



---

# Central European Journal of Botany

---

Has been issued since 2015.  
ISSN 2412-2262  
2016. Vol.(2). Is. 1. Issued 4 times a year

## EDITORIAL BOARD

**Bityukov Nikolai** – Sochi State University, Russian Federation, Sochi, Russian Federation (Editor in Chief)

**Davitashvili Magda** – Telavi State University, Telavi, Georgia (Deputy Editor-in-Chief)

**Ermilov Sergey** – Tyumen State University, Tyumen, Russian Federation

**Mchedluri Tea** – Telavi State University, Telavi, Georgia

**Marius Brazaitis** – Lithuanian Sports University, Institute of Sports Science and Innovations, Kaunas, Lithuania

**Volodin Vladimir** – Komi Science Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation

**Wiafe Kwagyan Michael** – University of Ghana, Ghana

Journal is indexed by: OAJI, MIAR

All manuscripts are peer reviewed by experts in the respective field. Authors of the manuscripts bear responsibility for their content, credibility and reliability.

**Editorial board doesn't expect the manuscripts' authors to** always agree with its opinion.

Postal Address: 26/2 Konstitucii, Office 6  
354000 Sochi, Russian Federation

Website: <http://ejournal34.com/>  
E-mail: [sochi003@rambler.ru](mailto:sochi003@rambler.ru)

Founder and Editor: Academic Publishing  
House *Researcher*

Passed for printing 2.03.16.  
Format 21 × 29,7/4.

Headset Georgia.  
Ych. Izd. I. 4,5. Ysl. pech. I. 4,2.

Order № CEJB-2.

Central European Journal of Botany

2016

Is.

1



Издается с 2015 г.  
ISSN 2412-2262  
2016. № 1 (2). Выходит 4 раза в год.

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

**Битюков Николай** – Сочинский государственный университет, Сочи, Российская Федерация (Главный редактор)  
**Давиташвили Магда** – Телавский государственный университет, Телави, Грузия (заместитель главного редактора)  
**Виаф-Квагиан Михаэль** – Университет Ганы, Гана  
**Володин Владимир** – Коми научный центр Уро РАН, Российская Федерация  
**Ермилов Сергей** – Тюменский государственный университет, Тюмень, Российская Федерация  
**Мчедлuri Tea** – Телавский государственный университет, Телави, Грузия  
**Марюс Бразайтис** – Литовский университет спорта, Каунас, Литва

Журнал индексируется в: OAJI, MIAR

Статьи, поступившие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: 354000, Россия, г. Сочи,  
ул. Конституции, д. 26/2, оф. 6  
Сайт журнала: <http://ejournal34.com/>  
E-mail: [sochi003@rambler.ru](mailto:sochi003@rambler.ru)

Учредитель и издатель: ООО «Научный  
издательский дом "Исследователь"» -  
Academic Publishing House *Researcher*

Подписано в печать 2.03.16.  
Формат 21 × 29,7/4.

Гарнитура Georgia.  
Уч.-изд. л. 4,5. Усл. печ. л. 4,2.  
Заказ № CEJB-2.

## CONTENTS

## Articles and Statements

Evaluation of Water Regime for Varieties of Iris in the Conditions of Mountain Taiga Zone in the Eastern Kazakhstan Yeskendir Y. Satekov, Balsulu B. Kushkimbayeva, Makpal B. Turabzhanova .....	4
The Primary Breeding and Genetic Evaluation of Wild Fruit and Berry Plants in the South-Western Altai Mountain Systems Aydar A. Sumbembaev, Alevtina N. Danilova .....	10
The Main Populations of <i>Stipa Sareptana A. Beck.</i> in the Zaisan Valley Aydar A. Sumbembayev .....	26
The Analysis of the Impact of Activated Water at the Cellular Level Zh.V. Zagrebina .....	32
The Genetic Analysis of Species Characteristics of <i>T. aethiopicum Jakubz</i> Adilkhan Zhangaziev, Sabit Nurbekov, Gulzakhira Amanova, Rustam Ukibaev .....	37

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
Central European Journal of Botany  
Has been issued since 2015.  
ISSN: 2412-2262  
Vol. 2, Is. 1, pp. 4-9, 2016

DOI: 10.13187/cejb.2016.2.4

[www.ejournal34.com](http://www.ejournal34.com)



Articles and Statements

UDC 635.92

### **Evaluation of Water Regime for Varieties of Iris in the Conditions of Mountain Taiga Zone in the Eastern Kazakhstan**

<sup>1</sup>Yeskendir Y. Satekov

<sup>2</sup>Balsulu B. Kushkimbayeva

<sup>3</sup>Makpal B. Turabzhanova

<sup>1-3</sup>Altai Botanical Garden CS MES RK, Ridder, Kazakhstan

E-mail: irokezz@inbox.ru

#### **Abstract**

The article presents the results of studies for evaluating water-holding capacity of the varieties in genus of *Iris* under cultivation in the conditions of the mountain-taiga zone of the Eastern Kazakhstan. There was found that varieties in varying degree adapted to new growth conditions.

The authors concluded that the greatest intake of moisture is observed in the period of active vegetation of plants. The article discusses that there is a tend to decrease the amount of moisture and weakening of the water-holding capacity of the leaves in the varieties of iris, with the end of the summer season and preparing plants for the winter period (end of August). In general, for all studied varieties of iris hybrid is established a satisfactory water-holding capacity of the leaves, reflecting their resistance to the conditions of the mountain taiga zone of Eastern Kazakhstan.

**Keywords:** iris, water capacity, water regime.

#### **Введение**

В процессе роста и развития растений большая, а иногда и решающая роль принадлежит водообеспеченности растений, определяющей важнейшие процессы жизнедеятельности растений. Водоудерживающая способность является комплексным показателем водного режима растений. Как отмечают А.А. Горшкова, Л.Д. Копытева [1], Э.Т. Турдукулов [2], скорость отдачи воды часто используется как показатель засухоустойчивости растений, поэтому растения с высокой водоудерживающей способностью отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям среды. В.М. Свешникова, О.В. Заленский [3], А.А. Горшкова [4], К.А. Ахматов [5] при установлении устойчивости растений к засухе использовали этот показатель как диагностический признак.

Листья более устойчивых к засухе растений теряют в процессе завядания меньше воды, чем листья менее устойчивых. К.П. Рахманина [6] указывает, что процесс увеличения ВС у растений, растущих в жарких аридных условиях, является процессом физиологической адаптации к экстремальным условиям внешней среды.

В трудах многих исследователей особое внимание уделяется изучению ВС, так как при анализе водного режима растений устанавливается их устойчивость и приспособленность к

условиям произрастания (листья растений различных экологических типов отдают воду с разной скоростью), для видов с мезоморфным строением листьев характерна высокая скорость потери воды, в отличие от ксероморфных [7, 8].

Листья более устойчивых к засухе растений отдают в процессе завядания меньше воды, чем листья менее устойчивых. Растения считают устойчивыми, если за 30 мин они теряют не более 4-6 % воды от своей массы [9]. Эта способность использована нами для определения засухоустойчивости ирисов при интродукции в Алтайском ботаническом саду.

### Материалы и методы

Коллекционный фонд ирисов состоит из 5 видов, 144 сортов ириса гибридного, 3 сортов ириса болотного, 9 сортов ириса сибирского. Для изучения степени засухоустойчивости растений были отобраны 9 сортов из рода *Iris*. В эксперименте использовали следующие сорта: *Bazaar*, *Blue Sapphire*, *Directeur Pinelle*, *Gedeon*, *Goldwunder*, *Grace Stutevant*, *Leading Lady*, *Motif*, *White Queen*.

Степень засухоустойчивости изучаемых сортов оценивается с помощью показателя водоудерживающей способности листьев, в том числе по содержанию потерянной при завядании листьев воды и оставшейся воды после него и потери влаги на абсолютно сухой вес массы. Для определения водного дефицита применялась методика Л.С. Литвинова [10]. Лабораторные исследования по водоудерживающей способности листьев проводились в периоды наиболее напряженности стрессовых факторов – с июня по август.

Отбор проб для взвешивания проводился в сухую безветренную погоду на интродукционно-экспериментальном участке цветочно-декоративных растений Алтайского ботанического сада. Для лабораторного взвешивания использовали пробу листьев в трех повторностях. Листья оставляли на открытом воздухе для потери влаги. Далее образцы в течение четырех часов с интервалом в 30 минут высушивали при комнатной температуре 25°C.

### Обсуждение

Расчет общей оводненности ( $W$ ), водоудерживающую способность ( $R$ ) в пробах определяли по формулам:

$$W=100 \times (M-M_2)/M$$

$$R=100 \times (M_1-M_2)/M$$

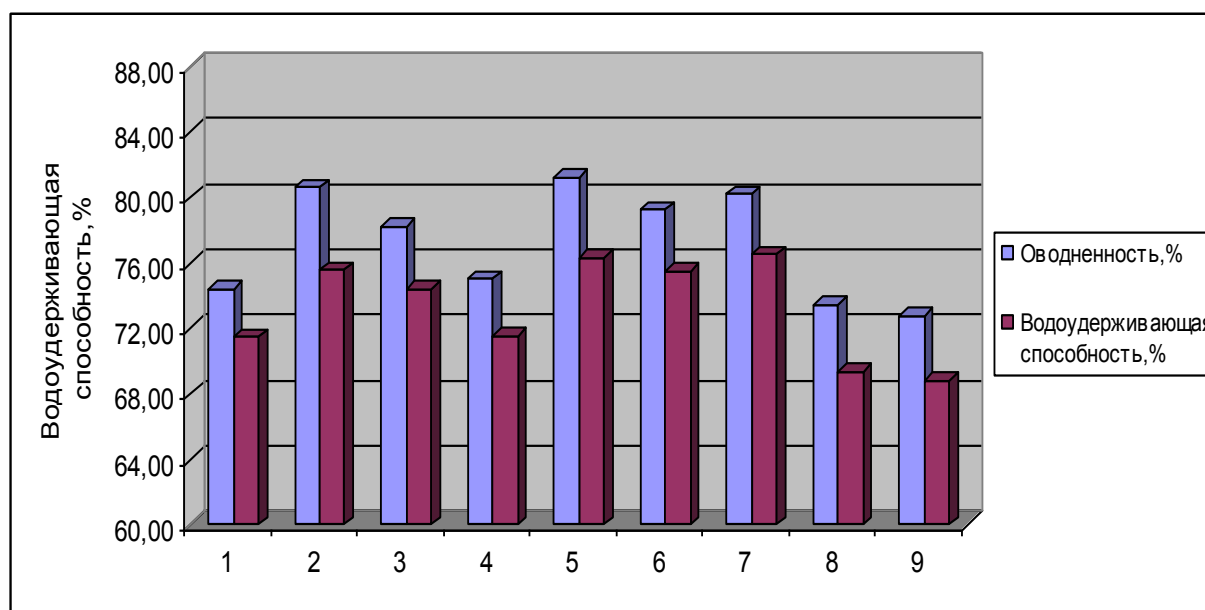
где  $M$  – масса свежей пробы;  $M_1$  – масса пробы после 4 часов сушки;  $M_2$  – масса пробы после сушки в сушильном шкафу.

Таблица 1

### Определение водоудерживающей способности листьев сортов ириса гибридного в июне

Название сорта	Масса листьев, г			Оводненность, %	Водоудерживающая способность, %
	до сушки	после сушки	после сушки в сушильном шкафу		
<i>Bazaar</i>	4,624	4,486	1,182	74,43	71,45
<i>Blue Sapphire</i>	5,269	5,003	1,023	80,58	75,54
<i>Directeur Pinelle</i>	5,607	5,394	1,221	78,22	74,42
<i>Gedeon</i>	2,760	2,664	0,690	75,00	71,52
<i>Goldwunder</i>	2,265	2,154	0,425	81,24	76,34
<i>Grace Stutevant</i>	7,869	7,572	1,632	79,26	75,49
<i>Leading Lady</i>	5,861	5,642	1,159	80,23	76,49
<i>Motif</i>	6,650	6,377	1,766	73,44	69,34
<i>White Queen</i>	5,068	4,868	1,381	72,75	68,80

В период массового цветения ирисов в июне месяце коэффициент оводненности варьировал в зависимости от сорта 72,75–81,24 %, а водоудерживающая способность составила 68,80–76,49 %. (Рисунок 1). Судя по потере воды в листьях растений за определенный промежуток времени наиболее слабой оводненностью и водоудерживающей способностью отличались листья у сортов *White Queen*, *Motif*, *Bazaar*. Потеря воды при завядании составила 68,80%, 69,34%, 71,45% соответственно. Самый высокий коэффициент оводнения и водоудерживающей способности у сортов *Leading Lady* и *Goldwunder*, что свидетельствует о лучшей приспособляемости к неблагоприятным условиям.



1 – Bazaar, 2 – Blue Sapphire, 3 – Directeur Pinelle, 4 – Gedeon, 5 – Goldwunder, 6 – Grace Stutevant, 7 - Leading Lady, 8 – Motif, 9 – White Queen

Рис. 1. Водоудерживающая способность ирисов в июне

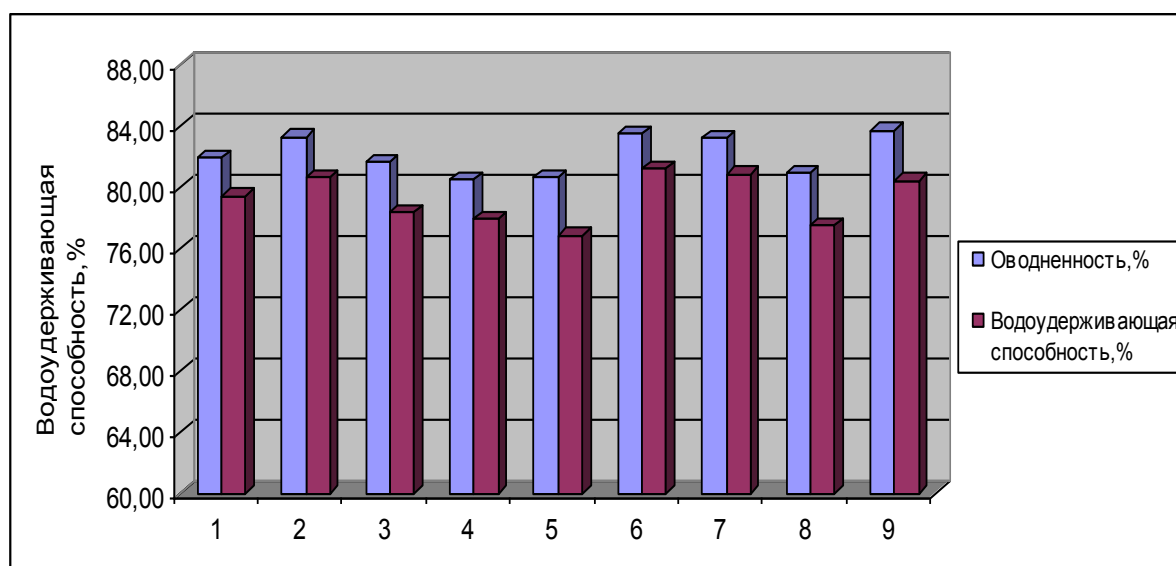
Таблица 2

### Определение водоудерживающей способности листьев сортов ириса гибридного в июле

Название сорта	Масса листьев, г			Оводненность, %	Водоудерживающая способность, %
	до сушки	после сушки	после сушки в сушильном шкафу		
<i>Bazaar</i>	6,753	6,584	1,22	81,93	79,43
<i>Blue Sapphire</i>	9,256	9,008	1,548	83,28	80,60
<i>Directeur Pinelle</i>	5,579	5,398	1,026	81,61	78,37
<i>Gedeon</i>	2,699	2,63	0,526	80,51	77,95
<i>Goldwunder</i>	2,889	2,781	0,56	80,62	76,88
<i>Grace Stutevant</i>	10,505	10,265	1,736	83,47	81,19
<i>Leading Lady</i>	6,514	6,362	1,094	83,21	80,87
<i>Motif</i>	5,757	5,561	1,099	80,91	77,51
<i>White Queen</i>	5,94	5,748	0,97	83,67	80,44

Данные по оводненности и водоудерживающей способности в июле незначительно выше, чем в июне от 76,88 до 81,19 % (Рис. 2), по сравнению с июнем водоудерживающая

способность увеличилась у всех сортов. Самый высокий коэффициент оводненности и водоудерживающей способности в июле у сортов *Grace Stutevant*, *Leading Lady*, *Blue Sapphire*. Наиболее слабая водоудерживающая способность листьев у сортов *Goldwunder* и *Motif*.



