с.

Ю.А. Котухов, А.Н. Данилова, О.А. Ануфриева, А.А. Сумбембаев, С.А. Кубентаев

***Alcea froloviana* (Litv.) Iljin және *Nuphar lutea* (L.) Smith —
Қазақстандық Алтай флорасында сирек кездесетін өсімдік түрлері**

Мақалада Қазақстандық Алтайдағы Оңтүстік-Батыс Алтайдың флорасында бірегей және сирек кездесетін өсімдіктер *Alcea froloviana* (Litv.) Iljin және *Nuphar lutea* (L.) Smith мекендейтін жерінің фитоценодикалық сипаттамасы және экологиялық-биологиялық ерекшеліктері келтірілді. Оңтүстік-Батыс Алтай аумағында екі түрінің орналасқан жері, тек Оба жотасының анықталды. *Alcea froloviana* жақсы жарықтандырылған және жылытылатын шыңдарда, солтүстік-шығыс және оңтүстік-батыс микротөбешікті тізбектерде орналасады, ол іріктелген бұта формацияларының құрамына кіреді. Шөптің құрамы мен құрылымын қатысуына байланысты *Alcea froloviana* ценопопуляциялары (*Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. Et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L.) және (*Peucedanum morisonii* Dess.ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch.) фитоценоздарға бөлінді. Аланда *Alcea froloviana* негізінде 3–5 іріктелген топтардан тұрады, негізінде олар бұталар перифериясында орналасқан. Шегінде Оңтүстік-Батыс Алтайда *Nuphar lutea* бір ценопопуляциясы табылып зерттеген. *Nuphar lutea* ценопопуляциясы қалыпты үлгідегі, фитоценоз құрамында генеративтік жеке тұлғалардан ұсынылған, ұсақ өзендердің манайында қалыптастырылған. Жас құрамы және тұқымдық өнімділігі бойынша *Alcea froloviana* және *Nuphar lutea* жас, үдемелі, өзін-өзі ұстайтын қабілеті бар ценопопуляциялар болып табылады. *Alcea froloviana*ға шектеу факторлары анықталған, яғни мал жаюға, көктемде аңызды күйдіру, тау бөктеріндегі дала бұта қоғамдастықтарын жырты; *Nuphar lutea*ға қолайлы мекендеу орындары жоқ екені анықталды.

Кілт сөздер: *Alcea froloviana*, *Nuphar lutea*, Қазақстандық Алтай, сирек кездесетін өсімдіктер, фитоценоздар, өсімдіктің түрлері, генеративті түрлер.

Yu.A. Kotukhov, A.N. Danilova, O.A. Anufrieva, A.A. Sumbembaev, S.A. Kubentaev

***Alcea froloviana* (Litv.) Iljin and *Nuphar lutea* (L.) Smith —
are rare plants of flora of Kazakhstani Altai**

The article presents phytocoenosis characteristic of habitats and ecological-biological features of unique and rare plants in the flora of South-west Altai in Kazakhstan. Location of both species in the South-western Altai was found only in the foothills of the ridge Uba. *Alcea froloviana* takes a well-lit and heated top, the north-eastern and south-western microslopes ridges, where a part of the sparse shrub formations. Depending on the composition and structure of the grass with the presence of *Alcea froloviana* allocated two coenopopulations: *Alcea froloviana*, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galatella punctata* (Waldst. Et Kit.) Nees, *Artemisia vulgaris* L. and *Peucedanum morisonii* Dess.ex Spreng., *Artemisia sericea* Web. Ex Stechm., *Galium verum* L., *Fragaria viridis* Duch. phytocenoses. By area, *Alcea froloviana* available, mostly loose groups of 3-5 individuals, mainly on the periphery of the bushes. Within Southwest-Altai was found and examined one coenopopulation of *Nuphar lutea*. Coenopopulation of *Nuphar lutea* has normal type, represented mainly generative individuals as part of phytocenosis formed by small plants. The age composition and seed production of coenopopulations are young, progressive, and capable of self-renewal. Identified limiting factors for *Alcea froloviana* - grazing, spring burning stubble, plowing foothill steppe shrub communities; for *Nuphar lutea* — the lack of suitable habitat.

Keywords: *Alcea froloviana*, *Nuphar lutea*, Kazakhstani Altai, rare plants, phytocoenosis, coenopopulations, generative individuals.

References

- 1 Kotukhov Yu.A. *Botanical investigation of Siberia and Kazakhstan*, Kemerovo: Irbis, 2005, 11, p. 11–83.
- 2 Baitulin I.O., Kotukhov Yu.A. *Flora of vascular plants of Kazakhstani Altai*, Almaty: Konika Minola, 2011, 158 p.
- 3 *The red Book of Kazakhstan*, Astana: Art Print XXI, 2, 1, plants, 2014, 448 p.
- 4 The red book of Altai region. The rare and disappearance plant species, Barnaul: Altai, 1998, 304 p.
- 5 The Red Book of the Altai Territory. Rare and endangered plant species, Barnaul: IPP Altai, 2006, 262 p.
- 6 Flora Kazakhstan, 1–9, Almaty: Publishing House of the AN KazSSR, 1956–1966.
- 7 Krylov P.N. *Flora of West Siberia*, Tomsk: Krasnoe znamya, 1958, 5, p. 11–12.
- 8 Bykov B.A. *Introduction to phytocenology*, Almaty: Publishing House of the AN KazSSR, 1970, 226 p.