

УДК 631.529

**Иващенко Анна Андреевна,**  
кандидат биологических наук,  
ведущий научный сотрудник.

*Институт зоологии Министерства  
науки и высшего образования РК*

**Алехин Александр Алексеевич,**  
заместитель директора.

*Ботанический сад Харьковского  
национального университета им. В. Н. Каразина*

**Попова Ирина Викторовна,**  
ведущий научный сотрудник

*лаборатории цветочно-декоративных растений.*

*НИИ Ботанический сад  
им. Э. Гареева НАН КР*

**Алехина Наталья Николаевна,**  
старший научный сотрудник,

**Орлова Татьяна Георгиевна**

кандидат биологических наук,  
заведующая отделом цветоводства,

*Ботанический сад Харьковского национального университета  
им. В. Н. Каразина*

**Ивлев Владимир Ильич,**

старший научный сотрудник.

*Жезказганский ботанический сад*

*Институт ботаники и фитоинтродукции (РК)*

**Толенова Аягоз,**

докторант

*Казахский национальный*

*университет им. аль-Фараби*

**Ivashchenko Anna Andreevna**

*candidate of biological sciences, leading researcher*

*Institute of Zoology of the Ministry of Science*

*and Higher Education of the RK*

**Alyokhin Alexander Alekseevich,**

*Deputy director*

*Botanical Garden of Kharkiv*

*National University of V. N. Karazin*

**Popova Irina Victorovna**

*leading researcher*

*laboratory of floral-ornamental plants,*

*Gareev Botanical Garden of NAS KR*

**Alyokhina Natalia Nikolaevna**

*senior researcher*

**Orlova Tatiana Georgievna**

*candidate of biological sciences,*

*Head of department of floriculture.*

*Botanical Garden of Kharkiv National University of V. N. Karazin*

Ivlev Vladimir Ilyich,  
senior Researcher,  
Zhezkazgan Botanical Garden  
of the Institute of Botany and Phytointroduction  
Tolenova Ayagoz,  
doctoral student  
Kazakh National University named after al-Farabi

## ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ ТЮЛЬПАНОВ КАЗАХСТАНА В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ

### КАЗАХСТАНДЫН МАНДАЛАКТАРЫНЫН СЕЙРЕК КЕЗДЕШҮҮЧҮ ЖАНА ЭНДЕМИК ТҮРЛӨРҮНҮН АР КАНДАЙ ЖАРАТЫЛЫШ ЗОНАЛАРЫНДА ИНТРОДУКЦИЯЛЫК ТАЖРЫЙБАСЫ

#### EXPERIENCES WITH THE INTRODUCTION OF RARE AND ENDEMIC SPECIES OF TULIPS IN KAZAKHSTAN IN VARIOUS NATURAL ZONES

**Аннотация.** В статье излагаются результаты многолетних исследований по интродукции 21 вида редких и эндемичных казахстанских тюльпанов в четырех ботанических садах Казахстана, Кыргызстана и Украины. Проведена сравнительная оценка по срокам цветения, морфологической изменчивости и успешности интродукции, определены наиболее перспективные виды для каждого региона. Первое место среди них занимает *Tulipa tarda* Stapf, который успешно натурализуется в трех регионах исследования, за исключением пустынного Жезказгана.

**Ключевые слова:** тюльпан, эндемик, ботанический сад, размножение, успешность интродукции, семенная продуктивность.

**Аннотация.** Макалада Қазақстандын, Кыргызстандын, Украинанын төрт ботаникалық бақтарында қазақстандық 21 мандалақтардын сейрек кездешуучү жана эндемик түрлөрүнүн интродукциясы боюнча изилдөөлөрдүн көп жылдык натыйжалары баяндалган. Ар бир регион үчүн эн перспективдүү түрлөрү аныкталган, гүлдөө мөөнөттөрү, морфологиялык өзгөрүүчүлүктөрү жана интродукциялык ийгиликтүүлүк

боюнча салыштырма баалоо жүргүзүлгөн. Алардын ичинен, чөлдүү Жезказгандан башка, үч аймакта ийгиликтүү мекендеген *Tulipa tarda* Stapf биринчи орунду ээлейт.