1 – Bazaar, 2 – Blue Sapphire, 3 – Directeur Pinelle, 4 – Gedeon, 5 – Goldwunder, 6 – Grace Stutevant, 7 – Leading Lady, 8 – Motif, 9 – White Queen

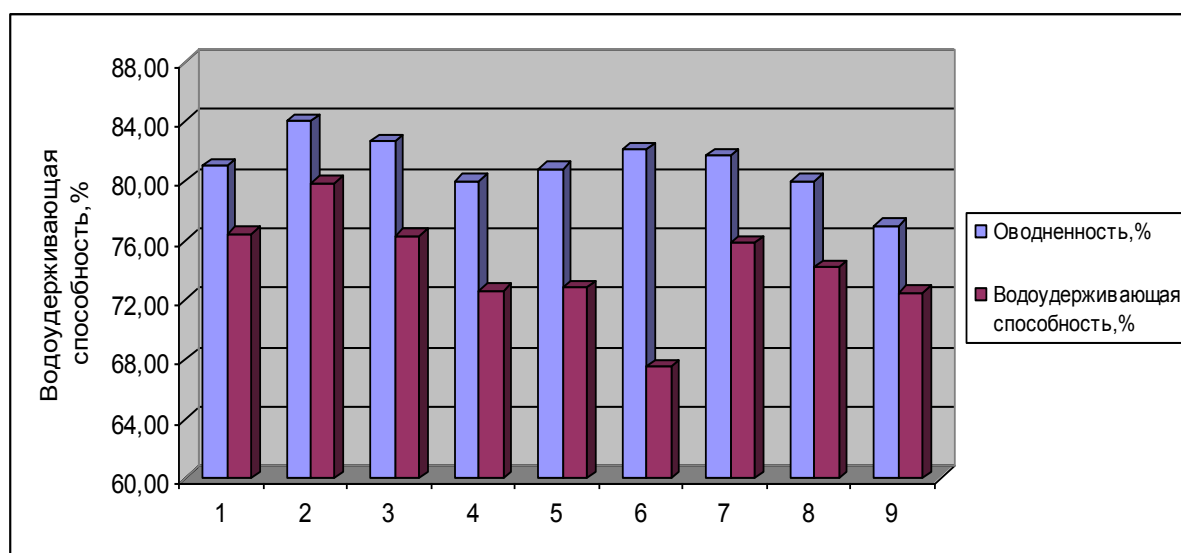
Рис. 2. Водоудерживающая способность ирисов в июле

Таблица 3

**Определение водоудерживающей способности листьев сортов ириса гибридного в августе**

Название сорта	Масса листьев, г			Оводненность, %	Водоудерживающая способность, %
	до сушки	после сушки	после сушки в сушильном шкафу		
<i>Bazaar</i>	4,11	3,923	0,781	81,00	76,45
<i>Blue Sapphire</i>	13,306	12,746	2,12	84,07	79,86
<i>Directeur Pinelle</i>	3,426	3,209	0,595	82,63	76,30
<i>Gedeon</i>	1,137	1,053	0,227	80,04	72,65
<i>Goldwunder</i>	3,016	2,775	0,578	80,84	72,84
<i>Grace Stutevant</i>	3,155	2,696	0,565	82,09	67,54
<i>Leading Lady</i>	2,799	2,633	0,511	81,74	75,81
<i>Motif</i>	4,413	4,157	0,883	79,99	74,19
<i>White Queen</i>	5,341	5,101	1,229	76,99	72,50

В августе (Рис. 3) показатели оводненности и водообеспеченности показывают снижение водоудерживающей способности от 67,54–79,86 %. Самая высокая водоудерживающая способность и оводненность в августе у сорта *Blue Sapphire*. Наиболее слабой водоудерживающей способностью листьев отличался сорт *Grace Stutevant*, *Gedeon*, *Goldwunder*.



1 – Bazaar, 2 – Blue Sapphire, 3 – Directeur Pinelle, 4 – Gedeon, 5 – Goldwunder, 6 – Grace Stutevant, 7 – Leading Lady, 8 – Motif, 9 – White Queen

Рис. 3. Водоудерживающая способность ирисов в августе

Листья сортов *Leading Lady*, *Grace Stutevant*, *Blue Sapphire* обладают большей оводненностью и водоудерживающей способностью листьев в июне и июле, меньше расходуют воды в процессе транспирации, испытывают в меньшей степени ее недостаток в сравнении с остальными сортами.

При обобщении результатов оценки устойчивости сортов ириса к недостатку влаги и высоким температурам самый низкий водный дефицит листьев наблюдался в августе, а самая слабая водоудерживающая способность в период наиболее напряженности стрессовых факторов у сортов *White Queen*, *Motif*, *Bazaar*, *Goldwunder*, *Gedeon*.

### Заключение

Наибольшее потребление влаги наблюдается в период активной вегетации растений. С окончанием летнего сезона и подготовке растений к зимнему периоду (конец августа) у сортов ириса проявляется тенденция к снижению количества влаги и ослаблению водоудерживающей способности листьев.

В целом для всех изученных сортов ириса гибридного установлена удовлетворительная водоудерживающая способность листьев, что отражает их устойчивость к условиям горно-таежной зоны Восточного Казахстана.

### Благодарности

Исследования выполнены в рамках грантового проекта «Сравнительное изучение адаптационного потенциала цветочно-декоративных растений в условиях Восточного и Центрального Казахстана».

### Примечания:

1. Горшкова А.А., Копытева Л.Д. Запас воды в сообществах и расход на транспирацию растений // Экология и пастбищная дигрессия степных сообществ Забайкалья. Новосибирск, 1977. С. 53–94.

2. Турдукулов Э.Т. Эколого-физиологические основы адаптации растений эродированных склонов. Фрунзе: Илим, 1984. 117 с.

3. Свешникова В.М., Заленский О.В. Водный режим растений аридной зоны территории Средней Азии и Казахстана // Вопросы георафии. М.-Л., 1956. С. 227–237.

4. Горшкова А.А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья. М.-Л., 1966. 272 с.

5. Ахматов К.А. Адаптация древесных растений к засухе (на примере предгорий Кыргызского Ала-Тоо). Фрунзе, Илим, 1976. 199 с.



6. Рахманина К.П. Водный режим растений основных типов растительности Западного Памир-Алая: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Свердловск, 1981. 41 с.
7. Измайлова Э.О. Водный режим и расход воды растительностью степей Терской Ала-Тоо: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Бишкек, 2003. 21 с.
8. Шалпыков К.Т. Биоэкологические особенности растений различных жизненных форм Прииссыккуля (фитоценология, морфология, физиология, биохимия и растительные ресурсы): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Бишкек, 2014. 46 с.
9. ВНИИСПК [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://vniispk.ru/news/sbornik\\_2007/article.php?id=5](http://vniispk.ru/news/sbornik_2007/article.php?id=5)
10. Викторов Д.П. Малый практикум по физиологии растений. М.: Высшая школа, 1983. 38 с.

#### References:

1. Gorshkova A.A., Kopyteva L.D. Zapas vody v soobshchestvakh i raskhod na transpiratsiyu rastenii // *Ekologiya i pastbishchnaya digressiya stepnykh soobshchestv Zabaikal'ya.* – Novosibirsk, 1977. S. 53–94.
2. Turdukulov E.T. *Ekologo-fiziologicheskie osnovy adaptatsii rastenii erodirovannykh sklonov.* Frunze: Ilim, 1984. 117 s.
3. Sveshnikova V.M., Zalenskii O.V. *Vodnyi rezhim rastenii aridnoi zony territorii Srednei Azii i Kazakhstana // Voprosy gegografii.* M.-L., 1956. S. 227–237.
4. Gorshkova A.A. *Biologiya stepnykh pastbishchnykh rastenii Zabaikal'ya.* M.-L., 1966. 272 s.
5. Akhmatov K.A. *Adaptatsiya drevesnykh rastenii k zasukhe (na primere predgorii Kyrgyzskogo Ala-Too).* Frunze, Ilim, 1976. 199 s.
6. Rakhmanina K.P. *Vodnyi rezhim rastenii osnovnykh tipov rastitel'nosti Zapadnogo Pamir-Alaya: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk.* Sverdlovsk, 1981. 41 s.
7. Izmailova E.O. *Vodnyi rezhim i raskhod vody rastitel'nost'yu stepi Terskei Ala-Too: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk.* Bishkek, 2003. 21 s.
8. Shalpykov K.T. *Bioekologicheskie osobennosti rastenii razlichnykh zhiznennykh form Priissykkul'ya (fitotsenologiya, morfologiya, fiziologiya, biokhimiya i rastitel'nye resursy): avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk.* Bishkek, 2014. 46 s.
9. VNIISPК [Elektronnyi resurs]. *Rezhim dostupa:* [http://vniispk.ru/news/sbornik\\_2007/article.php?id=5](http://vniispk.ru/news/sbornik_2007/article.php?id=5)
10. Viktorov D.P. *Malyi praktikum po fiziologii rastenii.* M.: Vysshaya shkola, 1983. 38 s.

УДК 635.92

### Оценка водного режима сортов ириса в условиях горно-таежной зоны Восточного Казахстана

<sup>1</sup> Ескендир Яковлевич Сатеков

<sup>2</sup> Балсулу Булатбековна Кушкимбаева

<sup>3</sup> Макпал Бахытовна Турабжанова

<sup>1-3</sup> Алтайский ботанический сад, Казахстан

E-mail: irokezz@inbox.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по оценке вододерживающей способности сортов из рода *Iris* при культивировании в условиях горно-таежной зоны Восточного Казахстана. Путем лабораторных исследований установлено, что сорта в различной степени адаптируются к новым условиям произрастания. Завершая, авторы пришли к выводу, что наибольшее потребление влаги наблюдается в период активной вегетации растений. С окончанием летнего сезона и подготовке растений к зимнему периоду (конец августа) у сортов ириса проявляется тенденция к снижению количества влаги и ослаблению вододерживающей способности листьев.

**Ключевые слова:** ирис, вододерживающая способность, водный режим.

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*

Published in the Russian Federation  
Central European Journal of Botany  
Has been issued since 2015.  
ISSN: 2412-2262  
Vol. 2, Is. 1, pp. 10-25, 2016

DOI: 10.13187/cejb.2016.2.10

[www.ejournal34.com](http://www.ejournal34.com)

UDC 58.009

## The Primary Breeding and Genetic Evaluation of Wild Fruit and Berry Plants in the South-Western Altai Mountain Systems

<sup>1</sup>Aydar A. Sumbembaev<sup>2</sup>Alevtina N. Danilova

Altai Botanical Garden CS MES RK, Ridder, Kazakhstan

<sup>1</sup>Master of agricultural sciences, junior researcherE-mail: [Aydars@list.ru](mailto:Aydars@list.ru)<sup>2</sup>PhD (Biological Sciences), Leading researcher

### Abstract

The article for the selection and genetic evaluation analyzes 8 species of wild fruit and berry plants: *Padus avium* Mill., *Crataegus chlorocarpa* Lenne & C. Koch, *Viburnum opulus* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Sorbus sibirica* Hedl, *Lonicera altaica* Pall., *Ribes atropurpureum* C.A., *Ribes rubrum* L. Based on the analysis and calculation of metric indicators of economic important traits such as number of flowers in hand, size and shape of the fruit, the length of the brush yields, selected forms of interest to introduction tests.

**Keywords:** wild fruit and berry species, Western Altai, the selection estimation, productivity.

### Введение

Оценка природных запасов полезных растений, выявление видов-носителей биологически и физиологически активных веществ, исследование динамики этих соединений в сырье, основные направления в их изучении, как в природе, так и при первичной интродукции – вот определяющие на сегодняшний момент направления ресурсоведческих работ [1].

Дикие сородичи культурных растений это – эволюционно-генетически близкие к культурным растениям виды естественной флоры, входящие в один род с культурными растениями, потенциально пригодные для введения в культуру или использования в процессе получения новых сортов [2]. Они являются хранилищем целого набора ценных признаков и могут быть источником исходного материала при селекции [3]. Основными представителями диких сородичей культурных растений являются плодово-ягодные виды, представляющие большой интерес для пищевой промышленности.

Дикорастущие плодовые и ягодные растения явились родоначальными формами их культивируемых сортов, созданных человеком и возделываемых веками в разных почвенно-климатических условиях [4]. Пищевые растения, в отличие от лекарственных, являются группой полезных растений, которая в зависимости от стиля хозяйствования имела разное практическое применение у населения [5]. Плоды и ягоды содержат органические кислоты, минеральные соли, дубильные вещества и сахара. Ягодные растения имеют не только пищевое, но и лекарственное значение, некоторые из них подлежат сбору как лекарственное

сырье [6]. Кроме того они содержат много витаминов, которые благотворно воздействуют на человека: улучшаются пищеварение, обмен веществ и состояние сердечнососудистой системы, усиливается выделение ферментов, повышается кроветворение.

Таким образом, освоение растительного мира подразумевает исследование и использование резервов наследственной изменчивости дикорастущих растений, что может служить основой для отбора наиболее перспективных природных форм и создания высокопродуктивной интродукционной популяции [7].

### Материалы и методы исследования

Западный Алтай (Юго-западный) занимает правобережье Иртыша, включает междуречье Убы, Бухтармы и Нарыма и представлен системой горных хребтов северной части Казахстанского Алтая. С севера на юг, на востоке граница проходит по хребтам Тигирецкий и Коксинский, высота которых не превышает 2300 м, а затем – по водораздельной части Холзуна (2500 м), Листвяги (2000-2500 м). Граница отделяет этот регион от горного Алтая, расположенного восточнее за пределами Казахстана. Параллельно Коксинскому хребту, по левобережью верхнего течения р. Черной Убы, тянется Линейский хребет (2200 м). Названные хребты составляют слитные между собой звенья единой горной цепи, простирающейся с севера на юг, где они сливаются с Катунскими белками Горного Алтая и массивом Белухи (4620 м), покрытыми вечными снегами, ледниками. От Коксинских белков и Холзуна в юго-западном направлении веерообразно отходят хребты Убинский (2067 м), Ивановский (2800 м), Ульбинский (2000 м), Линейский (2000 м), разделенные живописными речными долинами [8].

При проведении флористических исследований немаловажной частью является оценка состояния природных популяций изучаемого объекта, которая базируется на морфометрическом анализе. Определение морфометрических и числовых признаков проведено в 15-20-ти кратной повторности. Для оценки степени варьирования изучаемых признаков был использован коэффициент вариации  $C_v$ . Статистическую обработку материала проводили согласно рекомендациям С.П. Зайцева [9].

### Результаты исследования и их обсуждение

Объектом исследований для селекционно-генетической оценки диких плодовых растений Юго-Западного Алтая явились *Padus avium* Mill., *Crataegus chlorocarpa* Lenne & C. Koch, *Sorbus sibirica* Hedl., *Viburnum opulus* L., *Ribes atropurpureum* C.A. Mey., *Crataegus sanguinea* Pall., *Lonicera altaica* Pall., *Ribes rubrum* L.

***Padus avium* Mill.** Барлыкская популяция *Padus avium* Mill. расположена на юго-восточном склоне хр. Листвяга, северо-западнее села Барлык в Катон-Карагайском национальном природном парке (рис. 1).

Занимаемый склон довольно пологий, ориентированный с северо-запада на юго-восток, с четко выраженными затяжными уступами.

Селекционная оценка *Padus avium* Mill. дана в ценопопуляции боярышниково-черемухового фитоценоза.

Ценопопуляция боярышниково-черемухового (*Padus avium* Mill., *Crataegus chlorocarpa* Lenne & C.Koch, *Crataegus sanguinea* Pall) фитоценоза размещена в пологом чашеобразном логу, ориентированном с северо-запада на юго-восток. Координаты расположения: N49°20'12", E85°10'39", 697 м над ур. м., площадь – более 110 га. Почвенный горизонт хорошо развит, до 120 см толщиной. Почвенный субстрат представлен горно-луговыми почвами. Растительный покров хорошо развит. Составлен древесным, кустарниковым и травянистым ярусами.

Древесный ярус слабо развит. Представлен одиночными экземплярами *Betula pendula* Roth – s.

Кустарниковый ярус четко двухъярусный.

