

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Гимназия №1 имени Героя Советского Союза Н.Т. Антошкина
городского округа город Кумертау Республики Башкортостан

**Онтогенетическая структура популяций
редких видов копеечников *Hedysarum* L. (*Fabaceae*)
в Куюргазинском районе Республики Башкортостан**

Выполнила:
учащаяся 7В класса
Мартынова Анна

Руководители:
канд. биол. н., с. н. с. лаборатории
геоботаники и охраны растительности
Института биологии УНЦ РАН
Мулдашев А. А.
учитель биологии Гимназии №1
г. Кумертау
Сергеева Л. Г.

г. Кумертау, 2018

Содержание

Введение	2
Географическая характеристика района исследований	4
Материалы и методы исследований	6
Результаты и обсуждение	13
Заключение	16
Список литература	17

Введение.

Интересными объектами для ботаников и экологов в различных регионах России являются представители флоры из рода *Hedysarum* L. (*Fabaceae*). Это основано на уникальных особенностях химического состава растительного сырья, лекарственных свойствах, декоративной привлекательности, а также на их природной редкости (Князев, 2013; Ильина, 2007, 2013,2014,2015; Авдеев, Рязанова, 2008; Мулдашев и др., 2012,2013,2014; Елизарьева и др, 2017; Абрамова e altri, 2014; Абрамова и др,2016).

Объектами наших исследований послужили популяции двух редких видов рода *Hedysarum* — копеечник крупноцветковый *Hedysarum grandiflorum* Pall. и копеечник Разумовского *H. razoumovianum* Fisch. et Helm ex DC на территории Куюргазинского района Республики Башкортостан. Оба вида занесены в Красную книгу РФ (2008), Красную книгу Республики Башкортостан (2011) и ряда других регионов (Плантариум, 2018).

Современному состоянию локальных популяций обозначенных видов и вопросам их охраны в Республике Башкортостан посвящен целый ряд работ.

В работах А.А. Мулдашева, Н.В. Масловой, О.А. Елизарьевой и А.Х. Галеевой изучалась онтогенетическая (Мулдашев и др., 2013) и витали-

тетная (Мулдашев и др., 2014) структуры ряда популяций *H. grandiflorum* в Башкирском Предуралье. Аналогичные исследования проведены и для популяций *H. razoumovianum* (Мулдашев и др., 2012b; Елизарьева и др., 2017). Кроме того, ими описаны результаты опытов по созданию искусственных популяций редких видов копеечников на территории Природного ботанического сада «Гуровская гора» (Мулдашев и др., 2012a).

Онтогенетическая структура популяций *H. grandiflorum* в Башкортостане также изучалась в работах Л.М. Абрамовой, О.А. Каримовой и А.Н. Мустафиной (Abramova L.M. e altri, 2014; Абрамова Л.М. и др. 2016). В последней, написанной совместно с В.Н. Ильиной, проводится сравнение возрастных структур популяций в Башкортостане и в Самарской области.

В.Н. Ильина занималась изучением редких видов копеечников не только на популяционном, но и на организменном уровне. В ее работах подробно изучены онтогенез (Ильина, 2007, 2013с, 2015), биоэкологические особенности (Ильина, 2013а), вопросы интродукции копеечников (Ильина, 2013b) и состояние их популяций в Самарской области (Ильина, 2014, 2015; Абрамова и др, 2016).

Подобные исследования популяций *H. grandiflorum* в Куюргазинском районе проводятся впервые. Что касается популяций *H. razoumovianum* на территории Куюргазинского района, то лишь одна была исследована ранее (Мулдашев и др, 2012b). К сожалению, нам не удалось провести повторное исследование этой популяции, а представленные в работе результаты относятся к популяциям в других локациях.

Вышесказанное позволяет считать тематику работы **актуальной**, а полученные результаты новыми.

Цель исследования: изучить возрастную структуру популяций копеечника крупноцветкового *Hedysarum grandiflorum* и копеечника Разумовского *H. razoumovianum* на территории Куюргазинского района Республики Башкортостан.

Для достижения этой цели поставлены следующие **задачи**:

- организовать экспедиции для поиска популяций и их исследования;
- составить точечные карты (с использованием карт google) распространения изучаемых видов копеечников в Куюргазинском районе;
- провести фотосъемку растений и фитоценозов.
- определить плотность/численность обнаруженных популяций;
- определить возрастные спектры для каждой популяции;
- вычислить основные демографические индексы;
- определить тип популяций, и оценить перспективы их развития;

Необходимо отметить, что данные исследования проводятся нами как часть более широкого проекта по изучению популяций редких видов растений в Куюргазинском районе Республики Башкортостан.

Географическая характеристика района исследования.

Куюргазинский район расположен на юге Башкортостана, граничит с Федоровским, Мелеузовским и Кугарчинским районами республики, Октябрьским и Тюльганским районами Оренбургской области (рис. 1). Площадь составляет 240502 га. Административным центром является с. Ермолаево, находящееся в 243 км южнее г. Уфа. В состав района входят 12 сельских поселений и 84 населенных пунктов сельского типа.