**Негизги сөздөр:** мандалак, эндемик, ботаникалык бак, көбөйүү, интродукциялык ийгиликтүүлүк, уруктук өнүмдүүлүк.

**Abstract.** The article presents the results of many years of research into the introduction of 21 species of rare and endemic tulips from Kazakhstan's flora in four Botanical Gardens in Kazakhstan, Kyrgyzstan and Ukraine. A comparative assessment of the timing of flowering, morphological variability, and success of introduction was carried out, and the most promising species for each region were identified. The first place among them is occupied by *Tulipa tarda* Stapf, which fully naturalizes in three regions of the study, with the exception of the desert Zhezkazgan.

**Key words:** tulipa, endemic, botanical garden, reproduction, introduction success, seed productivity.

Сохранение видового и генетического разнообразия, редких и исчезающих видов растений – одна из важнейших проблем современности. Ведущую роль в этом играют ботанические сады, в задачи которых входит обследование и изучение природных популяций, а главное – разработка методов культивирования особо ценных видов, создание резервного фонда для практического использования в целях селекции, а при необходимости – репатриации исчезающих видов в места их бывшего природного обитания [1]. Особого внимания заслуживают декоративные растения, в частности дикие сородичи культурных сортов, например, тюльпаны, уже много веков являющиеся объектом селекции и расширения ассорти-

мента озеленения населенных пунктов [2, 3].

Авторы настоящей статьи занимаются изучением дикорастущих тюльпанов Казахстана – одного из основных центров видового разнообразия данного рода, работая в ботанических садах различных стран – Казахстана (Алматы, Жезказган), Кыргызстана (Бишкек) и Украины (Харьков). Поскольку указанные ботанические сады расположены в разных природных зонах, отличающихся по климатическим показателям и типу почв (таблица 1), испытываемые виды по-разному адаптируются к условиям интродукции, отличаются по фенологии, интенсивности цветения и плодоношения, а также по длительности существования в коллекциях.

Таблица 1

**Среднегодовые климатические показатели районов интродукции [4]**

Показатели	Город интродукции			
	Алматы	Бишкек	Харьков	Жезказган
Годовая температура, °С	6,5	9,8	8,8	7,0
Температура самого жаркого месяца, °С	18,9 (июль)	22,8 (июль)	22,2 (июль)	24,2 (июль)
Температура самого холодного месяца, °С	-6,0 (январь)	-3,9(январь)	-4,9 (январь)	-12,0 (январь)
Сумма осадков за год, мм	891	682	610	226
Мин. за месяц, мм	32 (январь)	22 (август)	42 (февраль)	8 (сентябрь)
Макс. за месяц, мм	150 (май)	126 (апрель)	66 (июль)	23 (март)
Макс. относит. влажность, %	69 (май)	63 (апрель)	85 (январь)	82 (февраль)
Мин. относит. влажность, %	53 (январь)	43 (август)	56 (август)	34 (август)
Солнечное сияние, час. (за год)	3399,8	3577,3	2565,0	3262,5
Высота над ур. моря, м	890	780	143	346
Тип почвы	предгорные темнокаштановые	светлые сероземы	темно-серые	бурые обыкновенные

На сегодняшний день самая крупная коллекция родового комплекса *Tulipa* L. из 63 видов и около 350 сортов собрана в Ботаническом саду Харьковского национального университета им. В.Н.Каразина, основанном в 1804 г. (далее по тексту – ХБС), меньшие (15-20 видов и 30-40 сортов) в ботанических садах городов Алматы (Глав-

ный ботанический сад Института ботаники и фитоинтродукции КЛХЖМ МЭГПР РК) (далее по тексту – ГБС) и Бишкека (НИИ Ботанический сад им.Э.З.Гареева НАН Киргизской Республики, далее по тексту – ББС), существующих с 30-х гг. прошлого века [5, 6, 7, 8]. В Жезказганском ботаническом саду Института ботаники и фитоинтродукции

КЛХЖМ МЭГПР РК (далее по тексту – ЖБС), расположенном на северо-западной окраине пустыни Бетпақдала, в условиях сурового континентального климата – работа с сортовыми тюльпанами проводится в отделе цветоводства (46 сортов), а коллекция дикорастущих представлена всего 8 видами [9].