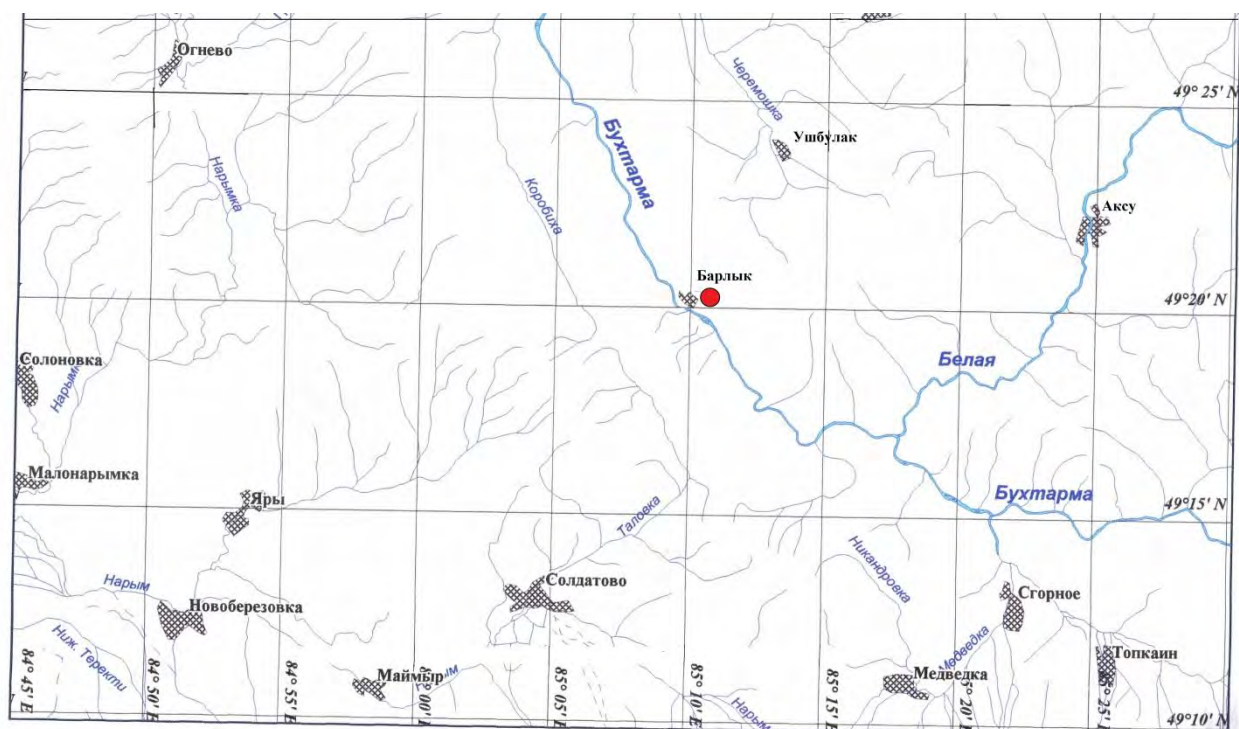


Рис. 1. Местоположение популяции *Padus avium* Mill

Первый кустарниковый ярус (верхний кустарниковый), 8 – 12 м. высотой, сомкнутость яруса 08, с доминированием *Padus avium* Mill. – soc, реже как подчиненные встречаются *Salix caprea* L. – s, *Crataegus chlorocarpa* Lenne & C. Koch – sp, *Crataegus sanguinea* Pall – sp, *Sorbus sibirica* Hedl. – s, *Viburnum opulus* L. – s.

Второй ярус кустарника (нижний кустарниковый), 2 – 4 м высотой, сомкнутость почти 09, составлен преимущественно: *Lonicera tatarica* L. – sp, *Rosa acicularis* Lindl. – sp, *Rosa pimpinellifolia* L. – sp, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt – sol, *Daphne altaica* Pall. – sol, *Spiraea media* Franz Schmidt – sol, *Caragana frutex* (L.) C. Koch. Отмечено обильное присутствие вьющихся растений на кустарниках в этом ярусе: *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle – sp, *Humulus lupulus* L. – sp – cop<sub>2</sub>, *Calystegia sepium* (L.) R. Br. – sol, *Cuscuta europaea* L. – sp, *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve – sp.

Травянистый ярус достаточно хорошо развит, четко трехъярусный.

Первый ярус располагается выше или на уровне второго кустарникового яруса, 2 м. высотой и более, обладает сомкнутостью крон 01. Обычными, часто встречаемыми видами являются: *Phleum pratense* L. – sol, *Dactylis glomerata* L. – sol, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub – sp, *Chenopodium album* L. – s, *Festuca altissima* All. – s, *Elytrigia repens* (L.) Nevski – sol, *Artemisia sieversiana* Willd. – sol, *Artemisia vulgaris* L. – sol, *Conium maculatum* L. – sol, *Urtica dioica* L. – sol – sp, *Inula helenium* L. – s, *Sonchus arvensis* L. – s, *Carduus crispus* L. – s, *Serratula coronata* L. – s.

Второй травянистый ярус, 80 – 110 см высотой, имеет сомкнутость – 07. Составлен: *Lavatera thuringiaca* L. – sol, *Bunias orientalis* L. – sol, *Melandrium album* (Mill.) Garcke – sp, *Agrimonia pilosa* Ledeb. – s, *Persicaria hydropiper* (L.) Spach – s, *Clematis integrifolia* L. – s, *Cannabis ruderalis* Janisch. – sol, *Artemisia absinthium* L. – s, *Rumex confertus* Willd. – s.

Третий ярус, 45 – 60 см высотой, составлен преимущественно: *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Polygonum aviculare* L. – sp, *Medicago lupulina* L. – sol, *Plantago mayor* L. – sp, *Echium vulgare* L. – sp.

Особь *Padus avium* Mill. расположены по площади фитоценоза диффузно, иногда в виде небольших групп. Плотность кустов на 100 м<sup>2</sup> варьирует от 3 до 5 штук (средняя плотность 4,16±0,52 кустов, коэффициент вариации 20%). Растения хорошо развиты, стволы сильно искривлены. Популяция стареющая (рис. 2). Молодого подроста практически нет. В одном кусте может быть до 5 побегов (в среднем 2,66±0,77 побегов, коэффициент

вариации очень высокий). Высота кустов колеблется от 4 до 9,6 м (средняя высота  $6,41 \pm 1,22$  м, коэффициент вариации 27%). Средняя урожайность с одного куста составляет 4,03 кг. Ягоды мелкие, черные, слегка приплюснутые с полюсов. Размеры ягод: длина  $6,41 \pm 0,28$  мм, коэффициент вариации 8,2%; ширина  $6,4 \pm 0,36$  мм, коэффициент вариации 10,2%. Длина плодоножки колеблется от 0,9 до 1,8 см (средняя длина  $1,46 \pm 0,16$  см, коэффициент вариации 20,5%). Реальное плодоношение с одной кисти составляет от 5 до 17 ягод (в среднем  $10,33 \pm 1,6$  ягод, коэффициент вариации 28,2%). Потенциальное плодоношение варьирует от 28 до 53 ягод на кисть (среднее число  $37,2 \pm 3,4$  ягод, коэффициент вариации 16,7%). Длина кисти может быть от 9,3 до 13,5 см (средняя длина  $11,59 \pm 0,69$  см, коэффициент вариации 10,9%). Вес 100 ягод составляет 38 г. Отрыв ягод сухой, можно собирать механизированным способом.



Рис. 2. Популяция *Padus avium*

В данной ценопопуляции была найдена крупноплодная форма *Padus avium*. Обладает заметно более крупными плодами (длина ягод больше на 18%, ширина на 10%), не приплюснутыми с боков (рис. 3; 4). Размеры ягод: длина  $7,53 \pm 0,41$  мм, коэффициент вариации 7,82%; ширина  $7,03 \pm 0,46$  мм, коэффициент вариации 9,4%. Длина плодоножки варьирует от 1,2 до 1,6 см (средняя длина  $1,4 \pm 0,08$  см, коэффициент вариации 8,9%). Длина кисти колеблется от 7,2 до 11,5 см (в среднем  $9,01 \pm 1,04$  см, коэффициент вариации 16,3%). Реальное плодоношение достигает 9 ягод с кисти (среднее число  $6,2 \pm 1,32$  ягод, коэффициент вариации 30,2%). Потенциальное плодоношение варьирует от 19 до 33 ягод в кисти (в среднем  $27 \pm 3,27$  ягод, коэффициент вариации 17,2%). Отрыв ягод мокрым. Вес 100 ягод составляет 51 г.

Рис. 3. *Padus avium*Рис. 4. Ягоды *Padus avium*

Данная форма включена в интродукционный эксперимент. Семена переданы в отдел плодородства для дальнейших селекционных испытаний.

Данная популяция имеет комплексное значение, так как кроме *Padus avium*, здесь произрастают в обилии другие плодово-ягодные кустарники и деревья, имеющие хозяйственное значение, которые также могут включаться в интродукционный процесс.

Рис. 5. Кусты *Crataegus chlorocarpa*

***Crataegus chlorocarpa* Lenne & C. Koch** по площади фитоценоза располагается небольшими группами, обычно 2 – 3, плотность кустов на 100 м<sup>2</sup> от 3 до 8 штук (в среднем  $5,18 \pm 1,06$ , коэффициент вариации 30,9%) (Рис. 5). Размеры кисти: длина  $3,29 \pm 0,37$  см, коэффициент вариации 16%; ширина  $4,43 \pm 0,54$  см, коэффициент вариации 17,3%. Длина плодоножки варьирует от 0,2 до 0,5 см (средняя длина  $0,36 \pm 0,08$  см, коэффициент вариации очень высокий). Размеры ягод: длина  $8,52 \pm 0,48$  мм, коэффициент вариации 8,1%;

ширина  $8,275 \pm 0,53$  мм, коэффициент вариации 10,2%. Количество ягод в кисти варьирует от 5 до 14 штук (среднее число  $10,27 \pm 1,68$  ягод, коэффициент вариации 29,8%). Потенциальное плодоношение одной кисти колеблется от 18 до 44 ягод (средний показатель  $26 \pm 4,1$  ягод, коэффициент вариации 28,8%). Вес 100 ягод составляет 53 г. Урожайность плодов с одного дерева составляет 3,33 кг.

***Crataegus sanguinea* Pall** по площади сообщества размещен единичными кустами, иногда небольшими группами по периферии участка (рис. 6). На 100 м<sup>2</sup> обычно произрастает не более 3 кустов (средняя плотность  $1,9 \pm 0,5$  кустов, коэффициент вариации 38,8%). Размеры ягод: длина  $8,34 \pm 0,22$  мм, коэффициент вариации 4,85%, ширина ягод  $9,98 \pm 0,45$  мм, коэффициент вариации 8,2%. Отрыв ягод мокрый. Реальное плодоношение с одной кисти варьирует от 5 до 12 ягод (среднее число:  $7,8 \pm 1,14$  ягод, коэффициент вариации 26,6%). Потенциальное плодоношение с одной кисти колеблется от 13 до 36 ягод (в среднем  $22,1 \pm 3,7$  ягод, коэффициент вариации 30,6%). Размеры кисти: длина  $3,71 \pm 0,31$  мм, коэффициент вариации 15,4%; ширина  $4,15 \pm 0,23$  мм, коэффициент вариации 9,9%. Длина плодоножки варьирует от 0,1 до 0,7 см (средняя длина:  $0,33 \pm 0,1$  см, коэффициент вариации очень высокий). Вес 100 ягод составляет 57 г, урожайность ягод с одного куста в среднем составляет 2,1 кг.



Рис. 6. Кусты *Crataegus sanguinea*

***Sorbus sibirica* Hedl.** размещен по площади фитоценоза отдельными единичными кустами (рис. 7). На одном кусте растет до 200 кистей ягод. Кисти довольно крупные, очень рыхлые. Размеры кисти: длина  $8,58 \pm 0,88$  мм, коэффициент вариации 17,24%; ширина  $11,2 \pm 1,11$  мм, коэффициент вариации 16,8%. Урожайность ягод с одного дерева достигает 9 – 10 кг и более. Ягоды ярко-оранжевого цвета, круглой формы, слегка приплюснуты с полюсов. Размеры ягод: длина  $8,36 \pm 0,25$  мм, коэффициент вариации 5,6%; ширина  $9,77 \pm 0,32$  мм, коэффициент вариации 6%. Количество ягод в кисти варьирует от 76 до 136 штук (среднее число  $98,3 \pm 12,4$  ягод, коэффициент вариации 17,9%). Потенциальное плодоношение одной кисти колеблется от 134 до 311 ягод (средний показатель  $185 \pm 36$  ягод, коэффициент вариации 27%). Вес 100 ягод составляет 70 г. Отрыв ягод сухой. Длина плодоножки варьирует в пределах от 0,1 до 0,4 см (в среднем  $0,22 \pm 0,06$  см, коэффициент вариации очень высокий).



Рис. 7. Кусты *Sorbus sibirica*

***Viburnum opulus* L.** в сообществе встречается редко, единичные обособленные кусты в низинной части (рис. 8; 9). Плодоношение довольно низкое. Кисти ягод хорошо сформированы, рыхлые. Размеры кисти: длина  $3,48 \pm 0,52$  см, коэффициент вариации 27,2%; ширина  $8,54 \pm 0,47$  см, коэффициент вариации 10,1%. В одной кисти от 23 до 55 ягод (среднее число  $37,7 \pm 5,4$  ягод, коэффициент вариации 26%). Потенциальное плодоношение одной кисти может быть от 67 до 136 ягод (в среднем  $93,5 \pm 15,9$  ягод, коэффициент вариации 24%). Ягоды мелкие, ярко насыщенно-красные, круглой формы. Размеры ягод: длина  $9,77 \pm 0,22$  мм, коэффициент вариации 4,1%; ширина  $8,95 \pm 0,29$  мм, коэффициент вариации 6,1%. Длина плодоножки варьирует от 0,1 до 0,4 см (средняя длина  $0,24 \pm 0,045$  см, коэффициент вариации 34,5%). Вес 100 ягод 52 г, отрыв ягод сухой.



Рис. 8. *Viburnum opulus*



Рис. 9. Кисти *Viburnum opulus*



***Ribes atropurpureum* С.А. Мей.** Популяция размещена на северо-западном склоне хребта Западная Листвяга, расположена в районе пантолечебницы Кондрашка, северо-восточнее села Фыкалка (рис. 10).

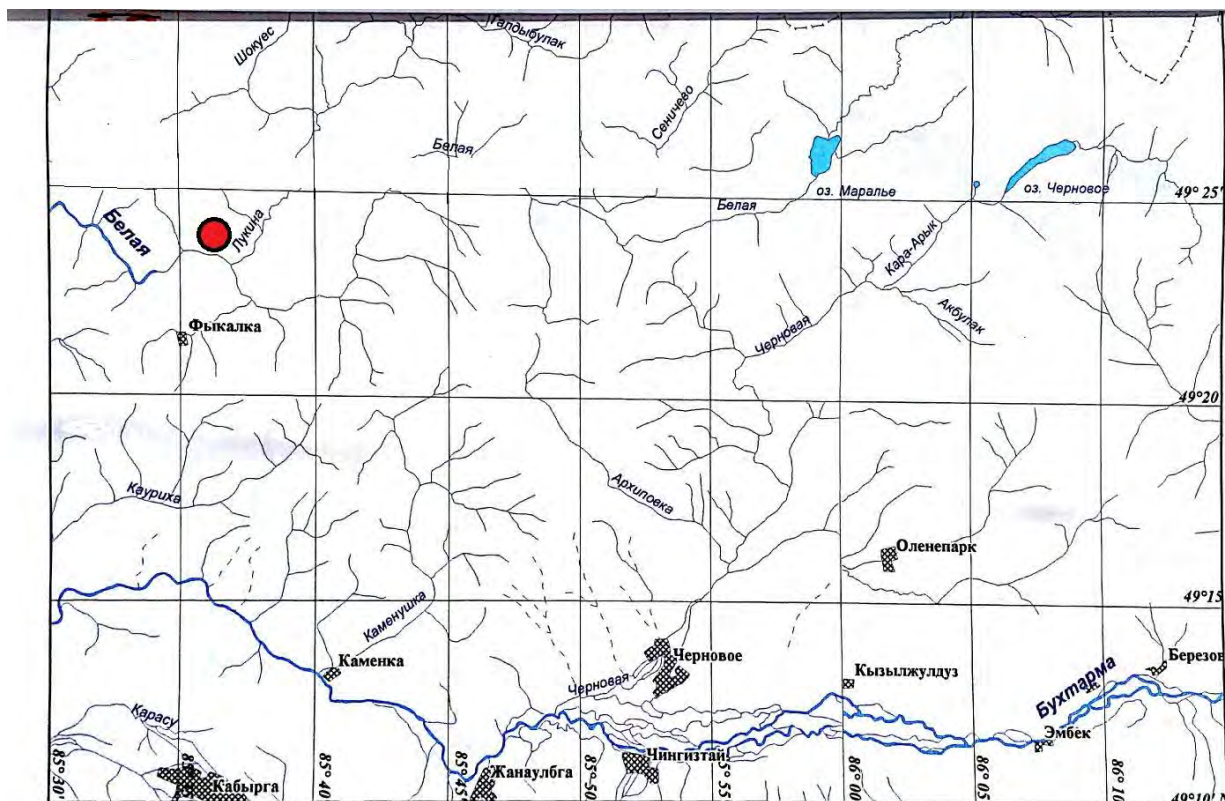


Рис. 10. Местоположение популяции *Ribes atropurpureum* С.А. Мей

Рельеф в данной популяции очень сложный, довольно бугристый, с различными понижениями. Популяция представляет собой захламленный лес (в большинстве старые деревья *Abies sibirica* Ledeb.). Данная популяция представлена в основном одной ценопопуляцией.