Рис. 1. Куюргазинский р-он и ГО г. Кумертау

Климат района — умеренно-континентальный, с умеренно теплой зимой, теплым, иногда жарким летом и ниже средним увлажнением. Характерна четкая выраженность сезонов года. Среднегодовая температура воздуха составляет 2,5-3°C. Продолжительность периода с температурой выше 10° С составляет 135-150 дней, а безморозного периода в среднем 110-130 дней. За год на территории района

выпадает около 400-530 мм осадков. Максимальное количество осадков выпадает в августе, минимальное в феврале и в апреле. В холодный период образуются снежный покров высотой 30-45 см. Влагообеспеченность вегетационного периода недостаточная.

Территория Куюргазинского района находится на Общем Сырте. Эта возвышенность является главным водоразделом Предуралья между бассейнами рек Волги и Урала (Белой и Сакмары) и представляет собой валообразную возвышенную территорию с увалисто-холмистой поверхностью и с пологими северными и южными склонами. Абсолютные высоты колеблются от 100 до 400 м. Рельеф района характеризуется чередованием крупных меридиональных гряд и разделяющих их широких понижений.

Преобладающими типами и подтипами почв являются (в порядке убывания площади): черноземы выщелоченные; черноземы типичные; серые лесные; пойменные.

Реки района относятся к области внутреннего стока (Каспийского моря), точнее к бассейнам рек Урал и Волга. По территории Куюргазинского района протекает более 10 речек протяженностью от 10 до 100 км. Имеется также около 20 крупных прудов и озер и более 200 ручьев и родников.

Согласно схеме геоботанического районирования Куюргазинский район относится к Кумертауско-Исянгуловскому степному району Общего Сырта. Практически вся территория района образует степную зону Башкирского Предуралья, здесь в основном господствуют степные типы растительности. Так, в западной части района развиты Заволжско-Казахстанские разнотравно-дерновинно-злаковые степи. В восточной части района господствуют пашни и остепненные луга на месте сосновых лесов, на возвышенных наветренных склонах участками встречаются дубовые остепненные леса с подлеском из караганы и вишни кустарниковой в сочетании с липово-дубово-кленовыми лесами нормального увлажнения. Пойменные типы растительности распространены незначительно, встречаются высокопродуктивные типы сенокосов.

По днищам балок изредка встречаются болотные и низинные типы растительности.

Составлено по материалам отчета о научно-исследовательской работе ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова Россельхозакадемии, по теме: "Составление схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Республики Башкортостан" (Составление схемы, 2013)

Материалы и методы исследований.



Рис. 2. Копеечник крупноцветковый.

Копеечник крупноцветковый *Hedysarum grandiflorum* Pall (рис. 2). Многолетнее травянистое растение высотой 25–40 см. Стебли неразвитые или сильно укороченные, 3–5 см. Листья продолговатые или широкоовальные, листочки 2–5-парные, эллиптические, около 20–30 мм дл., 12–15 мм шир., сверху зеленые, снизу густосеребристошелковистые. Цветоносы немного превышают листья. Чашечка короче венчика, зубцы чашечки в несколько раз длиннее трубки. Венчик бледно-желтый или бледно-розовый (при сушке желтеющий), 20–25 мм дл. Боб 2–4 членный, членики почти округлые, сетчаторебристые, опушенные. Цветет с конца мая и до июля. Опыляется насекомыми. Плодоносит в июле — августе. Размножается семенами (Красная книга Республики Башкортостан, 2011; Флора...,1987; Плантиум, 2018)

Копеечник Разумовского *Hedysarum razoumovianum* Fish et. Helm ex DC (рис. 3.). Многолетнее стержнекорневое травянистое растение высотой 20–40 см. Стебли прямостоячие, обычно многочисленные, прижато-волосистые. Прилистники перепончатые, сросшиеся. Листья с 4–7 парами линейно-продолговатых листочков, сверху почти голые, снизу прижато-волосистые, около 10–25 мм дл. и 1,5–4 мм шир. Цветоносы длиннее листьев; кисти удлиненные, с 8–20 цветками, венчик от белого до бледно-розового. Чашечка негусто прижато-волосистая, верхние зубцы ее короче трубки, нижние равны ей или немного длиннее. Бобы 2–4-членные, членики широкоэллиптические, прижато волосистые. Цветет в мае — июне. Опыляется насекомыми. Плодоносит в июле — августе. Размножается семенами (Красная книга Республики Башкортостан, 2011; Флора..., 1987; Плантариум, 2018).