За длительный период существования наших ботанических садов работы по интродукции тюльпанов проводились почти с самого начала их создания. В большинстве случаев этим занимались специалисты отдела цветоводства – в Алматы – К.Л.Сушков [10], М.В.Бессчетнова [11], А.В.Широква [12], позже – отдела природной флоры – Н.В.Ляшенко, Б.А.Винтерголлер, Т.А.Ракитянская, Л.М.Грудзинская. Результаты интродукции, в том числе и по дикорастущим тюльпанам, обобщены в коллективной монографии [13].

В 1989-1991 гг. разрабатывалась отдельная тема по дикорастущим тюльпанам Казахстана под руководством А.А.Иващенко с привлечением сотрудников периферийных ботанических садов (Алтайского, Жезказганского и Карагандинского) – Ю.А.Котухова, Т.Н.Дмитриевой, В.И.Ивлева, Р.О.Мынбаевой и А.Н.Куприянова. В ГБС (г.Алматы) было испытано 30 казахстанских и более 10 инорайонных видов, на экспозиции «Редкие растения» созданы интродукционные популяции, в том числе и семенного происхождения.

Интересно, что на этой коллекции, включающей и виды, привлеченные ранее, одному из авторов на протяжении 6 лет удалось наблюдать за интродукцией *T.lemmersii* Zoon., Peterse et J.Groot который был описан учеными только в 2009 г. Весной 1992 г. на одной из грядок было обнаружено «гнездо» из 3 цветущих и нескольких вегетативных особей тюльпана, который так и не удалось определить. Впоследствии выяснилось, что вид был привлечен Л.М.Грудзинской почти 10 лет назад из каньона р.Машат. За 6 лет наблюдений количество генеративных особей колебалось в пределах 3-10, причем часть из

них давала «слепые» бутоны, а другие цвели нормально, но не плодоносили. Сроки цветения - от 17 апреля (начало, 1995 г.) до 9 мая (конец, 1996 г.).

В 1999 г., после ухода куратора часть коллекции была перенесена на участок «Альпинарий», где продолжались наблюдения под руководством И.О.Байтулина и И.И.Кокоревой [14]. До настоящего времени здесь проводят работы с сортовыми тюльпанами и 15 дикорастущими видами сотрудники отдела цветоводства – Е.И.Уварова, И.А.Сьедина, И.Г.Отрадных, Е.Я.Сатеков [8]. Участок экспозиции редких растений полностью заброшен с 2000 г., однако на нем до сих пор сохранились тюльпаны из посадок и посевов 1988-98 гг., в частности, натурализовавшиеся популяции *T.tarda* Stapf и *T.kaufmanniana* Regel, за которыми А.А.Иващенко, А.Толенова проводят наблюдения до сих пор [5].

В ББС специальные исследования дикорастущих тюльпанов проводились в 60-е гг. прошлого века Р.Л.Шпак – ученицей известного среднеазиатского специалиста З.П.Бочанцевой [15; 16]. Позже работу в этом направлении продолжила И.А.Ассорина [17], а в последние 20 лет – И.В.Попова [6]. Значительный вклад в пополнение ценной коллекции в последние годы внесли д.б.н. Г.А.Лазьков и д.б.н. К.Т.Шалпыков, участвуя в разработке международного проекта «Защита диких тюльпанов и поддержка пастбищных общин в горах Кыргызстана» (2019-2022 гг.).

В ХБС тюльпаны выращивались уже с первых десятилетий существования сада. История создания современной коллекции родового комплекса *Tulipa* L. начинается с 1962 г., когда участниками нескольких экспедиций в Республики Средней Азии были привезены луковицы и семена 24 видов тюльпанов, в том числе и 11 казахстанских. Первым куратором коллекции и вдохновителем дальнейшей работы был Юрий Андреевич Пашенко. В дальнейшем пополнение происходило за счет обмена между ботаническими садами. В местах естествен-

ного произрастания были собраны еще десятки видов, в том числе 7 казахстанских. Последнее пополнение коллекции, особенно недавно описанными эндемиками Казахстана (*Tivasczenkoae* Epiktet. et Belyalov, *T.lemmersii* Zonn., Peterse et J.Groot) было в 2014 и 2019 гг. (рисунок 1).