Ценопопуляция смородиново-жимолостного (*Lonicera altaica* Pall., *Ribes atropurpureum* С.А. Мей.) фитоценоза, расположена в широком понижении в долине реки Кондрашка, в районе горы Шебнюха. Координаты расположения: 49°23'13" с.ш., 85°46'00" в.д., 1569 м над ур. м. Площадь участка более 150 га. Данный фитоценоз входит в состав темно-хвойного леса (*Abies sibirica* Ledeb.) плотностью 07 – 09, чередующимся с обширными полянами покрытыми высокотравьем и кустарниками (*Lonicera altaica* Pall. – сор, *Spiraea chamaedrifolia* L. – сор).

Почвенный горизонт хорошо развит, 110 см толщиной. Верхний почвенный слой хорошо гумусирован, с обильным включением мелкой гальки. Подстилающий слой представлен щебнем и обломками коренных пород. Напочвенный покров хорошо развит, представлен опадом злаков и грубым материалом высокотравья. Напочвенный опад до 5 см толщиной и весом 170-200 г/м<sup>2</sup>.

Доминантами данного сообщества в зоне полян, являются *Lonicera altaica* Pall. – сор и *Ribes atropurpureum* С.А. Мей. – сп. В качестве субдоминантов выступают *Ribes rubrum* L. – сп, *Rubus idaeus* L. – сп. Сомкнутость кустарникового яруса достигает 05 – 07, высота яруса 1,3 – 1,5 м. Обычно на полянах встречается *Sorbus sibirica* Hedl. с обильным плодоношением (до 10 – 12 кустов на 1000 м<sup>2</sup>). Единично встречается *Sambucus sibirica* Nakai – s.

Травостой на полянах высокотравий четко трехъярусный.

Первый ярус, 200 – 240 см (выше кустарника) образован *Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. – сор<sub>2</sub>. Из обычных и часто встречаемых произрастают: *Aconitum apetalum* (Huth) B. Fedtsch. – сор, *Urtica dioica* L. – сор, *Senecio nemorensis* L. – сол, *Cirsium helenioides*

(L.) Hill. – sp, *Millium effusum* L. – sp, *Dactylis glomerata* L. – sol, *Elytrigia repens* (L.) Nevski – sol, *Crepis sibirica* L. – sp, *Bupleurum longifolium* L. subsp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) Soo – sol, *Thalictrum flavum* L. – sol, *Delphinium elatum* L. – sol, *Poa nemoralis* L. – cop, *Elymus mutabilis* (Drob.) Tzvel. – s, *Polemonium caeruleum* L. – s, *Pedicularis proboscidea* Stev. – s.

Второй ярус, 50 – 70 см высотой, составлен из: *Saussurea latifolia* Ledeb. – sol, *Paeonia anomala* L. – sol, *Geranium pseudosibiricum* J. Mayer – sp, *Veratrum lobelianum* Bernh. – sol, *Galium boreale* L. – sol.

Третий ярус, 20 – 30 см высотой, имеет проективное покрытие до 90%. Ярус беден в видовом отношении, представлен лишь тремя видами: *Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm. – sol, *Geranium albiflorum* Ledeb. – s, *Stellaria bungeana* Fenzl – sol.

В зоне леса растительность сильно изменяется. В основном представлена хорошо сформированным кустарниковым ярусом: *Lonicera altaica* Pall. – sol, *Ribes atropurpureum* C.A. Mey. – sp, *Spiraea media* Franz Schmidt – sp, *Rubus idaeus* L. – sp, *Padus avium* Mill. – s, *Sambucus sibirica* Nakai – s, *Ribes rubrum* L. – s, *Sorbus sibirica* Hedl. – s.

При сомкнутости древесного яруса 09 – 1, травянистый ярус почти отсутствует. Напочвенный покров представлен мхом и опадом до 10 – 12 см, в разной степени разложения. Из травянистых преобладают *Carex macroura* Meinsh. – sp, *Stellaria bungeana* Fenzl – s, *Paeonia anomala* L. – sol, *Lathyrus gmelinii* Fritsch – s.

При сомкнутости древостоя 05 – 07 наблюдается весьма частое появление травянистых растений таких как: *Aconitum apetalum* (Huth) B. Fedtsch. – sol, *Paeonia anomala* L. – sol, *Saussurea latifolia* Ledeb. – cop, *Millium effusum* L. – sp, *Geranium albiflorum* Ledeb. – sol. Местами прослеживается слабая ярусность.

Нижний ярус представлен *Stellaria bungeana* Fenzl – soc. Кроме того встречаются небольшие пятна со 100% покрытием *Carex macroura* Meinsh.

Особь *Ribes atropurpureum* по площади фитоценоза размещены диффузными небольшими пятнами. Растения хорошо сформированы, обильно плодоносят (рис. 11). Кусты довольно плотные, хорошо облиственные. Плотность кустов на 100 м<sup>2</sup> может достигать 15 штук (средняя плотность 5,53±2,08 кустов, коэффициент вариации очень высокий. Урожайность с одного куста составляет 1,1 кг. На одной кисточке может расти от 5 до 9 ягод (среднее число 6,07±0,79, коэффициент вариации 24%). Потенциальное плодоношение с одной кисти варьирует от 7 до 22 ягод (в среднем 12,33±1,88, коэффициент вариации 27%). Длина кисти колеблется от 2,8 до 6,3 см (средняя длина 4,14±0,55 см, коэффициент вариации 24%). Размеры ягод: длина 8,15±0,47 мм, коэффициент вариации 10,5%; ширина 7,98±0,48 мм, коэффициент вариации 10,9%. Вес 100 ягод составляет 46 г. Отрыв ягод мокрый.



Рис. 11. Кусты *Ribes atropurpureum*

В данной популяции были найдены формы *Ribes atropurpureum*, представляющие интерес для интродукционных испытаний: крупноплодная и длиннокисточковая.



Рис. 12. Крупноплодная форма *Ribes atropurpureum*

Крупноплодная форма *Ribes atropurpureum* расположена в понижении долины реки Кондрашка (рис. 12). Координаты расположения: N49°23'11", E85°45'15", 1489 м над ур. м. Данная форма характеризуется заметно более крупными плодами (длина ягод больше на 9%, ширина на 17%): длина ягод  $8,89 \pm 0,51$  мм, коэффициент вариации 10,5%; ширина ягод  $9,34 \pm 0,53$  мм, коэффициент вариации 10,3%. Реальное плодоношение с одной кисти варьирует от 3 до 7 ягод (среднее число  $5,08 \pm 0,82$  ягод, коэффициент вариации 25%). Потенциальное плодоношение с одной кисти колеблется от 11 до 18 ягод (средний показатель  $13,9 \pm 1,97$  ягод, коэффициент вариации 20%). Длина кисти варьирует от 2,9 до 7,5 см (средняя длина  $4,34 \pm 0,69$  см, коэффициент вариации 29%). Вес 100 ягод составляет 55,5 г. Найденная форма была передана в отдел плодоводства для селекционных испытаний.

Длиннокисточковая форма *Ribes atropurpureum* найдена в подножии горы Щебнюхи, в долине реки Кондрашка. Координаты расположения: N49°23'11'', E85°45'58'', 1583 м над ур. м. Данная форма отличается от общевстречаемой намного более длинной кисточкой (длиннее на 72%), большим числом ягод в кисти (больше на 53%) и более крупными плодами (длина ягод больше на 9%, ширина на 7%) (рис. 13; 14). Длина кисти варьирует в пределах от 5,5 до 9,1 см (средняя длина  $7,11 \pm 0,96$  см, коэффициент вариации 17%). Ягоды шаровидной формы, темно-фиолетового цвета. Размеры ягод: длина  $8,92 \pm 0,37$  мм, коэффициент вариации 7,5%; ширина ягод  $8,58 \pm 0,3$  мм, коэффициент вариации 6,4%). Реальное плодоношение с одной кисти колеблется от 6 до 12 ягод (среднее число  $9,33 \pm 1,03$  ягод, коэффициент вариации 20,1%). Потенциальное плодоношение с одной кисти может быть от 11 до 27 ягод (в среднем  $18,8 \pm 3,4$  ягод, коэффициент вариации 25%). Отрыв ягод сухой, можно собирать механизированным способом. Вес 100 ягод составляет 48 г. Урожайность ягод с одного куста достигает 2,3 кг.



Рис. 13. Кисти *Ribes atropurpureum*

Рис. 14. Длиннокисточковая форма *Ribes atropurpureum*

Данная форма интересна для селекционного отбора и введения в культуру. Семена данной формы были переданы в отдел плодоводства для интродукционных испытаний.

Особь *Lonicera altaica* Pall. размещены небольшими группами, иногда единично, в основном на открытых полянах среди высокотравья (рис. 15; 16). Кусты довольно хорошо сформированы, правильной формы, обильно плодоносят. Плотность кустов *Lonicera altaica* на 100 м<sup>2</sup> колеблется от 2 до 15 штук (среднее число  $7,86 \pm 1,75$  кустов, коэффициент вариации очень высокий). Урожайность с одного куста достигает 1,5 кг. Размеры ягод: длина  $14,4 \pm 0,87$  мм, коэффициент вариации 11%; ширина  $7,62 \pm 0,39$  мм, коэффициент вариации 9%. Вес 100 ягод составляет 57 г. Отрыв ягод мокрый.



Рис. 15. Кусты *Lonicera altaica* Pall



Рис. 16. Ягоды *Lonicera altaica* Pall

В ходе изучения и обследования популяции, была найдена крупноплодная форма *Lonicera altaica* Pall. Координаты расположения: 49°23'48" с.ш., 85°45'21" в.д., 1589 м. над ур. м. Данная форма отличается заметно более крупными плодами (ягоды длиннее на 44% и шире на 6%). Размеры ягод: длина –  $20,72 \pm 1,2$  мм, коэффициент вариации 10,5%; ширина –  $8,11 \pm 0,5$  мм, коэффициент вариации 11,4% (рис. 17; 18). Вес 100 ягод составляет 84 г. Отрыв ягод мокрый. Урожайность ягод с одного куста достигает 2,2 кг. Семена данной формы будут введены в интродукционный эксперимент для оценки селекционного потенциала.



Рис. 17. Крупноплодная форма *Lonicera altaica* Pall.



Рис. 18. Ягоды крупноплодная форма *Lonicera altaica* Pall.

В пределах данной ценопопуляции под пологом темнохвойных лесов были найдены кусты *Ribes rubrum* L., имеющие хозяйственное значение для местного населения (рис. 19; 20). Координаты расположения: N49°23'10", E85°45'23", 1488 м. над ур. м. Кусты частично угнетены, слабо развиты, мало плодоносят, в связи с неподходящими экологическими условиями. Кисти ягод единичны. В одной кисти от 3 до 7 ягод (среднее число  $5 \pm 0,8$  ягод, коэффициент вариации 25%). Потенциальное плодоношение одной кисти может быть от 13 до 22 ягод (в среднем  $15,9 \pm 2,2$  ягод, коэффициент вариации 20%). Длина кисти варьирует от 2,8 до 7,5 см (средняя длина  $4,2 \pm 0,62$  см, коэффициент вариации 27%). Размеры плодов: длина ягод  $8,93 \pm 0,42$  мм, коэффициент вариации 8,6%; ширина ягод  $8,85 \pm 0,42$  мм, коэффициент вариации 8,67%. Вес 100 ягод составляет 53 г.



Рис. 19. Кусты *Ribes rubrum* L.

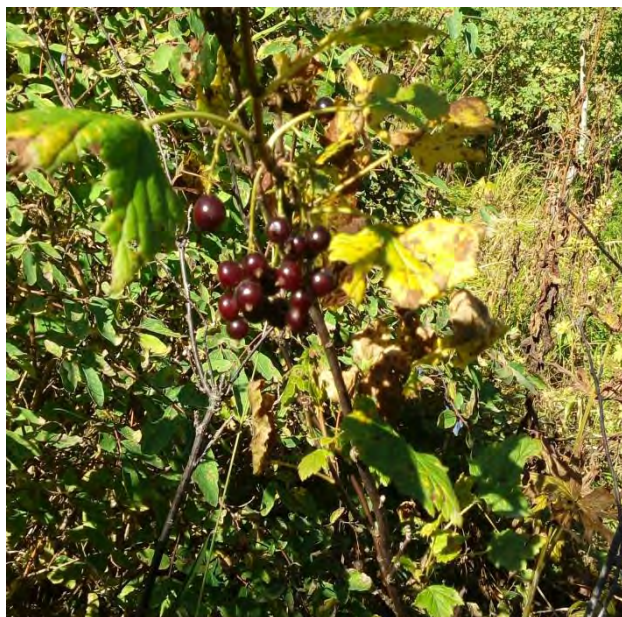


Рис. 20. Кисти *Ribes rubrum* L.

Особь *Sorbus sibirica* Hedl. размещены по площади фитоценоза единичными кустами, иногда небольшими группами по 2-3 куста. Произрастают преимущественно на открытых полянах, редко среди кустарников. В процессе обследования было выделены две различных формы: красноплодная и оранжевоплодная.

Красноплодная форма *Sorbus sibirica* Hedl. произрастает на возвышенностях, среди высокотравья (рис. 21). Координаты точки произрастания: N49°23'16", E85°45'18", 1585 м. над ур. м. Кисти ягод у данной формы достаточно мелкие, слегка рыхлые. Размеры кисти: длина  $8,38 \pm 0,72$  см, коэффициент вариации 16%; ширина  $9,4 \pm 0,83$  см, коэффициент вариации 16%. Плоды круглой формы, слегка приплюснутые с полюсов. Размеры плодов: длина ягоды  $7,1 \pm 0,2$  мм, коэффициент вариации 4,5%; ширина ягоды  $7,4 \pm 0,3$  мм, коэффициент вариации 7,2%. Реальное плодоношение с одной кисти варьирует от 42 до 92 ягод (среднее число  $71,84 \pm 9,86$  ягод, коэффициент вариации 22,9%). Потенциальное плодоношение одной кисти может быть от 92 до 205 ягод (в среднем  $146,5 \pm 24,6$  ягод, коэффициент вариации 24%). Вес 100 ягод составляет 33 г.



*Рис. 21.* Красноплодная форма *Sorbus sibirica* Hedl

Оранжевоплодная форма *Sorbus sibirica* Hedl. произрастает в частично затененных местах, но встречается и на полностью освещенных (рис. 22; 23).



*Рис. 22.* Оранжевоплодная форма *Sorbus sibirica* Hedl



*Рис. 23.* Кисти оранжевоплодной формы *Sorbus sibirica* Hedl

Координаты точки нахождения формы: N49°23'4'', E85°45'58'', 1573 м над ур. м. Кисти ягод данной формы достаточно крупные, не плотные. Размеры кисти: длина 10,2±0,7 см, коэффициент вариации 9,8%; ширина кисти 11,72±1,17 см, коэффициент вариации 14%. Реальное плодоношение с одной кисти варьирует от 29 до 59 ягод (средний

показатель  $44,5 \pm 6,7$  ягод, коэффициент вариации 21%). Потенциальное плодоношение одной кисти может быть от 80 до 111 ягод (в среднем  $97,6 \pm 8,29$  ягод, коэффициент вариации 12%). Размеры плодов: длина ягод  $7,31 \pm 0,26$  мм, коэффициент вариации 5,8%; ширина ягод  $7,87 \pm 0,58$  мм, коэффициент вариации 11,7%. Вес 100 ягод составляет 35 г.