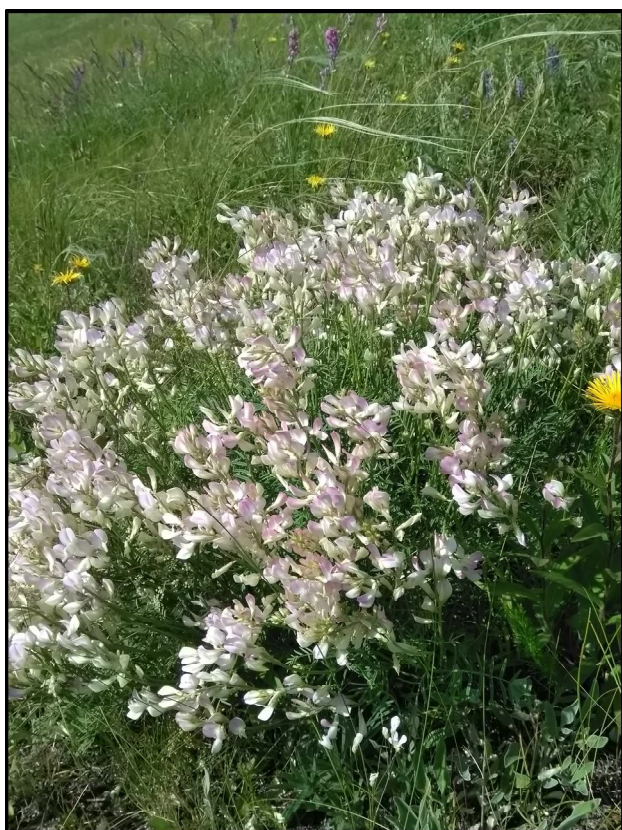


Рис. 3. Копеечник Разумовского.

Оба вида имеют сходные эколого-фитоценологические особенности и предпочтения — мезоксерофиты, петрофиты, кальцефилы. Произрастают в каменистых степях, на щебнистых и каменистых гребнях холмов, на смытых, органогенно-щебнистых и слабо-развитых маломощных черноземах, подстилаемых карбонатными породами (известняки, мергели) и карбонатизированными песчаниками (Красная книга Республики Башкортостан, 2011; Плантариум, 2018).

Редкость растений обусловлена как естественными факторами — узкая экологическая ниша, слабая конкурентоспособность по сравнению с дерно-

винными злаками, положение вблизи границы ареала, так и антропогенным — уничтожение степей, чрезмерный выпас, степные пожары, сбор на букеты.

Исследования популяций копеечников *H. grandiflorum* и *H. razoumovianum* в Куюргазинском районе проводились в июне – начале июля 2018 года. В начале этого периода растения находились в фазе цветения, а в конце периода началось плодообразование.

На территории Куюргазинского района выделено 7 локальных популяций *H. grandiflorum* (Hg1, Hg2, Hg3, Hg4.1, Hg4.2, Hg4.3, Hg4.4). Расстояния между популяциями превышает 10 км, за исключением четырех, в окрестностях деревень 1-ый и 2-ой Сандин (Hg4.1-4). Последние отстоят друг от друга на расстоянии ≈ 1 км. Расстояние от них до других популяций 10–20 км.

H. razoumovianum представлен 2-мя популяциями (Hr1, Hr2), расстояние между которыми $\approx 36,5$ км. Ниже приводится географическая локализация всех исследованных популяций:

Популяция Hg1. 52°29'04"N 55°51'02"E. Холм с выходами гипсовых обнажений на правом берегу р. Тугузтемир, в $\approx 1,8$ км к западу от с. Аксарово, напротив д. Разномойка¹ (Тюльганский р-н, Оренбургской обл.). Северо-западный склон холма очень пологий, его занимает распаханый участок. Юго-восточный склон круто обрывается к реке, в нескольких местах "разрезан" впадинами так, что вид с берега реки представляется 4-ми холмами. Участок петрофитной степи, во впадинах встречается карагана кустарниковая *Caragana frutex*. Основная часть популяции расположена на восточном склоне одной из впадин (второй если считать от с. Аксарово), площадь склона ≈ 1 га. Единичные растения и мелкие группы рассредоточены по склонам других впадин.

Популяция Hr1. 52°29'11"N 55°51'09"E. Расположена в той же локации, что и предыдущая (рис. 4). Ее основная часть — на склоне соседней впади-

¹ Деревня находится на левом берегу реки, граница между регионами проходит по реке.

ны, площадь склона ≈ 1 га. На других участках встречаются лишь единичные растения.



Рис. 4. Популяция копеечника Разумовского Нг1.

Популяция Нг2. $52^{\circ}39'15''\text{N}$ $55^{\circ}30'36''\text{E}$. Холмистый участок ковыльно-злаковой степи на левом берегу р. Б. Куюргаза, ≈ 5 км западнее д. Кинья-Абыз и ≈ 3 км севернее с. Абдулово. Здесь находится небольшой карьер по добыче строительного камня — песчаника. Популяция расположена на верхней части склонов юго-западной, западной и северо-западной экспозиции.

Популяция Нг3. $52^{\circ}44'38''\text{N}$ $55^{\circ}33'16''\text{E}$. В 1 км на север от д. Васильевка, 1,6 км на запад от с. Муталово. Хребтовидный холм меридиональной ориентации на правом берегу р. Шайтанка, вверх по течению от моста, на южной оконечности хребта имеется заброшенный карьер, следы выработки известняка и песка. Популяция расположена к северу от карьера, в верхней части холма по хребту и частично на западном склоне. С востока по-

пуляция ограничена березовой рощей (береза повислая *Betula pendula*), занимающей верхнюю часть восточного склона.

Популяция Нг2. 52°45'27"N 55°33'20"E. Расположена севернее Нг3 (1,5км вдоль хребта; в 2,5 км от д. Васильевка). В верхней, пологой части восточного склона имеются многочисленные карстовые воронки, между которыми растет береза. Популяция занимает открытый участок 5×9 м.