**T. tivasczenkoae**

**T. lemmersii**

**Рисунок 1.** Цветущие тюльпаны в коллекции Ботанического сада Харьковского университета (Фото А.А.Алехина)

На базе этой коллекции уже более 60 лет проводится изучение биоморфологических особенностей и перспективности интродукции тюльпанов в условиях северо-востока Украины. Особенно интересна работа по привлечению дикорастущих видов к гибридизации с различными сортами. В результате отобраны гибридные сеянцы, полученные путем межсортовой и отдаленной гибридизации, а также клонового отбора от комбинаций *Tulipa greigii* Regel x *T.brachystemon* Regel, *T.regelii* x *T.ingens* Hoog, *T.greigii* x *T.kaufmanniana* Regel, *T.greigii* x *T.micheliana* Hoog, *T.brachystemon* x *T.fosteriana* Irving, *T.brachystemon* x *T.gregii*, *T.brachystemon* x *T.kaufmanniana*, *T.mogoltavica* M.Pop. et Vved. x *T.kaufmanniana*, *T.fosteriana* x

*T.ingens*, *T.ostrowskiana* Regel x *T.greigii*. Наиболее перспективные гибриды размножены и переданы в сортоиспытание, а восемь из них уже занесены в Государственный реестр сортов растений Украины [18].

Также были отобраны образцы *T.alberti*, *T.greigii*, которые способны к вегетативному размножению.

В ЖБС до 1988 г. прошли интродукционное испытание всего 4 вида казахстанских тюльпанов [13]. Начатые в 1989 г. работы по специальной теме В.И.Ивлев продолжает до сих пор. Коллекция из 10 дикорастущих видов, в том числе 8 – редких и эндемичных казахстанских содержится здесь без полива и выкопки, как и в ГБС. Только в ББС практикуется нерегулярный полив и выкопка через 2-3 года, как и в ХБС, где основную коллекцию выращивают в контейнерах.

Исследования проводились по единым общепринятым методикам [19], а оценка успешности интродукции – по 6-бальной шкале И.В.Белолипова [20], которая расшифровывается следующим образом: 5 – вид проявляет тенденцию превращения в сорный из-за обильного самосева или интенсивного вегетативного размножения; 4 – выживающий без агротехнического ухода, ежегодно дает самосев, вегетативное размножение возможно; 3 – ежегодно цветет и плодоносит, самосевы не ежегодные, выживающие лишь при агротехническом уходе; вегетативное размножение слабое или отсутствует; 2 – цветет не ежегодно, плодоношение нерегулярное, размножения нет; 1 – не размножается, живет обычно всего 2-3 года; 0 – вид не выживает.

В таблице 2 представлены данные по успешности интродукции исследованных видов по указанной шкале. Виды, занесенные в Красную книгу Казахстана [21] выделены жирным шрифтом, эндемики Казахстана – звездочкой \*.