### Выводы

Таким образом, для селекционно-генетической оценки проанализировано 8 видов диких плодовых и ягодных растений: *Padus avium* Mill., *Crataegus chlorocarpa* Lenne & C. Koch, *Viburnum opulus* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Sorbus sibirica* Hedl, *Lonicera altaica* Pall., *Ribes atropurpureum* C.A., *Ribes rubrum* L. На основании анализа метрических и счетных показателей хозяйственно значимых признаков таких, как количество цветков в кисти, величина и форма плодов, длина кисти, урожайность, отобранные формы, представляющие интерес для интродукционных испытаний. Для оценки селекционного потенциала в культуре семенной материал перспективных форм собран и передан в отдел плодоводства для включения в интродукционный эксперимент.

Научное исследование проведено в рамках выполнения задания по проекту научно-технической программы: «Ботаническое разнообразие диких сородичей культурных растений Казахстана как источник обогащения и сохранения генофонда агробиоразнообразия для реализации продовольственной программы».

### Примечания:

1. Ткаченко К.Г. О роли и месте дикорастущих пищевых, кормовых и лекарственных растений в системе ресурсов дикой природы. /Международная конференция «Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения». Киров. 2004. С. 95-96.
2. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 766. Дикие родичи культурных растений России / сост. Т.Н. Смекалова, И.Г. Чухина. СПб.: ООО «Копи-Р», 2005. 54 с.
3. Данилова Н.С., Коробкова Т.С. Дикие родичи культурных растений флоры Олекминского заповедника как источник исходного материала для селекции в Якутии // научные ведомости Серия Естественные науки. 2014. № 17 (188). Выпуск 28. С. 49-55.
4. Тихонова Н.Г. Разнообразие дикорастущих родичей плодовых и ягодных растений во флоре Валдайской возвышенности и задачи их сохранения in situ. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. СПб. 2003. 189 с.
5. Баранова О.Г. Пищевые дикорастущие растения Удмуртской республики. / Международная конференция «Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения». Киров 2004. С. 38-39.
6. Лугинина Е.А. Ресурсы дикорастущих лекарственных, ягодных, плодовых растений и грибов в Кировской области и особенности их использования. / Международная конференция «Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения». Киров. 2004. С. 70-71.
7. Харина Т.Г. Методический подход к созданию высокопродуктивных интродукционных популяций (на примере серпухи венценосной) // Труды Всероссийской конф. по ботаническому ресурсоведению. СПб/, 1996. С. 132.
8. Егорина А.В., Зинченко Ю.К., Зинченко Е.С. Физическая география Восточного Казахстана. Усть-Каменогорск: Альфы-Пресс, 2003. 187 с.
9. Зайцев С.П. Методика биометрических расчетов. М.: Наука, 1973. 150 с.

### References:

- 1 Tkachenko K.G. O roli i meste dikorastushchikh pishchevykh, kormovykh i lekarstvennykh rastenii v sisteme resursov dikoi prirody. /Mezhdunarodnaya konferentsiya «Pishchevye resursy dikoi prirody i ekologicheskaya bezopasnost' naseleniya». Kirov. 2004. S. 95 – 96.
- 2 Katalog mirovoi kollektсии VIR. Vypusk 766. Dikie rodichi kul'turnykh rastenii Rossii / sost. T.N. Smekalova, I.G. Chukhina. SPb.: ООО «Копи-Р», 2005. 54 s.
- 3 Danilova N.S., Korobkova T.S. Dikie rodichi kul'turnykh rastenii flory Olekminskogo zapovednika kak istochnik iskhodnogo materiala dlya selektsii v Yakutii // nauchnye vedomosti Seriya Estestvennye nauki. 2014. № 17 (188). Vypusk 28. S. 49-55.



4 Tikhonova N.G. Raznoobrazie dikorastushchikh rodichei plodovykh i yagodnykh rastenii vo flore Valdaiskoi vozvyshennosti i zadachi ikh sokhraneniya in situ. Dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata biologicheskikh nauk. SPb. 2003. 189 s.

5 Baranova O.G. Pishchevye dikorastushchie rasteniya Udmurtskoi respubliki. / **Mezhdunarodnaya konferentsiya «Pishchevye resursy dikoi prirody i ekologicheskaya bezopasnost' naseleniya»**. Kirov 2004. S. 38-39.

6 Luginina E.A. Resursy dikorastushchikh lekarstvennykh, yagodnykh, plodovykh rastenii i gribov v Kirovskoi oblasti i osobennosti ikh ispol'zovaniya. / **Mezhdunarodnaya konferentsiya «Pishchevye resursy dikoi prirody i ekologicheskaya bezopasnost' naseleniya»**. Kirov. 2004. S. 70-71.

7 Kharina T.G. Metodicheskii podkhod k sozdaniyu vysokoproduktivnykh introduksionnykh populyatsii (na primere serpukhi ventsenosnoi)// Trudy Vserossiiskoi konf. po botanicheskomu resursovedeniyu. SPb, 1996. S. 132.

8 Egorina A.V., Zinchenko Yu.K., Zinchenko E.S. Fizicheskaya geografiya Vostochnogo Kazakhstana. Ust'-Kamenogorsk: Al'fy-Press, 2003. 187 s.

9 Zaitsev S.P. Metodika biometricheskikh raschetov. M.: Nauka, 1973. 150 s.

УДК 58.009

### **Первичная селекционно-генетическая оценка диких плодовых и ягодных растений юго-западной части Алтайской горной системы**

<sup>1</sup> Айдар Айтказыевич Сумбембаев

<sup>2</sup> Алевтина Николаевна Данилова

«Алтайский Ботанический Сад» Комитета науки МОН РК, Риддер, Казахстан

<sup>1</sup> Магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник

E-mail: Aydars@list.ru

<sup>2</sup> Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

**Аннотация.** В статье для селекционно-генетической оценки проанализировано 8 видов диких плодово-ягодных растений: *Padus avium* Mill., *Crataegus chlorocarpa* Lenne & C. Koch, *Viburnum opulus* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Sorbus sibirica* Hedl, *Lonicera altaica* Pall., *Ribes atropurpureum* C.A., *Ribes rubrum* L. На основании анализа метрических и счетных показателей хозяйственно значимых признаков таких, как количество цветков в кисти, величина и форма плодов, длина кисти, урожайность, отобраны формы, представляющие интерес для интродукционных испытаний.

**Ключевые слова:** дикие плодово-ягодные виды, Западный Алтай, селекционная оценка, урожайность.

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*

Published in the Russian Federation  
Central European Journal of Botany  
Has been issued since 2015.  
ISSN: 2412-2262  
Vol. 2, Is. 1, pp. 26-31, 2016

DOI: 10.13187/cejb.2016.2.26

[www.ejournal34.com](http://www.ejournal34.com)

UDC 58.009

### The Main Populations of *Stipa Sareptana* A. Beck. in the Zaisan Valley

Aydar A. Sumbembayev

Altai Botanical Garden CS MES RK, Ridder, Kazakhstan  
E-mail: Aydars@list.ru

#### Abstract

The article provides a geobotanical description of the two main populations of *Stipa sareptana* A. Beck. on the territory of the Zaisan valley. There are given the initial reconnaissance data of the feed grains distribution, phytocenosis characteristic of these communities.

The author came to the conclusion that individuals of *Stipa sareptana* of Bukumbayskoy population is not interested for breeding due to the low productivity and underdevelopment. The species *Stipa sareptana* Kiin-Kurilskoy populations are resistant to extreme conditions of ecotope, abundant green forage weight, high dynamics of growth. This ecotype *Stipa sareptana* is recommended for further study with the aim of sampling to be introduced.

**Keywords:** geobotanical description, phytocenosis characteristic, feeding value, the area of distribution.

#### Введение

Зайсанская котловина (от 400-600 до 1000 м над ур. м) представляет собой обширный межгорный прогиб [1]. Покрытая третичными соленосными глинами, галечниками, песчаниками, четвертичными суглинками, а сверху – молодыми аллювиальными наносами [2]. Зайсанская котловина относится к Тургайско-Центральнокзахстанской области полупустынной зоны и представляет собой отдельную Зайсанскую провинцию.

Зайсанская котловина простирается в пределах от 47°40' до 48°40' северной широты и между 82°30' и 86° восточной долготы на территории Восточно-Кзахстанской области, а на востоке уходит в пределы Китая. Физико-географически котловина четко ограничена только с севера и с юга; с севера – хребтами Южного Алтая, с юга – Саур-Тарбагатаем. На востоке границу условно проводят по реке Каба, впадающей в р. Черный Иртыш.

Поверхность впадины характеризуется слабоволнистым рельефом, который иногда нарушается поднятием отдельных сопок и возвышенностей (Ашутас, Киин-Кериш, Кара-Бирюк и др.).

*Stipa sareptana* в Зайсанской котловине образует обширные фитоценозы, основная масса которых сосредоточена в окрестностях горной гряды Киин-Кериш и в развалинах древних гор Букумбай.

*Stipa sareptana* A. Beck. – Многолетний плотнодерновинный ксерофитный злак. Цветет с мая по июнь. Встречается по всему Казахстану. Как правило, не составляет основу травостоя, произрастает по степям, на солонцах, каменистых и мелкоземистых склонах на песках, в пустынях [3], встречается в целинных полынно-дерновинно-злаковых степях, на глубоких солонцах, склонах сухостепных балок. Выносит большое засоление почв [4], но

предпочитает карбонатные почвы. Содержит значительное количество протеина. Химический состав растений (от абсолютно сухого вещества в %): протеина – 12,2, белка – 10,1, жиров – 4,3, клетчатки – 33,4, безазотистого экстракта вещества – 39,4, золы – 10,7, воды – 9,4. [4].

Прошлогодные побеги в большом количестве, дольше сохраняются на растении и попадают в опад позднее [5].

Размножается преимущественно семенами. Лимитирующими факторами являются узкая экологическая амплитуда вида и чрезмерный выпас скота в местах произрастания.

### Обоснование и цель проведенного исследования

В начале вегетации и при осеннем отрастании *Stipa sareptana* является хорошим кормовым растением, как и другие виды ковыля, но имеет низкую конкурентоспособность на границе ареала. Составляет обширные пастбищные площади. Благодаря очень узким листьям, является самым засухоустойчивым среди ковылей. Является очень ценным растением для местного населения. В виду значительной полиморфности вида возможен отбор экоформ для аналитической селекции, с целью создания высокопродуктивных, ксерофитных образцов для пастбищного и сенокосного животноводства.

Целью данного исследования является рекогносцировочное обследование Зайсанской котловины для нахождения популяций *Stipa sareptana*, составление первичной кормовой характеристики популяций.

### Материалы и методы исследования

Для решения задач по комплексному исследованию популяций *Stipa sareptana* на территории Зайсанской котловины в полевых условиях был выбран маршрутно-рекогносцировочный метод [6]. Флористический состав изучался с использованием традиционных методов полевых исследований [7]. Для составления геоботанических характеристик популяций был использован метод с визуальной оценкой количества особей по шкале описательных градаций обилия Друде [8]. Латинские названия растений выверена по С.В. Черепанову [9]. Первичная статистическая обработка результатов проведена по методике Г.Н. Зайцева [10].

### Результаты исследований

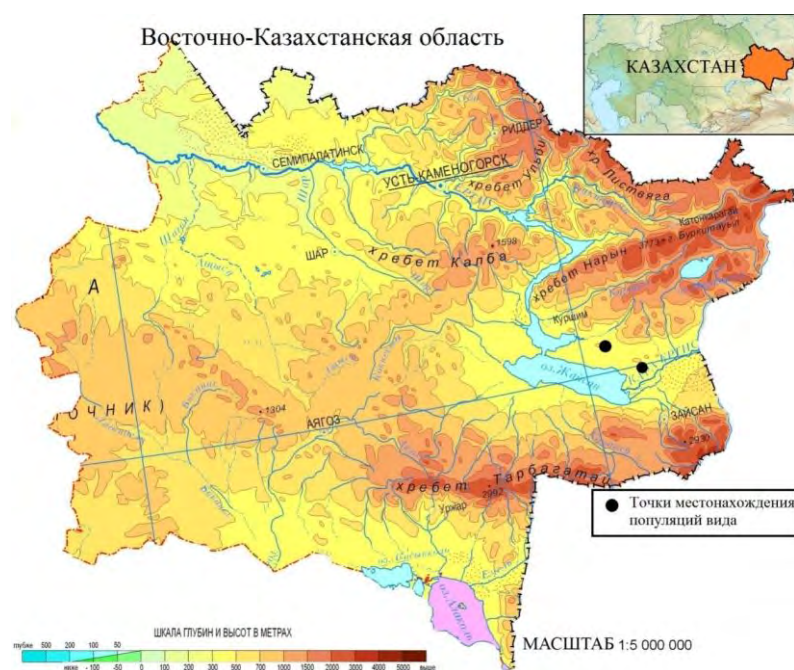


Рис. 1. Местонахождение основных популяций

В результате экспедиционного обследования было выделено две основные популяции *Stipa sareptana*: Киин-Керишская и Букумбайская популяции (рис. 1).

Киин-Керишская популяция расположена на возвышенности северо-западного склона гряды Киин-Кериш в северо-восточной части Зайсанской котловины. Территория популяции достаточно однородна по рельефу, с небольшим понижением к западу. Почвенный слой практически не развит, представлен в большинстве суглинками с примесью щебня. Почвы достаточно плотные, местами растресканные. Условия обитания вида близки к экстремальным: постоянный порывистый ветер, бесснежные зимы, малое количество осадков.

В пределах данной популяции выделен ковыльный фитоценоз (рис. 2).



Рис. 2. Ковыльный фитоценоз Киин-Керишской популяции

**Ценопопуляция ковыльного** (*Stipa sareptana* A.Beck.) фитоценоза. Координаты местоположения 48°7'46'' с.ш., 84°29'47'' в.д., 493 м. над ур. моря. Занимаемая площадь – 2 га. Рельеф местности выровненный, с небольшими понижениями. Почвенный субстрат суглинистый с обильным включением гальки и мелкого щебня. В понижениях рельефа обильно скапливается дождевая влага, в связи с чем растительность в них лучше развита и богаче в видовом отношении. Опад незначителен, представлен засохшими и отмершими частями травянистых растений (в основном *Stipa sareptana* A. Beck., *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat.). Вес опада составляет приблизительно 40 – 50 граммов.

Кустарниковый ярус слабо выражен. Представлен кустарничками и полукустарничками: *Atraphaxis laetevirens* (Ledeb.) Jaub & Spach – sol и *Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens – sp.

Травянистый ярус беден в видовом отношении. В роли доминанта выступает *Stipa sareptana* A. Beck. – soc. В момент описания *Stipa sareptana* A. Beck. находилась в фазе обильного колошения.

Из второстепенных видов встречаются: *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat.) - cop<sub>1</sub>, *Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. & Spach – sol, *Echinops sphaerocephalus* L. – sp, *Alyssum*

*turkestanicum* var. *desertorum* (Stapf) Botsch.– сор<sub>1</sub>, *Rheum nanum* Siev. – s, *Carex turkestanica* Regel – s.

Аспект в фитоценозе создает *Stipa sareptana* A. Beck. Особи расположены диффузно, преимущественно в продольных бороздках. Растения очень мощные, хорошо развиты. Характеризуются высокой жизненностью. Плотность произрастания *Stipa sareptana* варьирует от 5 до 11 дернин на квадратный метр (средняя плотность составляет  $8,3 \pm 1,3$  дернин, коэффициент вариации 22%). Особи имеют высокую облиственность стеблей и прикорневой части. Дернины плотные, хорошо сформированные, в диаметре от 16 до 25 см (средний диаметр  $19,4 \pm 1,9$  см, коэффициент вариации 13,8%). Генеративные побеги высокорослые, крепкие, устойчивые к полеганию. Высота побегов колеблется от 75 до 88 см (средняя высота составляет 79,7 см, коэффициент вариации 5,3%). Количество побегов в дернине варьирует от 26 до 68 штук (в среднем  $37,6 \pm 8,2$  побегов, коэффициент вариации 13,8%). Вес кормовой зелёной массы с единицы площади составляет в среднем  $950 \text{ г/м}^2$ , что при экстраполяции на гектар составляет 95 центнеров.