Несколько малочисленных популяций копеечника крупноцветкового расположены на цепочке холмов с выходами гипсовых обнажений и карстовыми образованиями в окр. д. Сандин.

Популяция Нг4.1. 52°38'13"N 55°39'19"E. Первый холм находится в ≈1700м на запад-северо-запад от д. Сандин. Холм меридионально вытянут, южная оконечность обрывистая, с выходами карбонатных пород и карстовыми воронками. Популяция находится на восточном склоне, представлена тремя скоплениями занимающими участки 4×6, 3×8, 5×9 м, расстояния между которыми >40м (рис. 5).



Рис. 5. Скопления копеечника крупноцветкового, популяция Нг4.1.

Популяция Нг4.2. 52°38'41"N 55°39'29"E. Расположена на втором холме в 1 км севернее, в верхней части холма — березовая роща и несколько карстовых воронок. На восточном склоне холма два скопления на участках 2×4, 3×7 м.

Популяция Hg4.3. 52°39'25"N 55°39'17"E. Третий холм находится еще в 1 км севернее, в 1,5 км юго-западнее д. Сандин 2-ой. Холм вытянут меридионально, выходы карбонатных пород отсутствуют. Популяция расположена на юго-восточном склоне, занимает участок 8×16 м.

Популяция Hg4.4. 52°40'27"N 55°39'03"E. Расположена на южном склоне Маячинского карьера, справа от дороги Маячное – Сандин, она занимает участок 8×20 м.

С составленной нами точечной картой распространения редких видов растений в Куюргазинском районе можно ознакомиться в интернете на сервисе карт google по следующей ссылке:

drive.google.com/open?id=1hiMBZ8SA7Fo9G947v-GzuYIU4Z-JiBZ9

В работе использованы общепринятые онтогенетические и популяционно-демографические методы (Злобин, 2013; Миркин, Наумова, 2014; Горбунов и др., 2008). Возрастной состав и плотность популяций Hg1–Hg3 и Hr1 определяли на трансекте 1×40 м. Популяции копеечников Hg4.1–Hg4.4 и Hr2 малочисленные с небольшой площадью произрастания. В этом случае, участок занимаемый растениями можно представить в виде прямоугольника вмещающего все особи, или в виде 2–3 таких прямоугольников, если расстояния между прямоугольниками значительно превосходит длины сторон (см. описание популяций). Для этих популяций проводили полный учет особей, а плотность рассчитывали исходя из площади прямоугольных участков.

При определении возрастной структуры популяций мы учитывали следующие онтогенетические состояния: проростки (*p*), ювенильное (*j*), имматурное (*im*), виргинильное (*v*), молодое генеративное (*g*₁), средневозрастное генеративное (*g*₂), старое генеративное (*g*₃), субсенильное (*ss*). (Замечание: буквенные обозначения для онтогенетического состояния растения будут также обозначать количество растений этого состояния на учетных площадках.) Онтогенетическое состояние копеечников определялось в соответствии с описаниями В.Н. Ильиной (2007; 2013с, см. рис. 6).

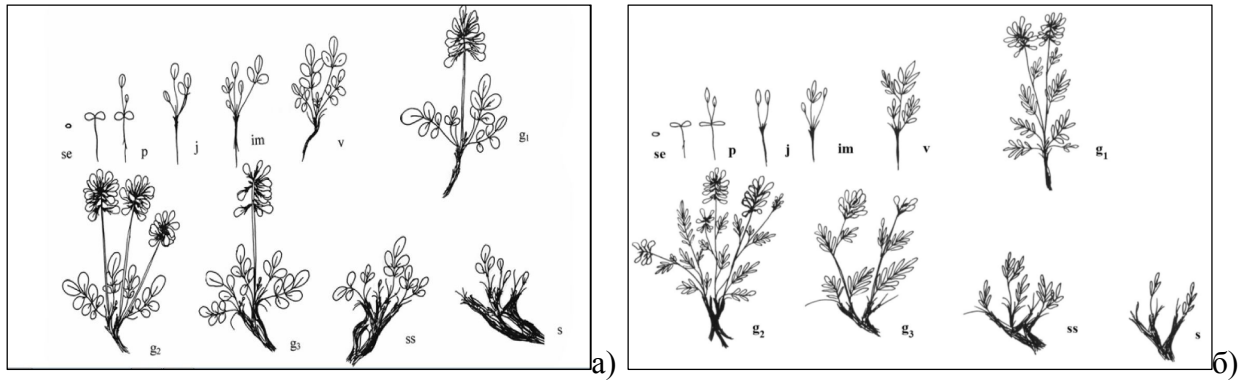


Рис. 6. Онтогенез копеечников а) крупноцветкового *Hedysarum grandiflorum* Pall. б) Разумовского *Hedysarum razoumovianum* Fish et. Helm ex DC. рисунки В.Н. Ильиной, взяты из работ (Ильина, 2007) и (Ильина, 2013с)