Таблица 2

## Оценка успешности интродукции исследуемых видов в различных ботанических садах

Вид	ГБС	ББС	ХБС	ЖБС
<i>Tulipa alberti</i> Regel *	Л,С-3-Ср	Л-2-Ср	Л,С-3-Ср	Л-3-Ср
<i>T.biebersteiniana</i> Schult. et Schult. fil.	Л-2-Ср	Л-1-Ср	Л,С-3-Ср	3-Ср
<i>T.biflora</i> Pall.	Л-1-Р	-	Л,С-2-Р	Л,С-4-Р
<i>T.borszczowii</i> Regel	Л-1-Ср	-	-	Л-2-П
<i>T.brachystemon</i> Regel*	Л,С-3-П	-	Л,С-3-П	-
<i>T.heteropetala</i> Ledeb.	Л,С-3-Ср	-	-	-
<i>T.greigii</i> Regel	Л,С-4-П	Л,С-3-П	Л,С-4-Ср	-
<i>T.ivaschenkoae</i> Epiktet. & Belyalov*	-	-	Л-4-Ср	-
<i>T.kaufmanniana</i> Regel	Л,С-5-Ср	Л,С-4-Р	Л,С-5-Р	Л-3-Ср
<i>T.kolpakowskiana</i> Regel	Л,С-4-Ср	Л,С-4-Ср	Л,С-4-Ср	-
<i>T.korolkowii</i> Regel	Л-2-Ср	Л,С-2-Ср	-	-
<i>T.lehmanniana</i> Merckl. ( <i>T.behmiana</i> Regel)	Л-1-Ср	-	Л-1-Ср	-
<i>T.lemmersii</i> Zoon., Peterse et J. Groot*	Л-3-Ср	-	Л-3-Ср	-
<i>T.orthopoda</i> Vved. *	Л,С-4-Р	-	Л,С-4-Р	-
<i>T.ostrrowskiana</i> Regel	Л,С-4-П	Л,С-3-Ср	Л,С-3-Ср	-
<i>T.patens</i> Agardh ex Schult. et Schult. fil.	Л,С-4-Ср	-	Л,С-4-Р	Л,С-4-Ср
<i>T.regelii</i> Krasn. *	Л-2-Ср	Л-1-Р	Л-2-Р	-
<i>T.schrenkii</i> Regel ( <i>T.suaveolens</i> Roth)	Л-2-П	-	Л,С-3-П	Л,С-4-П
<i>T.tarda</i> Stapf	Л,С-5-Ср	Л,С-5-Ср	Л,С-5-Ср	Л-3-Ср
<i>T.uniflora</i> Besser ex Baker	Л-2-Ср	-	-	-
<i>T.zenaidae</i> Vved.	Л,С-3-Ср	Л,С-3-Ср	Л-3-Ср	

Условные обозначения: Л,С – способ привлечения – луковицами (Л), семенами (С); 1-5 – балл успешности интродукции; П,Р,Ср – сроки начала цветения видов - поздний (П), ранний (Р), средний (Ср).

Продолжительность вегетационного периода исследованных видов в интродукции приближается к таковым в естественных условиях, хотя и значительно колеблется по годам и видам – от 59-70 дней до 100-110 дней. Для практического использования особенно важны продолжительность и сроки цветения. Максимальны по продолжительности

цветения коллекции ХБС и ГБС – до 45-50 дней (с конца марта до 15-20 мая в разные годы), минимальны – в ЖБС – 30-35 дней (с начала апреля до середины первой декады мая). По срокам цветения исследованные виды разделяются на 3 группы: ранние (начало цветения в период с 25 марта по 5 апреля), средние – (с 6 апреля по 20 апреля) и поздние – (после 20 апреля). В основном сроки цветения видов в интродукции соразмерны с таковыми в природных условиях. Исключение составляют 3 вида в условиях ГБС (*T.regelii*, *T.korolkowii* и *T.lemmersii*),

которые в естественных условиях цветут в марте, а в ГБС – в середине апреля (таблица 2).

При перенесении тюльпанов в культуру, как луковицами, так и семенами, меняются не только параметры нормальной морфологической изменчивости, но и аномалий различных органов. Число терат увеличивается, что закономерно в связи с изменением условий обитания и свидетельствует о расширении диапазона пластичности и амплитуды морфологической изменчивости всех видов без исключения. Однако, степень повышения количества аномалий различна – у одних видов в условиях ГБС отмечено двукратное (*T.greigii*); у других – трехкратное (*T.ostrowskiana*, *T.zenaidae*), четырех- и пятикратное (*T.heteropetala*), а также колебание числа терат у различных форм, например у *T.kaufmanniana* и *T.patens* [22].

Особый интерес представляют случаи многоцветковости у представителей подрода *Tulipa*, отмеченные единично в ГБС (*T.greigii*, *T.kaufmanniana*, *T.zenaidae*, *T.kolpakowskiana*, *T.ostrowskiana*), ХБС

(*T.alberti*), ББС (*T.greigii*), а также *T.brachystemon* (ГБС, ХБС), у которого доля 2-3-цветковых особей составляет 6-14%. Случаи частичной махровизации (увеличение листочков околоцветника до 8 и более), отмечены у этих же видов во всех перечисленных точках интродукции. Аналогичные изменения другие исследователи получали экспериментальным путем, используя их, в том числе и в целях селекции [15, 16, 18].