Особи *Stipa sareptana* данного экотипа имеют высокий потенциал как пастбищно-сенокосные растения в условиях пустынной зоны. Обладают устойчивостью к экстремальным условиям экотопа, обильной кормовой зеленой массой, высокой динамикой роста. Данный экотип *Stipa sareptana* рекомендуется для дальнейшего изучения с целью отбора формообразцов для интродукции.

Букумбайская популяция *Stipa sareptana* A. Beck. размещена на юго-восточной террасе северо-западного склона развалин древних гор Букумбай. Занимает равнинный остепненный участок между холмистых возвышенностей в межгорной впадине. Рельеф данной территории достаточно выровнен. Растительный покров достаточно однороден, беден в видовом отношении. Почвенный слой практически отсутствует, представлен суглинками, местами с выходом солонцов. Климат участка резко континентальный.

В данной популяции выделен один фитоценоз: полынно-ковыльный (рис. 3).



Рис. 3. Полынно-ковыльный фитоценоз Букумбайской популяции.

**Ценопопуляция полынно-ковыльного** (*Stipa sareptana* A. Beck., *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak.) фитоценоза. Координаты нахождения участка: 48°27'58'' с.ш., 83°54'45'' в.д., 530 м. над ур. м. Занимаемая площадь – 5 га.

Рельеф выровненный, слабонаклоненный с северо-запада на юго-восток. Почвенный слой не выражен, в основном сформирован мелким щебнем, местами со сланцевой плиткой, глинистыми образованиями и мелкоземом. Опад растений представлен очень слабо, сконцентрирован в дернинах, между дернин, а также между группами дернин. Растительный покров развит умеренно. Травостой беден в видовом отношении. Кустарниковый ярус отсутствует.

В роли доминанта выступает *Stipa sareptana* A. Beck. – soc, как субдоминант *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak – сор<sub>2</sub>.

Общее проективное покрытие фитоценоза составляет около 70%.

Сопутствующие виды представлены *Alyssum turkestanicum* var. *desertorum* (Stapf) Botsch. – сор<sub>2</sub> (формирует ранневесенний аспект), *Iris glaucescens* Bunge (в виде клональных семей) – sp, *Bromus japonicus* Thunb. – sol, *Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens – s, *Androsace maxima* L. – s, *Allium oliganthum* Kar. & Kir. – s, *Talictum isopyroides* C.A. Mey. – sol, *Allium pallasii* Murr. – sol, *Tulipa patens* Agardh ex Schult. & Schult. – sol, *Allium tulipifolium* Ledeb. – s, *Festuca valesiaca* Gaudin – s, *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr. – sol.

В момент описания фитоценоза *Stipa sareptana* находилась в фазе колошения и в фазе раскрытия трубок.

Растения *Stipa sareptana* хорошо сформированы. Расположены диффузными группами. Плотность популяции варьирует от 5 до 11 дернин на 1 м<sup>2</sup> (средний показатель 7,1±1,1, коэффициент вариации 24,4%). Дернины *Stipa sareptana* слегка рыхлые, в поперечнике от 8 до 20 см (средний диаметр 10,46±1,86, коэффициент вариации 32,4%). Высота растений колеблется от 65 до 93 см (средняя длина 83,2±6,1 см, коэффициент вариации 13,8%). Количество побегов в дернине варьируется от 3 до 12 штук (среднее число 7,1±1,3, коэффициент вариации 33%). Урожайность зеленой массы составляет 161 гр/м<sup>2</sup>, в пересчете 16,1 центнера с гектара.

Не представляет интереса для интродукции и введения в культуру в связи с низкой урожайностью.

### Выводы

В результате экспедиционного исследования даны первичные данные по ареалу произрастания изучаемого вида, определен флористический состав, составлено геоботаническое описание обследованных популяций.

Выяснено, что особи *Stipa sareptana* Букумбайской популяции не представляют интереса для селекции в связи с низкой урожайностью и слабым развитием.

Особь *Stipa sareptana* Киин-Керишской популяции обладают устойчивостью к экстремальным условиям экотопа, обильной кормовой зеленой массой, высокой динамикой роста. Данный экотип *Stipa sareptana* рекомендуется для дальнейшего изучения с целью отбора образцов для интродукции.

### Благодарности

Научное исследование проведено в рамках выполнения задания по проекту научно-технической программы: «Ботаническое разнообразие диких сородичей культурных растений Казахстана как источник обогащения и сохранения генофонда агробиоразнообразия для реализации продовольственной программы».

### Примечания:

1. Глазовская М.А. Пояснительная записка к почвенной карте. М. 1:1000000 Восточно-Казахстанской области Каз. ССР. Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1954.
2. Соболев Л.Н. Кормовые ресурсы Казахстана. М.: Изд. АН СССР, 1960. 280 с.
3. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. М., Л.: Наука, 1976. 786 с.
4. Прозорова Т.А., Черных И.Б. Кормовые растения Казахстана. Павлодар: Павлодарский государственный университет, 2004. 278 с.

5. Гордеева Т.К. О продуктивности пустынно-степных сообществ/ Геоботаника выпуск 17. Биология и экология растений целинных районов Казахстана. М.: 1965. С. 115-124.
6. Быков Б.А. Геоботаника. Издание третье, переработанное. Алма-Ата: Изд-во «Наука» КазССР, 1978, 288 с.
7. Раменский Л.Г. Учёт и описание растительности. Москва: Изд-во Всесоюзной Академии с.-х. наук им. В.И. Ленина, 1937. 100 с.
8. Быков Б.А. Введение в фитоценологию. Алма-Ата; Изд-во АН КазССР, 1970. 226 с.
9. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Санкт-Петербург, 1995. 990 с.
10. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 296 с.

### References:

- 1 Glazovskaya M.A. Poyasnitel'naya zapiska k pochvennoi karte. M. 1:1000000 Vostochno - Kazakhstanskoi oblasti Kaz. SSR. Alma-Ata: Izd-vo AN Kaz. SSR, 1954.
- 2 Sobolev L.N. Kormovye resursy Kazakhstana. M.: Izd. AN SSSR, 1960. 280 s.
- 3 Tsvelev N.N. Zlaki SSSR. M., L: Nauka, 1976. 786 s.
- 4 Prozorova T.A., Chernykh I.B. Kormovye rasteniya Kazakhstana. Pavlodar: Pavlodarskii gosudarstvennyi universitet, 2004. 278 s.
- 5 Gordeeva T.K. O produktivnosti pustynno-stepnykh soobshchestv/ Geobotanika vypusk 17. Biologiya i ekologiya rastenii tselinnykh raionov Kazakhstana. M.: 1965. S. 115-124.
- 6 Bykov B.A. Geobotanika. izdanie tret'e, pererabotannoe. Alma-Ata: Izd-vo «Nauka» KazSSR, 1978. 288 s.
- 7 Ramenskii L.G. Uchet i opisaniye rastitel'nosti. Moskva: Izd-vo Vsesoyuznoi Akademii s.-kh. nauk im. V.I. Lenina, 1937. 100 s.
- 8 Bykov B.A. Vvedeniye v fitotsenologiyu. Alma-Ata; Izd-vo AN KazSSR, 1970. 226 s.
- 9 Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). Sankt-Peterburg, 1995. 990 s.
- 10 Zaitsev G.N. Matematika v eksperimental'noi botanike. M.: Nauka, 1990. 296 s.

УДК 58.009

### Основные популяции *Stipa sareptana* A. Beck. на территории Зайсанской котловины

Айдар Айтказыевич Сумбембаев

«Алтайский Ботанический Сад» Комитета науки МОН РК, Риддер, Казахстан  
Магистр сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник  
E-mail: Aydars@list.ru

**Аннотация.** В статье приводится геоботаническое описание двух основных популяций *Stipa sareptana* A. Beck. на территории Зайсанской котловины. Даны первичные рекогносцировочные данные по распространению кормового злака, фитоценотическая характеристика данных сообществ. Завершая, автор отмечает, что особи *Stipa sareptana* Букумбайской популяции не представляют интереса для селекции в связи низкой урожайностью и слабым развитием. Особи *Stipa sareptana* Киин-Керишской популяции обладают устойчивостью к экстремальным условиям экотопа, обильной кормовой зеленой массой, высокой динамикой роста. Данный экотип *Stipa sareptana* рекомендуется для дальнейшего изучения с целью отбора образцов для интродукции.

**Ключевые слова:** геоботаническое описание, фитоценотическая характеристика, кормовая ценность, ареал распространения.

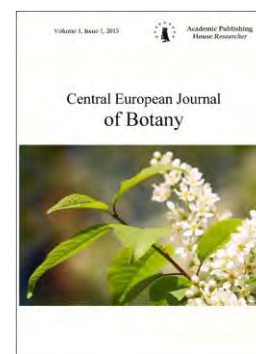
Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
Central European Journal of Botany  
Has been issued since 2015.  
ISSN: 2412-2262  
Vol. 2, Is. 1, pp. 32-36, 2016

DOI: 10.13187/cejb.2016.2.32

[www.ejournal34.com](http://www.ejournal34.com)



UDC 641.5-032.2

## The Analysis of the Impact of Activated Water at the Cellular Level

Zh.V. Zagrebina

Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russian Federation  
Post graduate student

### Abstract

The article examines the process, whether the activated water has a positive effect on plant cells. There is discussed the fact that in the treatment of seeds of plants by activated water, they develop better. The article analyzes the use of activated water in agriculture.

In conclusion, it is noted that the influence of water on all living things in nature cannot be overstated, it follows that structured water should be used to improve crop yields and in livestock.

**Keywords:** activated water, the substance, the activation, organism.

### Введение

Биологическая материя в значительной степени состоит из воды, и большая часть биологических молекул в животных и растительных системах функционирует, находясь в воде. Технологии промышленных и сельскохозяйственных производств основаны преимущественно на применении воды.

Поэтому большой научный и практический интерес имеет исследование особенностей изменения свойств воды путём её электрохимической активации (ЭХА) и влияния ЭХА воды (именуемой в обиходе “живой” и “мертвой” водой) на растительные биосистемы.

Поэтому анализ феномена электрохимической активации (ЭХА) применительно к физиологии, биохимии, биотехнологии и к смежным областям знаний непосредственно связан с вопросом о роли водных сред в жизни биологических объектов от уровня биологических молекул до многоклеточных [1].

### Результаты

Внутренняя среда растений, организма представляет собой совокупность воднобелковых растворов или биологических жидкостей (кровь, лимфа, межклеточная тканевая среда), рассматриваемых относительно клеток и других структурных объектов внутри него. По выражению Клода Бернара (1865) внутренняя среда характеризуется тем, что именно в ней “живут элементарные части организма”. Поскольку речь идет о среде обитания клеток, для дальнейшего анализа данной проблемы воспользуемся экологическим подходом, предложенным И.В.Давыдовским (1962) при толковании форм взаимодействия внешних и внутренних причинных факторов патологии с макроорганизмом [2].

Экологическое понимание внешней среды означает смещение акцентов исследования в сферу комплексного воздействия на организм физико-химических, биологических, информационных и даже космических факторов, окружающих организм непосредственно и находящихся с ним в динамическом взаимодействии. Аналогичным образом клетки внутри



организма непосредственно контактируют со сложными водноминеральными и белковыми растворами, а также с другими клетками. Клетка и ее окологклеточная среда – это и есть внутренняя микроэкологическая система или подсистема.

Граница между макро- или микробиологическим объектом и окружающей его средой определяется факторами сегрегации или материальными структурами, образующими границу, которая разделяет вещества и субстраты на те, которые находятся вне объекта или внутри его. Подобное разделение в большинстве случаев условно, и в наибольшей мере эта условность относится к воде. Животная ткань на 70 % состоит из воды, легко проникающей через все биологические барьеры и образующей в организме как бы единый субстанциональный континуум, именуемый водным сектором внутренней среды. Вода в живых тканях является наиболее универсальной общей субстанцией для внутренних экологических подсистем, а в отношении целостного организма вода, при приеме ее внутрь, после всасывания оказывается прямым физическим продолжением внешней среды.

Большая часть биологических молекул в живом организме функционирует, находясь в воде. Этим определяется интерес к взаимодействию воды с различными органическими и неорганическими компонентами. До недавнего времени считалось, что в биохимическом отношении вода сама по себе пассивна и преимущественно играет роль механического растворителя и наполнителя водного сектора, в котором происходят многочисленные активные превращения веществ. При этом биологическая (микроэкологическая) совместимость клеток и окологклеточной среды ставилась в зависимость от всевозможных концентрационных соотношений между клеткой и ее окружением [3].

Простейший одноклеточный организм, например, инфузория, или отдельно культивируемая клетка способны жить в водных средах (естественных или искусственных) только в определенных диапазонах концентраций различных веществ, элементов, а также в определенных границах рН, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) и температуры. Сходные экологические ограничения существуют относительно клеток в составе органов и тканей животных и растений. Однако макро- и микроэкологическая роль структуры воды игнорировалась, и даже постановка вопроса о структурированной воде и связанных с ней физиологических эффектах рассматривалась как нечто апокрифическое. Тем не менее, версия о принципиальной возможности изменения свойств воды безреагентным методом за счет ее структурной перестройки получила довольно широкое распространение около 30 лет назад главным образом в связи с накоплением экспериментальных данных о воде омагниченной, то есть подвергнутой обработке в магнитном поле. На сегодня этот вопрос остался открытым. Предположение, что химически чистая вода (вещество H<sub>2</sub>O) может как-то менять свои характеристики при воздействиях, не связанных с добавлением в нее вещественных агентов, продолжает вызывать недоверие по крайней мере по двум причинам: отсутствие до настоящего времени общепризнанной модели, объясняющей механизм безреагентного изменения свойств воды; сложность или даже невозможность воспроизведения результатов ряда опытов при исследованиях в рамках данного направления. Постепенно все же накапливались факты в пользу того, что обычная вода, подвергнутая омагничиванию, озвучиванию, взбалтыванию, освещению, нагреванию или охлаждению, замораживанию с последующим оттаиванием, приобретает новые качества, влияющие на кинетику происходящих в ней химических реакций, меняющих ее растворяющие, отмывающие свойства, а также биологическую и лечебную активность. Замечено, что при совершенно различных воздействиях из числа перечисленных выше изменения свойств воды проявляют одинаковую качественную направленность, что дало повод именовать такую воду активированной [4].

Активированная вода способствует разрыхлению накипи на паровых котлах, ускоряет проращивание семян, увеличивает привесы при поении телят, поросят, бройлеров и т.д. Все это происходит и после магнитной обработки воды, и после воздействия на нее светом, звуком, электрическим полем и даже после предварительного перемешивания. То есть конечный технологический эффект не отражает специфику активирующего фактора. Соответственно природа активации водных сред оказалась труднообъяснимой, граничащей едва ли не с метафизикой. Всевозможные термины типа “живой”, “мертвой”, “зараженной”, “энергизированной” воды сами по себе ясности не добавили. Поэтому обозначим предмет дальнейшего обсуждения более четко. Под активацией воды и других жидкостей далее будет

подразумеваться сумма явлений, эффектов или новых свойств вещества, возникающая благодаря применению технических приемов управления реакционной способностью веществ (в том числе воды) без изменения их элементного химического состава.

Активированной можно назвать любую субстанцию, в которой в результате внешних воздействий запас внутренней энергии оказывается неравновесными для данных значений температуры и давления. Иными словами, активация - это длительно существующее неравновесное состояние. В основе такого рода состояний лежит, по-видимому, изначальная способность материи к многовариантности структурирования в зависимости от физических и химических условий. Так атомная структура молекулы определяется взаимным расположением ядер атомов, межъядерными расстояниями и валентными углами... Многие молекулы при температуре выше абсолютного нуля обладают бесконечным разнообразием атомных структур, обусловленных колебаниями атомных ядер и свободным вращением отдельных фрагментов молекул вокруг одинарных-связей, которые образуются в результате перекрывания электронных орбиталей по линии, соединяющей ядра атомов. Классический пример бесконечного многообразия молекулярных структур можно продемонстрировать на модели вторичного и более высоких уровней организации нуклеопротеидов. То же самое можно отнести к воде – при внешних воздействиях диполь  $H_2O$  меняет форму за счет изменения валентного угла и межъядерных расстояний.