Онтогенетическая структура характеризуется соотношением числа особей прегенеративной ($Pg=p+j+im+v$), генеративной ($G=g_1+g_2+g_3$) и постгенеративной ($Ps=ss+s$) групп, а также соотношением генеративных особей разного возраста. Для детальной характеристики возрастной структуры и оценки динамических процессов использовали индексы восстановления $I_B = \frac{\sum j \rightarrow v}{\sum g_1 \rightarrow g_3}$, замещения $I_3 = \frac{\sum j \rightarrow v}{\sum g_1 \rightarrow sc}$ (Жукова, 1995), старения $I_{CT} = \frac{\sum g_3 \rightarrow s}{\sum p \rightarrow sc}$ (Глотов, 1998), возрастности $\Delta = \sum p \cdot \Delta_p \rightarrow sc \cdot \Delta_{sc}$ (Уранов, 1975), эффективности $\omega = \sum p \cdot \omega_p \rightarrow s \cdot \omega_s$ (Животовский, 2001). (Замечания: стрелочка \rightarrow означает, что суммируются значения для всех состояний "от и до"; значения Δ_i и ω_i , для каждого онтогенетического состояния i приведены в табл. 1).

Состояние популяций оценивали по классификации "дельта-омега", основанной на совместном использовании индексов возрастности и эффективности (Животовский, 2001). На основании значений этих индексов определяли положение популяций в координатах Δ и ω и принадлежность к следующим типам: молодые, зреющие, зрелые, переходные, стареющие, старые.

Все фотографии приведенные в работе выполнены автором. Фотосъемка растений, популяций и ландшафтов производилась с помощью цифрового фотоаппарата Canon PowerShot A1100 IS и камеры смартфона Nokia 5. Геолокация осуществлялась с использованием системы ГЛОНАСС смартфона.

Таблица 1. Характеристика онтогенетических состояний растений

Онтогенетическое состояние	Условное обозначение	Индекс возрастности Δ_i , А.А. Уранова	Индекс эффективности ω_i , Л.В. Животовского
Семена	<i>sm</i>	0.0025	0.0099
Проростки	<i>p</i>	0.0067	0.0266
Ювенильные растения	<i>j</i>	0.0180	0.0707
Имматурные растения	<i>im</i>	0.0474	0.1807
Виргинильные растения	<i>v</i>	0.1192	0.4200
Молодые генеративные	<i>g₁</i>	0.2689	0.7864
Зрелые генеративные	<i>g₂</i>	0.5000	1.0000
Старые генеративные	<i>g₃</i>	0.7311	0.7864
Субсенильные	<i>ss</i>	0.8808	0.4200
Сенильные	<i>s</i>	0.9526	0.1807
Отмирающие	<i>sc</i>	0.9820	0.0707

Примечание: семена (*sm*) и отмирающие растения (*sc*) в нашем исследовании не учитываются.

Математическая обработка и построение диаграмм проводились с использованием языка программирования R, в среде R Studio Cloud (<https://rstudio.cloud>).

Результаты и обсуждение.

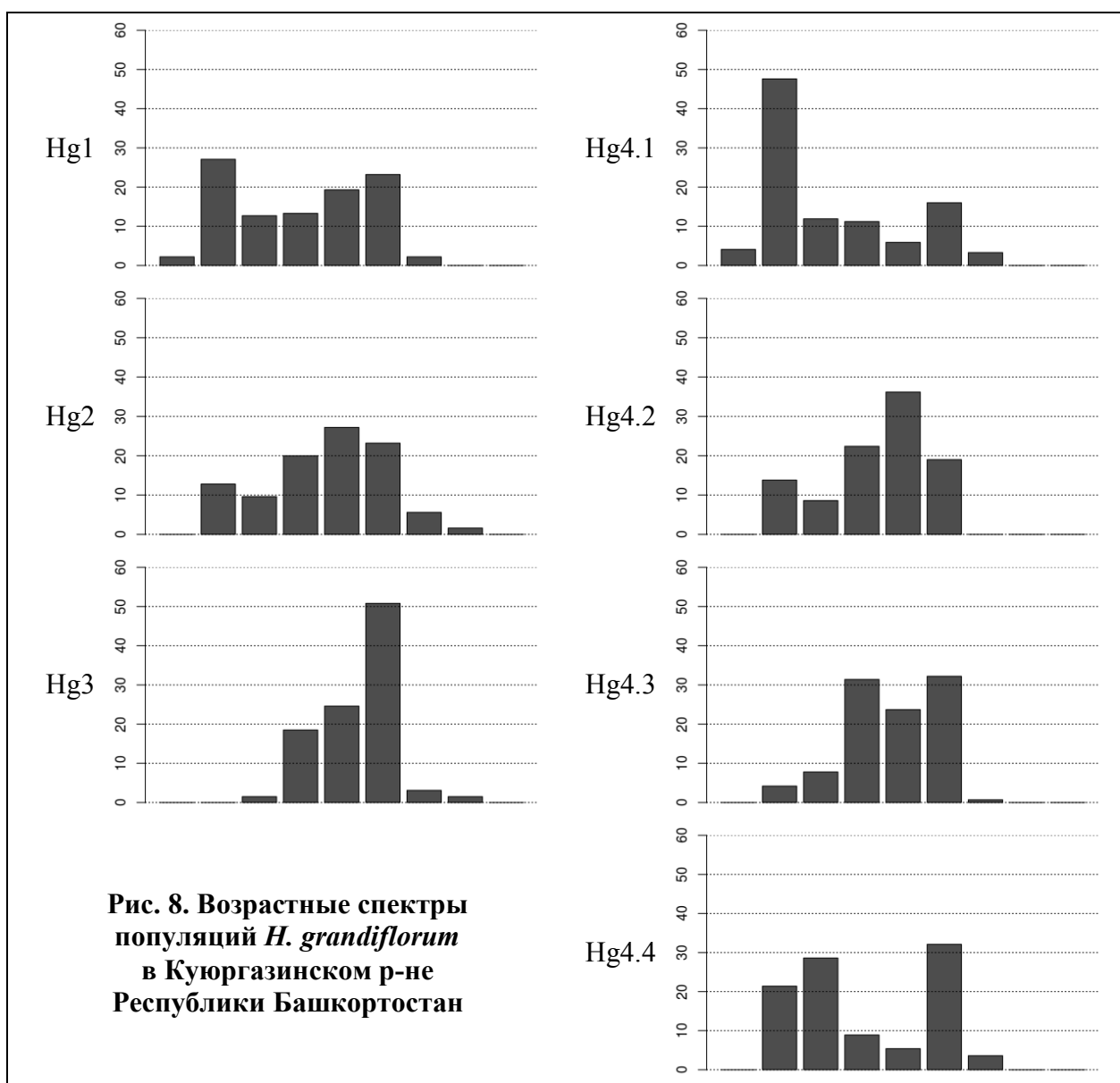
Возрастные спектры популяций представлены в виде диаграмм на рис. 7, 8 и в числовом выражении в табл. 2, в ней также указаны показатели плотности/численности популяций. Основные демографические индексы популяций представлены в табл. 3.