Увеличение коэффициента вегетативного размножения у видов, обычно не размножающихся вегетативно, дало невысокие результаты – в ГБС и ББС до 1,07-1,09 (*T.kolpakowskiana*, *T.alberti*), 1,7 (*T.ostrowskiana*). И только в ХБС отобраны и размножены формы *T.greigii* с коэффициентом размножения до 2,5. В ББС крупные луковицы этого вида диаметром более 4 см иногда образуют одно луковичку – детки 2-ой категории.

По семенной продуктивности видов наибольший интерес представляют данные по двум эндемичным видам - *T.lemmersii* и *T.orthopoda* (табл.3).

Таблица 3

**Семенная продуктивность *T.lemmersii* и *T.orthopoda* в природных (ПП) и интродукционных (ИП) популяциях (ХБС, ГБС)**

Попу-ля-ция	Размеры плода, мм		Семенная продуктивность		
	высота	ширина	потенциальная	реальная	коэффициент, %
<i>T.lemmersii</i>					
ПП	13,88±0,63	12,44±0,58	63,22±2,60	40,88±3,50	64,7
ИП,ХБС	19,66±0,84	17,44±0,66	84,22±2,93	61,22±3,43	72,7
<i>T.orthopoda</i>					
ПП	22,54±1,28	12,94±0,38	110,8	51,90±5,29	47,0
ИП,ГБС	28,90±0,87	15,50±0,38	117,0	53,60±2,81	56,1

Как видно из данных, приведенных в таблице 3, у этих малоизученных эндемиков Казахстана уже в первый год культивирования все показатели семенной продуктивности значительно повышаются. Подобная закономерность установлена и для других видов, например *T.heteropetala* и *T.tarda* [23], что свидетельствует о высоких адапта-

ционных возможностях данных видов.

Продолжительность прегенеративного периода в интродукции у разных видов колеблется от 3 до 7 лет. В ГБС из 11 видов в популяциях семенного происхождения на 4-м году впервые зацветают *T.greigii*, *T.kolpakowskiana*, *T.ostrowskiana* и *T.tarda*: на 5-м – *T.orthopoda*, *T.kaufmanniana*,

*T.brachystemon*, *T.zenaidae*, *T.heteropetala*; на 7-м – *T.patens* и *T.alberti*. Примерно такие же данные получены в ББС и ХБС, только в первом случае единичные особи *T.tarda* зацвели уже на 3-м году жизни, а во втором – большинство видов на 5-м, в том числе и *T.alberti*.

Оценивая в целом успешность и перспективы интродукции редких и эндемичных видов тюльпанов следует отметить, что наиболее перспективным видом в условиях предгорий Тянь-Шаня и северо-востока Украины является *T.tarda*, а также *T.kaufmanniana*, *T.greigii*, *T.kolpakowskiana*. Для пустынной зоны Центрального Казахстана (г.Жезказган) – *T.biflora*, *T.schrenkii* и *T.patens*. Интересно, что последний вид проявляет одинаково высокую успешность интродукции во всех районах исследования.

**Благодарности.** Авторы искренне признательны многим друзьям и коллегам, которые помогали в работе по пополнению и содержанию коллекций, а также во время экспедиционных выездов – О.В.Белялову, Ю.А.Котухову, Б.А.Винтерголлеру, Т.А.Ракитянской, Л.М.Грудзинской, И.А.Съединой, Н.В.Ляшенко, Р.О.Мынбаевой, Е.А.Шляковой, Т.А.Богоявленской, Г.Н.Агафоновой, Е.В. и Л.Е.Ишковым, В.Г.Эпиктетову, А.Х.Олонцевой, Е.С.Чаликовой (Казахстан), Г.А.Лазькову, К.Т.Шалпыкову, Е.И.Сафоновой, И.П.Бондарцовой (Кыргызстан).

### Литература

1. Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. - М., 1983. – 302 с.

2. Силина З.М. Род *Tulipa* L. – Тюльпан // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Т.2. – Л., 1977.

3. Иващенко А.А. Белялов О.В. Казахстан - родина тюльпанов. Алматы: Атамура, 2019 – 368 с.

4. Интернет-сайт - climate-data.org.