Разложение воды – крайний вариант деформации ее дипольной структуры. Повседневный опыт показывает, что длительно существующие неравновесные состояния в водных растворах – обычное явление. В химических справочниках часто указывают, что заново приготовленный раствор годен к применению только через 2 – 3 суток пассивного стояния. Можно сказать, что в течение указанного времени его свойства стабилизируются, хотя равномерность разведения вещества достигается практически мгновенно при интенсивном перемешивании в момент разведения [5]. Таким образом, структурные преобразования молекул растворенного вещества продолжают десятки часов и за это время реакционная способность раствора постепенно изменяется вплоть до наступления стабилизации. Рутинными методами обычно не удается зарегистрировать длительно существующую термодинамическую неравновесность раствора или состояние его активации. Поэтому мы вынуждены оценивать степень активации водных и других жидких сред по косвенным данным, в частности, на основании конечного технологического эффекта, полученного при обработке активированной жидкостью какого-либо объекта, в том числе биологического. При этом открывается широкое поле для догадок и гипотез. Например, активация воды при таянии льда и дальнейшем нагревании талой воды объясняется разрушением структурных ассоциатов типа  $(H_2O)_x$ , где  $x$  - неопределенное число, возрастающее от 3 до нескольких десятков в ассоциатах-кластерах, образующихся в ледяной воде в области точки замерзания. Ассоциация заряженных дипольных молекул воды в кластерах осуществляется за счет сил Ван-дер-Ваальса, энергия которых невелика (8 – 20 кДж/моль) и не препятствует разрушению ассоциатов при относительно слабых воздействиях. После разрушения ассоциатов в водной среде при нагревании появляются в большом количестве мономолекулы  $H_2O$ , более активные в химическом отношении. По этой версии активация обусловлена де структурированием воды. Впредь до получения более четких данных о природе активации жидких сред под активацией воды и водных растворов будем понимать появление у них аномальной реакционной способности и аномальных характеристик в результате безреагентных воздействий. Понятие “электрохимическая активация” появилось впервые в публикациях ташкентской группы исследователей, работавших над этой проблемой с 1974 г. в системе Мингазпрома СССР. [5, 6]

Существует предварительная версия о соотношении понятий электролиза и ЭХА. Ее суть заключается в следующем: разложение воды электричеством представляет собой физико-химическую модификацию состава водной среды с появлением в ней ионов  $H^+$ ,  $OH^-$ , гидратов окисей металлов, кислот, перекисных соединений и радикалов, свободного хлора, озона, перекиси водорода, аниона гипохлорита и т.д.; ЭХА в свою очередь означает приобретение модифицированной водной средой таких свойств, которые выходят за рамки чисто химических превращений. Так, если взять продукты электролиза в чистом виде и растворить их в дистиллированной воде, то будет достигнута имитация электролиза, но не ЭХА. Однако и эта имитация электролиза весьма условна. В случае реального электролиза

водно-минеральной среды происходят многочисленные, многообразные, в значительной степени уникальные реакции. Термин активация подразумевает усиление электронодонорных или электроноакцепторных свойств водно-минеральных сред или воды (в том числе образцов предельно деминерализованной воды), выражающихся в обмене энергией между раствором или водой с веществом электрода на основе переноса свободных электронов. Водные растворы могут считаться активированными только в течение периода существования аномальных свойств или времени релаксации, по завершении которого признаки аномальности исчезают и в жидкой среде устанавливается классическое термодинамическое равновесие, сопровождающееся переходом к типичной для обычных (неактивированных) химических растворов функциональной зависимости рН и ОВП. Биокаталитическая активность ЭХА-растворов также относится к числу их аномальных характеристик, что создает предпосылки безреагентного, безмедикаментозного управления биологическими (в том числе биотехнологическими) процессами [7].

### **Заключение**

Влияние воды на всё живое в природе переоценить нельзя, отсюда следует, что структурированная вода должна использоваться для улучшения урожайности сельскохозяйственных культур и в животноводстве.

### **Примечания:**

1. В.М. Бахир. Электрохимическая активация – новая техника, новые технологии. Об электрохимической активации и воде “живой” и “мертвой”. Вып. 1. ВНИИИМТ. Москва. 1990.
2. В.М. Бахир. Электрохимическая активация – новая техника, новые технологии. История и сущность. Вып.2. ВНИИИМТ. Москва. 1990.
3. В.М. Бахир. Регулирование физико-химических свойств технологических водных растворов униполярным электрохимическим воздействием и опыт его практического применения. Дисс. к.т.н. Казань. 1985.
4. Г.А. Крестов. Основные понятия современной химии. Б.Д. Березин “Химия”. Ленинград. 1983. С. 24.
5. И.В. Давыдовский. Проблемы причинности в медицине (этиология). Госиздат медицинской литературы. Москва. 1962. С. 48-53.
6. И.Д. Зайцев. Применение и познание временно активированной воды Э.И. Креч. (ж) Химическая промышленность. 1989. №4. С.44-47.
7. Ю.М. Сокольский. Омагниченная вода: правда или вымысел. “Химия”. Ленинград. 1990. С. 27-40.

### **References:**

1. V.M. Bakhir. Elektrokhimaktivatsiya – novaya tekhnika, novye tekhnologii. Ob elektrokhimicheskoi aktivatsii i vode “zhivoi” i “mertvoi”. Vyp. 1. VNIIMT. Moskva. 1990.
2. V.M. Bakhir. Elektrokhimaktivatsiya – novaya tekhnika, novye tekhnologii. Istoriya i sushchnost'. Vyp.2. VNIIMT. Moskva. 1990.
3. V.M. Bakhir. Regulirovanie fiziko-khimicheskikh svoistv tekhnologicheskikh vodnykh rastvorov unipolyarnym elektrokhimicheskim vozdeistviem i opyt ego prakticheskogo primeneniya. Diss. k.t.n. Kazan'. 1985.
4. G.A. Krestov. Osnovnye ponyatiya sovremennoi khimii. B.D. Berezin “Khimiya”. Leningrad. 1983. S. 24.
5. I.V. Davydovskii. Problemy prichinnosti v meditsine (etiologiya). Gosizdat meditsinskoi literatury. Moskva. 1962. S. 48-53.
6. I.D. Zaitsev. Primenenie i poznanie vremenno aktivirovannoi vody E.I. Krech. (zh) *Khimicheskaya promyshlennost'*. 1989. №4. S.44-47.
7. Yu.M. Sokol'skii. Omagnichennaya voda: pravda ili vymysel. “Khimiya”. Leningrad. 1990. S. 27-40.

## **Анализ влияния активированной воды на клеточном уровне**

Ж.В. Загребина

Ижевская ГСХА, г. Ижевск, Российская Федерация  
Аспирант

**Аннотация.** Рассмотрен процесс, благоприятно ли влияет активированная вода на клетки растений. При обработке семян растений активированной водой они лучше развиваются. Проанализировано применение активированной воды в сельском хозяйстве. В завершении отмечается, что влияние воды на всё живое в природе переоценить нельзя, отсюда следует, что структурированная вода должна использоваться для улучшения урожайности сельскохозяйственных культур и в животноводстве.

**Ключевые слова:** активированная вода, субстанция, активация, организм.

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*

Published in the Russian Federation  
Central European Journal of Botany  
Has been issued since 2015.  
ISSN: 2412-2262  
Vol. 2, Is. 1, pp. 37-44, 2016

DOI: 10.13187/cejb.2016.2.37

[www.ejournal34.com](http://www.ejournal34.com)

UDC 632.93

### The Genetic Analysis of Species Characteristics of *T. aethiopicum* Jakubz

<sup>1</sup> Adilkhan Zhangaziev<sup>2</sup> Sabit Nurbekov<sup>3</sup> Gulzakhira Amanova<sup>4</sup> Rustam Ukibaev<sup>1-3</sup> Taraz State Pedagogical Institute, Kazakstan<sup>1</sup> Dr. (Agricultural), Professor

E-mail: adl42@ru

<sup>2</sup> Dr. (Agricultural), Professor

E-mail: nurbekovski@mail.ru

<sup>3</sup> PhD (Agricultural), Assistant professor

E-mail: Gulzakhira@mail.ru

<sup>4</sup> Master (Agricultural)

E-mail: ukibaev87@mail.ru

#### Abstract

The main features in *T. aethiopicum* and other close species were analyzed using comparative genetic analysis. In the result of the study found that species traits marking spikelet glumes are controlled by 1-3 genetic and ore more polymeric nonallelic genes. Their taxonomic type based on a series of unambiguous (polymer) genes fixed as a result of evolution and their cultivation. All this confirms the view that morphological differences between Linnaean species of cultural wheat quantitative (polygenic) and may be considered as ecological-geographical taxa.

**Keywords:** wheat, species, signs, hybrid, inheritance.

#### Введение

*T. aethiopicum* Jakubz. (*T. durum* subsp. *abyssinicum* Vav) является одним из интереснейших видов среди культурных 28 хромосомных пшениц. Он привлекает по своему разнообразию не только по морфологическим признакам, но и по эндомичнымиценными и биологическими свойствами в роде *Triticum* L. По сочетанию признаков колоса и колосковых чешуй, *T. aethiopicum* часто выявляют сходство с *T. durum* или *T. turgidum*, а также с другими 42 хромосомными видами пшеницы с *T. aestivum* L. и *T. compactum* Host. Н.И. Вавилов [1] у *T. durum* Desf были установлены два ботаника географических подвида: *T. durum* subsp. *expansum* Vav и *T. durum* subsp. *abyssinicum* Vav. Последний объединяют все твердые пшеницы средиземноморья и считаются исходным материалом твердых пшеницы Америки и Европейских твердых пшеницы, а также одним из первичных центров происхождения твердых пшеницы.

К. А. Фляксбергер [2] отнес твердых пшениц эфиопикомотнес к группе *vulgaroides* Flaksb. В настоящее время среди ученых нет единого мнение о видовом статусе *T. aethiopicum* Jakubz. Н.И. Вавилов [3], считал эфиопские пшеницы подвидам *T. durum* и

*T. turgidum*, выделил в пределах этих пшениц два подвида: *T. durum* subsp. *abyssinicum* Vav. и *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav. М.М. Якубционер [4], В.Ф. Дорофев и др. [5] выделяют в самостоятельный вид *T. aethiopicum* Jakubz. В зарубежных исследованиях, в систематике Дж. Маккей [6], этот вид отнесен к convarides *T. turgidum* (L) Thel.

Последние три десятилетия ознаменовались подробным генетическим анализом видов пшеницы. Было выявлено, что генетические различия между многими видами в пределах группы с одинаковым числом хромосом сводятся к одному или нескольким генам с ярко выраженным фенотипическим эффектом. Полученные сведения привели исследователей к мысли о необходимости пересмотра систематики пшениц с целью укрупнение видов [7].

После работы Н.И. Вавилова, видовые особенности *T. aethiopicum* и ее взаимосвязи с другими, особенно с близкими видами слабо изучены. В особенности характера наследования видовых признаков: типа и форма колоса, форма колосковых чешуи, безостистости (*inflatum*), фиолетового зерна и числа сосудистых пучков в колеоптиле и др. В этой связи актуальными вопросами генетики и селекции являются углубленное изучение закономерностей наследования видовых и хозяйственно биологических признаков межвидовых и внутривидовых гибридных популяций, создание исходного материала (доноров и источников), отбор желательных рекомбинантных линий и сортов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств пшеницы.

### Материал и методика исследований

Нами были проведены скрещивания различных разновидностей между пяти видами *T. durum*, *T. turgidum*, *T. persicum*, *T. aethiopicum*, *T. polonicum*, а также с *T. aestivum*.

Межвидовые гибриды  $F_1$ - $F_3$  детально описывали при определении видовых и разновидностных признаков пшеницы по К.А. Фляксбергеру [8]. По комплексу морфологических признаков все сегрегаты межвидовых гибридов второго и последующих поколений разделились в основном на три группы: материнские, отцовские (приближающиеся к материнским и отцовским) и промежуточные между родительскими формами. Начиная с  $F_2$  и последующих поколений, прослеживался ход расщеплений и формообразовательный процесс гибридных популяций до шестого поколения включительно. Определение статистической достоверности расщепления и их степень соответствия фактически полученных данных в опыте с теоретическими данными использовали критерием  $\chi^2$  [9]

### Результаты исследований

**Наследования типа "киля" колосковых чешуй в  $F_2$  у *T. aethiopicum* Jakub.** Характерной особенностью *T. aethiopicum* Jakub является очень узкий, тонкий киль колосковых чешуй, доходящий до основания колоска. Европейские и азиатские твердые пшеницы по сравнению с эфиопскими твердыми пшеницами, отличается более широким ясно выраженным килем колоса. Эти признаки как маркерные признаки пшеницы часто используются для определения видовых особенностей в роде *Tritium* L. В таблице 1 представлены результаты изучения наследования видового признака "типа киль" (узкие – широкие) при скрещивании *T. aethiopicum* с другими видами тетраплоидных пшениц.

Таблица 1

### Генетические анализы, показывающие механизм расщепления по признаку (узкие – широкие) киль колосковых чешуй у межвидовых гибридов $F_2$ .

Комбинация	Видовые признаки мат/отца	Числорастен. $F_2$		$\chi^2$	Вероятн(р)	
		факт.	Теор		3:1	15:1
<i>T. aethiopicum</i> -19070 × <i>T. turgidum</i> -41741	узкие киль - мат. широкие киль – отец.	114 53	125 42	2,88	0,05	
<i>T. aethiopicum</i> -19070 ×	узкие киль – мат.	156	155	2,6		0,50-

T. durum-40508	широкие киль – отец.	10	10			0,25
T. aethiopicum-19549	узкие киль – мат.	275	296		0,25	
T. turgidum- харь.46	широкие киль – отец	21	33	5,8	– 0,01	

Генетический анализ характера расщепления позволил установить, что во всех этих скрещиваниях "узкий" тип килля "sizeofkeel" колоса *T. aethiopicum* наследуется по доминантному типу. Были выявлены, что различия между узким и широким киллями колосковых чешуй определяются одним и двумя доминантными генов. Ген, контролируемый размер "узкий" киль у *T. aethiopicum* предложено обозначить символом "Na" – *Narronkeel*, контролируемые доминантными генами -*T. aethiopicum* Jakubz. Ген "Na" – *Narronofkeel* и его рецессивная аллель "n", обуславливающие соответственно широкую киль колосковых чешуй - *durum, turgidum, polonicum*.

Таким образом, основные признаки вида *T. aethiopicum* было проанализировано сравнительно генетическим анализом. Были установлены, что видовые признаки маркирующие колосковые чешуй у *T. aethiopicum* Jakubz являются генными и контролируются 1-2-мя и более полимерными неаллельными генами.

**Наследование безостость (*inflatum*) у *T. aethiopicum* Jakubz и у *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav.** Безостистость – остистость в качестве систематического признака были использованы К. Линнеем [10], К.А. Фляксбергером [11]. Е.Ф. Пальмова [12], изучая закономерности в географическом распределении остистых и безостых форм, считала этот признак не только систематическим, но и экологическим. В 30-е годы прошлого столетия А.П. Шехурдин [13], скрещивая безостые сорта мягкой пшеницы с твердой, получил ряд безостых форм твердой пшеницы: Кандиканс-75/09, 76/10, Мутико-Валенсия-381. У тетраплоидных видов пшеницы (*T. turgidum, T. durum, T. persicum, T. polonicum* и *T. turanicum*) отсутствуют безостые формы [14]. В связи с этим, изучение «безостых» форм *T. aethiopicum* представляет определенный интерес.

По данным Н.П. Гончарова [15] наследование безостости у *T. aethiopicum* (К-43766) показывает, что признак контролируется по рецессивному типу: у гибридов F<sub>1</sub> Безостая-1 *T. aethiopicum* К-43766 остистость у *T. aethiopicum* (К-18996) безостость не доминирует.

Нами безостые формы эфиопских пшениц были выделены из мировой коллекции в результате многократного отбора из популяции К-19289 – ps-rarum, выделенные константные линии К-19289 – var. *tigrense*, отличались отсутствием остей на колосковых чешуях. В гибридизацию они были включены с видами *T. durum* (Харьковская-46), *T. polonicum, T. turgidum*.