Рис. 7. Возрастные спектры популяций *H. razoumovianum* в Куюргазинском р-не Республики Башкортостан

Все обследованные популяции — неполночленные, в них практически отсутствуют субсенильные и сенильные особи. Это связано с быстрым про-

цессом отмирания растений на конечных стадиях онтогенеза (Ильина, 2013а; Мулдашев и др, 2012b). Индекс старения всех популяций либо нулевой, либо близкий к таковому.



В большинстве популяций также отсутствуют проростки, скорее всего, это связано со временем наблюдения — к середине июня большая часть проростков погибает или переходит в ювенильное состояние.

Популяция Hg3 — зрелая, с явным преобладанием средневозрастных генеративных растений. Другие популяции *H. grandiflorum* — молодые или зреющие. Их спектры бимодальные, т.е. характеризуются двумя пиками, один в генеративной группе, другой в прегенеративной, как правило, на ювенильных особях. В популяциях Hg1 и Hg4.1 пик на ювенильных растениях

является максимальным в спектре. Эти популяции исследовались в начале июня, когда гибель растений на ранних стадиях развития еще не отразилась на структуре популяции. В других популяциях общий максимум приходится на пик в генеративной группе, а именно, на молодые генеративные растения в популяциях Нг2 и Нг4.2 и на средневозрастные — в популяциях Нг4.3 и Нг4.4.

Таблица 2. Онтогенетическая структура популяций копеечников *H. grandiflorum* и *H. razoumovianum* в Кюургазинском р-не Башкортостана

поп.	Возрастной состав популяций, %									Σ , шт	S , м ²	M , шт/ м ²
	<i>p</i>	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g₁</i>	<i>g₂</i>	<i>g₃</i>	<i>ss</i>	<i>s</i>			
<i>Копеечник крупноцветковый Hedysarum grandiflorum</i>												
Нг1 *	2,2	27,1	12,7	13,3	19,3	23,2	2,2	0	0	181	40	4,53
Нг2 *	0	12,8	9,6	20,0	27,2	23,2	5,6	1,6	0	125	40	3,13
Нг3 *	0	0	1,5	18,5	24,6	50,8	3,1	1,5	0	65	40	1,63
Нг4.1	4,1	47,6	11,9	11,2	5,9	16,0	3,3	0	0	269	93	2,89
Нг4.2	0	13,8	8,6	22,4	36,2	19,0	0	0	0	58	29	2,00
Нг4.3	0	4,2	7,8	31,4	23,7	32,2	0,7	0	0	283	128	2,21
Нг4.4	0	21,4	28,6	8,9	5,4	32,1	3,6	0	0	56	160	0,35
<i>Копеечник Разумовского Hedysarum razoumovianum</i>												
Нр1 *	0	0	0	2,4	31,0	59,4	6,5	0,7	0	293	40	7,33
Нр2	0	1,6	6,9	39,9	30,3	18,6	2,7	0	0	188	45	4,18

Примечание: * – исследование проводилось на трансекте 1×40 м; Σ – количество особей в популяции (на трансекте); S – площадь участка занимаемого популяцией (площадь трансекты), M – плотность (средняя плотность) популяции.

В популяциях Нг1, Нг4.1 и Нг4.4 индекс замещения $I_3 > 1$ (табл. 2), что говорит о способности популяций к самовозобновлению, и позволяет прогнозировать их развитие как перспективное (Полянская, Жукова, 2013). В остальных популяциях *H. grandiflorum* $I_3 < 1$, что характеризует их как нестабильные.