5. Толенова А.Д., Иващенко А.А., Алехин А.А., Алехина Н.Н., Орлова Т.Г., Попова И.В. Морфологическая изменчивость *Tulipa*

*tarda* Stapf в интродукционных популяциях различных природных зон // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». № 2(110) – С. 59-67.

6. Попова И.В. Тюльпаны в коллекции Ботанического сада им. Э.Гареева НАН КР / И. В. Попова // Матер. заочной межд. научн. конф., посвящ. 95-летию проф. Ткаченко В.И. и 100-летию к.б.н. Кривошеевой Л.С. – Бишкек, 2014. – С. 144-147.

7. Алехина Н.Н., Алехин А.А., Орлова Т.Г. Обзор коллекции тюльпанов ботанического сада Харьковского университета // Интродукция растений: сучасний стан, проблеми та перспективи: Матеріали міжнародної наукової конференції (Харків, 14-17 травня 2019). – Харків: Колегіум, 2019. – С. 177-184.

8. Каталог коллекционного фонда живых растений Главного ботанического сада ИБФ КЛХЖМ МЭГПР РК. – Алма-ты, 2021. – 116 с.

9. Каталог коллекционного фонда живых растений Жезказганского ботанического сада ИБФ КЛХЖМ МЭГПР РК. – Алматы, 2021. – 50 с.

10. Сушков К.Л. Опыт введения в культуру в Алма-Ате декоративных растений дикой флоры Казахстана // Тр. Бот. ин-та им. В.Л.Комарова АН СССР. Сер.6, Вып.7. 1959. – С.465-468.

11. Байтулин И.О., Бессчетнова М.В., Ляшенко Н.В. Цветы родной земли. – Алма-Ата, 1981. – 113 с.

12. Широкова А.В. Тюльпаны Казахстана и их биологические особенности // Физиология роста тюльпана. – Алма-Ата, 1976. – С.5-26.

13. Растения природной флоры Казахстана в интродукции: (справочник). Отв. ред. д.б.н. В.Г. Рубаник. – Алма-Ата: Ғылым; 1990. – 288 с.

14. Кокорева И.И., Отрадных И.Г., Съедина И.А. Редкие и эндемичные растения Шу-Илейских гор в альпинарии Ботанического сада г.Алматы // Вестник Совета ботанических садов Казахстана. – Алматы, 2014. Вып.2. – С.66-68.

15. *Бочанцева З.П.* Тюльпаны. Ташкент, 1962. – 408 с.
16. *Шнак Р.Л.* Тюльпаны Киргизии и опыт их культуры // Известия АН КиргССР. Сер.биологич. наук. 1962. Т.4, Вып.3 (ботанический сад). – С.105-128.
17. *Ассорина И.А.* Итоги интродукции сортов среднеазиатских видов тюльпанов в Ботаническом саду АН Киргизской ССР // Вегетативное размножение и интродукция цветочно-декоративных растений в Киргизии. – Фрунзе, 1987. – С.3-19.
18. *Алехин А.А., Алехина Н.Н., Орлова Т.Г.* Сохранение казахских тюльпанов за пределами их ареала // Современные тенденции в изучении флоры Казахстана и ее охрана: мат. междунар. конф., Алматы, 24-26 апреля 2014 г. – Алматы:, 2014. – С. 3-6.
19. Методики интродукционных исследований в Казахстане. - Алматы: ГБС, 1987. – 136 с.
20. *Белолопов И.В.* Интродукция травянистых растений природной флоры Средней Азии (эколого-интродукционный анализ). - Ташкент: «Фан», 1989. – 152 с.
21. Красная книга Казахстана. Т.2, Ч. 2. Растения. – Астана: LTD Art-Print XXI, 2014. – 452 с.
22. *Иващенко А.А.* Количественные показатели тератологической изменчивости казахстанских тюльпанов в природе и культуре // ModernPhytomorphology, 2014, №6. – С.151-154.
23. *Ivashchenko A., Tolenova A., Abidkulova D., Abidkulova K.* Morphological variability of generative individuals of rare decorative ephemeroïds of the Northern Tien Shan as an evidence of their adaptive potential // Acta Agrobotanica, 2021. – Vol.74. – Article 7420. DOI: 10.5586/aa. 7420.