Из двух исследованных нами популяций *H. razoumovianum*, одна (Нр1) — зрелая с явным преобладанием генеративных растений среднего и молодого возраста, вторая (Нр2) — зреющая, с преобладанием виргинильных и

молодых генеративных растений. Для обеих популяций индекс замещения $I_3 < 1$, что говорит об их нестабильности (Полянская, Жукова, 2013).

Таблица 3. Демографические показатели популяций копеечников *H. grandiflorum* и *H. razoumovianum* в Кююргазинском р-не Башкортостана

№	соотношение групп $Pg:G:Ps$	соотношение групп $g_1:g_2:g_3$ в G	I_B	I_3	I_{CT}	Δ	ω	Тип популяции (Δ, ω)
Копеечник крупноцветковый <i>Hedysarum grandiflorum</i>								
Hg1	55,2 : 44,8 : 0	43,2 : 51,9 : 4,9	1,19	1,19	0	0,21	0,50	молодая
Hg2	42,4 : 56,0 : 1,6	48,6 : 41,4 : 10,0	0,76	0,74	0,02	0,27	0,61	зреющая
Hg3	20,0 : 78,5 : 1,5	31,4 : 64,7 : 3,9	0,25	0,25	0,02	0,38	0,81	зрелая
Hg4.1	74,7 : 25,3 : 0	23,5 : 63,2 : 13,2	2,79	2,79	0	0,15	0,34	молодая
Hg4.2	44,8 : 55,2 : 0	65,6 : 34,4 : 0	0,81	0,81	0	0,23	0,59	молодая
Hg4.3	43,5 : 56,5 : 0	41,9 : 56,9 : 1,2	0,77	0,77	0	0,27	0,66	зреющая
Hg4.4	58,9 : 41,1 : 0	13,0 : 78,3 : 8,1	1,43	1,43	0	0,23	0,50	молодая
Копеечник Разумовского <i>Hedysarum razoumovianum</i>								
Hr1	2,4 : 96,9 : 0,7	32,0 : 61,3 : 6,7	0,02	0,02	0,01	0,44	0,90	зрелая
Hr2	48,4 : 51,6 : 0	58,8 : 36,1 : 5,2	0,94	0,94	0	0,24	0,63	зреющая

Популяции Hg1 и Hr1 отличаются наибольшей плотностью (табл. 2), кроме того они занимают большую площадь. Это означает, что растения этих популяции можно использовать в качестве доноров семенного материала, для поддержания численности других популяций, а также для интродукции и реинтродукции растений.

Популяции Hg4.1–Hg4.4 и Hr2 малочисленны и занимают небольшую площадь, а поэтому могут быть уязвимыми, например, при степных пожарах.

Заключение.

В Кююргазинском районе Республики Башкортостан выявлено 7 популяций копеечника крупноцветкового *Hedysarum grandiflorum*, из которых 4 малочисленные. Одна популяция — зрелая, имеет нормальный спектр, с максимумом на средневозрастных генеративных растениях. Остальные — молодые и зреющие, имеют бимодальный спектр с максимумами в прегенеративной и генеративной группе. В большинстве популяций отмечено активное

семенное размножение, характеризующиеся высоким значением индекса замещения I_3 .

Из 2 исследованных популяций к. Разумовского *H. razoumovianum*, одна — зрелая, с явным преобладанием генеративных растений, другая — малочисленная, зреющая, с преобладанием виргинильных и молодых генеративных растений.

Среди исследованных популяций обоих видов выделены те, которые могут служить донорами семенного материала для интродукции, реинтродукции или поддержания численности других популяций копеечников.

Для получения достоверной информации о динамике популяции необходимы длительные наблюдения, охватывающие, по крайней мере, период сменяемости одного поколения растений. 3–5-летние наблюдения не дают достоверной информации об устойчивости популяций (Злобин Ю.А., 2013).

Считаем необходимым продолжить наше исследование, в перспективе предполагается: исследование других популяций *H. grandiflorum* и *H. razoumovianum* на территории Куюргазинского района (UFA, 2018); повторные исследования некоторых популяций для оценки динамики их численности; исследование особенностей семенного размножения; проведение работ по поддержанию численности популяций копеечников.

Автор выражает благодарность научным руководителям канд. биол. н., с. н. с. лаборатории геоботаники и охраны растительности Института биологии УНЦ РАН Мулдашеву Альберту Акрамовичу и учителю биологии Гимназии №1 г. Кумертау Сергеевой Людмиле Геннадьевне.

Список литературы.

Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Каримова О.А., Мустафина А.Н. Сравнительный анализ структуры популяций *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) в самарской области и Республике Башкортостан // Растительные ресурсы, вып. 2, 2016, Т.52 — С. 225–239.

- Авдеев В.И., Рязанова А.А.** Изменчивость признаков некоторых видов *Hedysarum* L. Оренбургского Приуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. **2008**. Т. 2. № 18-1. — С. 213-216.
- Глотов Н.В.** Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь растений в гетерогенной среде. Ч. 1. — Йошкар-Ола, **1998**. — С. 146–149.
- Горбунов Ю.Н., Дзыбов Д.С., Кузьмин З.Е., Смирнов И.А.** Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов). — Тула: Гриф и К, **2008**. — 56 с., ил.
- Елизарьева О.А., Мулдашев А.А., Маслова Н.В.** Жизненность ценопопуляций редкого вида *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm (*Fabaceae*) в Башкирском Предуралье // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. **2017**, № 3(1) — С. 157–161.
- Животовский Л.А.** Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. — **2001**, № 1. — С. 3–7.
- Жукова Л.А.** Популяционная жизнь луговых растений. — Йошкар-Ола: РИИК "Ланар", **1995**. — 224 с.
- Жукова Л.А., Полянская Т.А.** О некоторых подходах к прогнозированию перспектив развития ценопопуляций растений // Вестник ТвГУ. Серия Биология и экология, **2013**, вып. 32. — С.160-171
- Злобин Ю.А.** Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография / Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, А.А. Клименко. — Сумы: Университетская книга, **2013**. — 439 с.
- Ильина В.Н.** О биоэкологических особенностях копеечника крупноцветкового (*Hedysarum grandiflorum* Pall., *Fabaceae*) в Самарской области // Самарский научный вестник. **2013а**. № 4 (5) — С. 78–80.
- Ильина В.Н.** Основные итоги изучения онтогенеза и структуры популяций модельных видов *Hedysarum* L. и *Oxytropis* DC // Вестник молодых ученых и специалистов Самарского государственного университета. **2015**, № 1 (6) — С. 9–15.

- Ильина В.Н.** Перспективы интродукции некоторых видов семейства бобовые в связи с особенностями начальных периодов онтогенеза // Самарский научный вестник. **2013b**, № 3 (4). — С. 44–47
- Ильина В.Н.** Структура и состояние популяций средневожских видов рода *Hedysarum* L. (Fabaceae) // Самарский научный вестник. **2014**. № 2 (7) — С. 37–40
- Ильина В.Н.** Онтогенез копеечника крупноцветкового (*Hedysarum grandiflorum* Pall.) // Онтогенетический атлас растений: научное издание. Том V. Йошкар-Ола: МарГУ, **2007**. — С. 126–132.
- Ильина В.Н.** Онтогенез копеечника Разумовского (*Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm) // Онтогенетический атлас растений. Том VII. Йошкар-Ола: МарГУ, **2013c**. — С. 96–104
- Князев М.С.** Обзор Восточно-Европейских и некоторых сибирских копеечников (*Hedysarum*, *Fabaceae*) // Ботанический журнал, Т. 98. **2013**, №10. — С. 1261–1273
- Красная книга Республики Башкортостан** : в 2 т. Т. 1 : Растения и грибы / под ред. д-ра. биол. наук, проф. Б. М. Миркина. — 2-е изд., доп. и переработ. — Уфа : МедиаПринт, **2011**. — 384 с.: ил.
- Красная книга Российской Федерации** (растения и грибы)/ Гл. Редколл. Ю.П. Трутнев и др; Сост. Р.В. Камелин и др. — М.: Товарищество научных изданий КМК, **2008**. — 855 с.: ил.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.** Краткий энциклопедический словарь науки о растительности. — Уфа.:Гилем, Башк. энцикл., **2014**. — 288 с.
- Мулдашев А.А., Елизарьева О.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х.** Оценка жизнеспособности популяций *Hedysarum grandiflorum* Pall. (*Fabaceae*) в Республике Башкортостан // Вестник Оренбургского государственного университета. **2014** №6 (167) — С. 36–40.
- Мулдашев А.А., Елизарьева О.А., Маслова Н.В., Галеева А.Х.** Создание искусственных популяций редких видов рода *Hedysarum* L. (*Fabaceae*) в

- Республике Башкортостан // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. **2012а**. Т. 14, № 1(7) — С. 1791–1795.
- Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Елизарьева О.А., Галеева А.Х.** Характеристика возрастного состава популяций *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm (*Fabaceae*) в Башкирском Предуралье // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. **2012б**. Т. 14, № 1(7) — С. 1787–1790.
- Мулдашев А.А., Маслова Н.В., Елизарьева О.А., Галеева А.Х.** Характеристика возрастного состава популяций *Hedysarum grandiflorum* Pall. (*fabaceae*) в Башкирском Предуралье. // Вестник Оренбургского государственного университета. **2013** №10 (159) — С. 198–201.
- Плантиариум** – определитель растений on-line [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.plantarium.ru>, свободный. – Загл. с экрана. (30.11.2018)
- Составление схемы** размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Республики Башкортостан. Ч. 39. Куюргазинский район. (отчет о научно-исследовательской работе)/ рук. НИР А.В. Долгих; ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова Россельхозакадемии. — Киров, **2013**.
- Уранов А.А.** Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. — **1975**, № 2. — С. 7–34.
- Флора** европейской части СССР, т. 6./ Отв. ред. Ан.А. Федоров, ред. тома Н.Н. Цвелев. — Л.: Наука, **1987**. —254 с.
- Abramova L.M., Karimova O.A., Mustafina A.N.** Struttura delle popolazioni di specie rare *Hedysarum grandiflorum* Pall. in petrophytic brughiere Urali. // Italian Science Review. **2014**; №2 (11). — PP. 241-244.
- УФА**, Гербарий Института биологии Уфимского научного центра РАН, адрес: 454054, г. Уфа, пр. Октября, 71, Институт биологии Уфимского научного центра РАН. — по состоянию на ноябрь **2018** г.