Результаты изучения безостости *T. aethiopicum* и *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav. с *T. durum* (Харьковская 46) представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Расщепление по остистости – безостости (*inflatum*) колоса у межвидовых гибридов в F<sub>2</sub>**

Комбинация скрещивания	Отличительные признаки материнские и отцовские	Получено растений		$\alpha^2$	Вероятность (P) соотношение расщепления	
		факт. (a)	теор. (e)		3:1	15:1
<i>T. durum</i> (Харьковская-46) х <i>T. durum</i> subsp. <i>abyssinicum</i> var. <i>inflatum</i>	остистые (мат.)	12	15	0,8	0,75 - 0,90	
	безостые ( <i>inflatum</i> ) (отц.)	48	45			
<i>T. turgidum</i> <i>abyssinicum</i>	безостые ( <i>inflatum</i> ) (мат.)	96	90	1,6	0,25-0,50	

<i>var. inflatum</i> <i>T.durum</i> (Харьк-46)	остистые (отц.)	24	30			
---	-----------------	----	----	--	--	--

Анализ данных, представленных в таблице 2, свидетельствуют о том, что у изучаемых образцов *T. aethiopicum* и *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav признак «безостости» наследуется по доминантному типу. В F<sub>2</sub> при скрещивании *T. durum* (Харьк-кая-46) x *T. durum* subsp. *abyssinicum* var. *inflatum*) наблюдалось численное преобладание безостых растений. Из 60 растений на 48 безостых пришлось 12 остистых растений, т. е. в соотношении 3: 1.

По описанию Н.И. Вавилова [14] среди безостых форм пшеницы *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav. имеются формы колосковых чешуй «вздутые с изогнутыми зубцами (Inflatum). В нашем опыте был выделен один образец *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav. *piloso-inflatum* Vav. При его скрещивании с *T. durum* (Харьковская-46) в первом поколении доминировала безостость. Во втором поколении большая часть растений (96) относилась к *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav. к разновидности «безостая» *piloso-inflatum*, а меньшая часть растений (24) относилась к остистым разновидностям *var. hordeiforme*.

При этом, значение  $\chi^2$ -квadrat соответствовали моногенному наследованию. Таким образом, у изученных подвидов *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* var. *piloso-inflatum*, безостость контролируется моногенно по доминантным генам.

**Наследование вздутость у *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav. *T. turgidum* L. (колосковых чешуй “*Turgidus*”).** Отличительным видовым признаком *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav. и *T. turgidum* L., позволяющим легко отделить их по колосу от *T. durum*, *T. polonicum*, *T. turanicum* (плоские, невздутые) колосковых чешуй и других видов пшеницы является «вздутость» колосковых чешуй с изогнутыми зубцами.

Было интересно узнать, как наследуются видовые признаки *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* Vav и *T. turgidum* L (вздувшиеся «*turgidus*» чешуи) при скрещивании с другими видами, не имеющими этих признаков. Первое поколение во всех скрещиваниях с *T. turgidum* по строению колоса занимает промежуточное положение с явным доминированием типа твердой пшеницы. Во втором поколении идет расщепление с явным доминированием типа *durum*, *polonicum*, *turanicum* и *aethiopicum* (таблица 3).

Таблица 3

**Расщепление гибридов F<sub>2</sub> при скрещивании *T. turgidum* L, с другими видами без вздутости колосковых чешуй**

Комбинация скрещивания	Видовые призна. мат. и отц. соответ.	Число растений F <sub>2</sub>		(a-e)	$\alpha^2$	Вероятность (P) при ожидаемом	
		факт. (a)	теор. (e)			3:1	15:1
<i>T. polonicum</i> (К-22697) x <i>T. turgidum</i> (К-10342)	плоские (мат.) вздутые (отц.)	103	100	3	0,4	0,50	
		31	34	3			
<i>T. aethiopicum</i> (К-19549) x <i>T. turgidum</i> (К-10342)	плоские (мат.) вздутые (отц.)	182	184	2	0,22	0,90	
		14	12,2	2,2			
<i>T. turgidum</i> (К-43174) x	вздутые (мат.)	32	38	6	0,13	0,75	



<i>T. aethiopicum</i> (К-19549)	плоские (отц.)	122	115	7			
<i>T. turanicum</i> (К-39117) x	плоские (мат.)	106	102	3	0,5	0,50	
<i>T. turgidum</i> subsp. <i>abyssinicum</i> Vav.	вздутые (отц.)	31	34	3			

У межвидовых гибридов в  $F_2$  (таблице 3) наблюдалось численное преобладание плоских колосковых чешуй типа *T. durum*, *polonicum*, *turanicum* и *aethiopicum* Vav., а отщепление типа *T. turgidum* имело место в очень малом количестве. Полученные данные при скрещивании *T. turgidum caethiopicum*, *turanicum* показывают, что расщепление соответствует простому моногибридному в отношении 3:1. В комбинации *T. turanicum* (К-39117) x *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* из 137 растений на 106 плоских форм пришлось 31 вздутое растение (табл. 3). Такая картина расщепления характерна для скрещиваний с *T. aethiopicum* (К-19549), из 154 растений на 122 плоских форм пришлось 32 вздутых типа "*Turgidus*". У гибридов *T. aethiopicum* (К-19549) с *T. turgidum* (К-10342) наблюдается непрерывный ряд изменчивости по форме колосковых чешуй. Большинство расщеплений были сходны с *T. durum* и промежуточных форм. Так, при скрещивании *T. aethiopicum* (К-19549) с *T. turgidum* (К-10342) в  $F_2$  наблюдалось численное преобладание плоских (невдутых) форм типа Дурум, Эфиопикум, Ролоникум, Тураникум и промежуточных (гетерозиготных) форм. Из 196 растений на 182 плоских форм пришлось 14 вздутые растение. Такое расщепление соответствует теоретически ожидаемому соотношению 15:1. т.е. дигибридному расщеплению.

Таким образом, генетический анализ показал, что признак плоскости колосковых чешуй Дурум, Ролоникум, Эфиопикум, Тураникум контролируется 1и 2 –я доминантным геном, а признак вздутость колоса Тургидум соответственно одним и двумя рецессивным геном.

Так и *T. turgidum*, обуславливающий признак вздутости «*turgidus*», контролируется рецессивным геном, который предлагаем обозначить латинской буквой «*Turgidus*» – "t", его доминантная аллель "Т", обуславливает соответственно плоские колосковые чешуи – *T. durum*, *T. polonicum*, *T. turanicum* и *T. aethiopicum* и др.

#### **Наследование число сосудисто-волокнистых пучков в колептилеу *T. aethiopicum* Jakubz**

J. Persival [15] впервые указал, что у пшеницы различного географического происхождения, число сосудистых пучков в колептилях варьирует от 2 до 6. Позже исследование М.С. Яковлев, Е.Н. Николаенко [16] показали, что по числу сосудисто-волокнистых пучков тетраплоидные пшеницы характеризуются двумя эколого-географическими группами: Эфиопской (3-6 сосудистых пучков) и Индоевропейской (2 сосудистых пучка).

Наши экспериментальные исследование подтвердили, что многопучковые пшеницы Эфиопии представляют собой отдельное обособленную эколого – географическую группу: *T. эфиопикум* (К-19070, К-19305, К-29488, К-19556, К-19289 и К-29473) характерна многопучковость (число волокнистых пучков колеблется от 2 до 6). Так, у *T. эфиопикум* (19070) 96% растений имели по 4 пучка, отсутствовали растения с 2 и 3 пучками. У *T. эфиопикум* (К-29488) лишь 7% растений имели по 2 сосудистых пучка в колептиле, 81% – растений в колептиле имели по 4 сосудисто-волокнистых пучка и у 5,3% – по 5 и 6.

Результаты подсчета количества сосудисто-волокнистых пучков в колептиле гибридов  $F_1$  между двумя экологическому группами (эфиопской и индоевропейской) пшеницы показали, что независимо от направления скрещивания во всех случаях (у 7 реципрокных и 2 парных) признак 2 сосудистых пучков доминировал над многопучковостью.

Гибридологические анализы гибридов второго поколение эфиопских с индоевропейскими пшеницами показали, что в двух реципрокных комбинациях (*T. эфиопикум* К-19070 x *T. durum* К-45408; *T. эфиопикум* К-19070 x *T. durum* харьковская

46 и двух прямых – Т. эфиопикум 29488 × Т. дурум Кандил 19 и Т. эфиопикум 4375 × Т. дурум Овиачик 65 соотношении растений с двумя сосудисто-волокнистыми пучками к трем и более определяются 3:1, т.е. контролируются одной паре генов.

В таблице 4 приведены результаты расщепления гибридов второго поколения по количеству сосудисто-волокнистых пучков в колеоптиле растений.

Таблица 4

**Расщепление по признаку количества число сосудистых пучков у гибридов F<sub>2</sub>**

Комбинация скрещивания	Анализ растений	Соотношение расщеплений 2 : 3 - 6 пучков		χ <sup>2</sup>	Вероятность при ожидаемом расщеплении		
					3:1	15:1	63:1
Эфиопикум 19070 × дурум 45408	348	262:85	261:87	0,46	0,50		
Дурум 45408 × эфиопикум 19070	177	138:38	133:42	0,65	0,25		
Дурум. Харьк 46 × эфиопикум 19070	143	111:33	107:35	0,39	0,50		
Эфиопикум 43781 × Дурум Овиачик	76	54:21	57:19	0,53	0,10		
Эфиопикум 29488 × Дурум Харьк 46	270	260:10	253:17	2,94		0,75	
Эфиопикум 19306 × Дурум Харьк 46	180	168:12	168:8	0,06		0,75	
Дурум Харьк 46 × Эфиопикум 19305	151	149:2	148:6	0,3			0,95
Эфиопикум 19556 × Дурум Кандил 18	426	424:2	424:2	0,05			0,99

В комбинациях Т. эфиопикум 29488 × Дурум Харьк 46 и Эфиопикум 19306 × Дурум Харьк 46 гипотеза моногибридного наследования опровергается ( $P < 0,01$ ) и наоборот, высокая степень вероятности наблюдается при дигибридном расщеплении в соотношении 15:1. При этом расщепление происходило в двух фенотипических классах в соотношении 15/16 с двумя сосудисто-волокнистыми пучков. Следовательно, при расщеплении в 15:1 исходные родительские формы (Т. дурум, Т. тургидум, Т. тураникум, были гомозиготным по двум парам однозначных доминантных генов (генотип:  $G_1G_1 G_2G_2$ ), а у Эфиопских пшениц, имеющих 3 -6 сосудисто-волокнистых пучков, контроль признака обусловлен двойным рецессивом (генотип:  $c_1c_1c_2c_2$ ).

В некоторых комбинациях Т. эфиопикум 19556 × Дурум Кандил 18 Дурум Харьк 46 × Эфиопикум 19305 наблюдалось расщепление в соотношении 63:1. Согласно закону Г. Менделя, при тригибридном расщеплении по фенотипу ожидаются следующие классы: 27:9:9:9:3:3:3:1. Первые семь классов, имеющие доминантные аллели, находящиеся в гомозиготном и гетерозиготном состоянии, определяют признак двупучковости. Только у 1/64 растений при отсутствии доминантных аллелей наблюдается признак многопучковости. Так, в скрещиваний Дурум Харьк 46 с Эфиопикум 19305 из проанализированного 151 растения 149 (63/64) имели 2 сосудисто-волокнистых пучков, а 2 растение (1/64) - 3 и 4 и более пучков, соотношение расщепления соответствует три гибридной схеме, об этом свидетельствует найденное значение  $\chi^2$ -квадрат и величина Р.

Следовательно, при расщеплении в 64:1 исходные родительские формы (Т. дурум, Т. тургидум, Т. тураникум), были гомозиготным по трем парам однозначных доминантных генов (генотип:  $G_1G_1 G_2G_2G_3G_3$ ), а у Эфиопских пшениц, имеющих 3 -6 сосудисто-волокнистых пучков, контроль признака обусловлен тройным рецессивом (генотип:  $c_1c_1c_2c_2G_3G_3$ ).

Таким образом, на основании гибридологического анализа межвидовых гибридов можно заключить, что анатомический признак "два сосудистых пучка" у Индоевропейских пшениц являются доминирующими над многопучковостью – эфиопские пшеницы и контролируется тремя и более однозначными генами.

**Выводы**

Основные признаки *T. aethiopicum* и других близких видов были проанализированы сравнительным генетическим анализом. В результате были установлены, что видовые признаки маркирующие колосковые чешуй являются генные и контролируются 1-3-мя и более полимерными неаллельными генами. Их таксономический тип основан на серии однозначных (полимерных) генов закрепленных в результате эволюции и окультивирования. Все это подтверждает мнение о том, что морфологические различия между Линнеевские видами культурных пшениц количественные (полигенные) и могут быть рассматриваться как эколого-географические таксоны.

**Примечания:**

1. Н.И. Вавилов. Центры происхождения культурных растений // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1926. Т. 16, вып. 2. С. 1-248.
2. Фляксбергер К.А. Об искусственной и естественной классификации пшениц // Изв. Гос. ин-та опытной агрономии. 1928. Т. 6, № 2. С. 36-51.
3. Вавилов Н.И. К познанию мягких пшениц // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1923. Т. 13. вып. 1. С. 147-257.
4. Якубцинер М.М. Новые виды пшеницы // Вестник с.-х. науки, 1956. №12. С. 29-41.
5. Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А. и др. Культурная флора СССР. Л.: Колос, 1979. Т. 1. 346 с.
- 6 МакКей Дж. Генетические основы систематики пшениц // Сельскохозяйственная биология, 1968. Т. 3. № 1. С. 12-23.
7. Bowden W.M. The taxonomy and nomenclature of the wheat, barley, and rye and their wild relatives. Canad. J. Bot. 1959. Vol. 37. P. 637-684.
8. Фляксбергер К.А. Пшеница. // Монография. Сельхозгиз. М.; Л., 1938. 296 с.
9. Абрамова З.В., Карлинский О.А. Руководство к практическим занятиям по генетике. Л., Изд-во: Колос, 1968. 190с.
10. Linnee K. Gena Plantarumcorumque characteres naturales secundumnumerumsitumet proportionem omnium fructifications partium, 1937.
11. Фляксбергер К.А. Пшеница – род *Triticum* L. // Культурная флора СССР. Т. 1. Хлебные злаки – пшеница // Ред. Е.В. Вульф. М. Л.: Изд. колх. и совх. литературы, 1935. С. 153-156.
12. Пальмова Е.Ф. Введение в экологию пшениц. М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. 75 с.
13. Шехурдин А.П. Новые сорта безостых твердых пшениц // Селекция и семеноводство. 1939. № 4. С. 14-15.
14. Вавилов Н.И., Якушкина О.В. К филогенезу пшениц. Гибридологический анализ вида *T.persicum* Vav. и межвидовая гибридизация у пшеницы // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1925, вып. 1. С. 13-159.
15. Percival J. The wheat plant. A monograph: Duckworth and Go, London, 1921. 463 p.
16. Яковлев М., Николаенко Е.Н. Число сосуловолокнустых пучков в coleoptile как систематический признак // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1931. Т.27. вып. 4. С. 285-321.

**References:**

1. N.I. Vavilov. Tsentry proiskhozhdeniya kul'turnykh rastenii // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. 1926. T. 16, vyp. 2. S. 1-248.
2. Flyaksberger K.A. Ob iskusstvennoi i estestvennoi klassifikatsii pshenits // Izv.Gos. in–ta opytnoi agronomii. 1928. T. 6, № 2. S. 36-51.
3. Vavilov N.I. K poznaniyu myagkikh pshenits // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. 1923. T. 13. vyp. 1. S. 147-257.
4. Yakubtsiner M.M. Novye vidy pshenitsy // Vestnik s.-kh. nauki, 1956. №12. S. 29-41.
5. Dorofeev V.F., Filatenko A.A. i dr. Kul'turnaya flora SSSR. L.: Kolos, 1979. T. 1. 346 s.
- 6 MakKei Dzh. Geneticheskie osnovy sistematiki pshenits // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, 1968. T. 3. № 1. S. 12-23.
7. Bowden W.M. The taxonomy and nomenclature of the wheat, barley, and rye and their wild relatives. Canad. J. Bot. 1959. Vol. 37. P. 637-684.

8. Flyaksberger K.A. Pshenitsa. // Monografiya. Sel'khozgiz. M.; L. 1938. 296 s.
9. Abramova Z.V., Karlinskii O.A. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po genetike. L., Izd-vo: Kolos, 1968. 190 s.
10. Linnee K. Gena Plantarumcorumque characteres naturales secundumnume-rumsitumet proportionem omnium fructifications partium, 1937.
11. Flyaksberger K.A. Pshenitsa – rod Triticum L. // Kul'turnaya flora SSSR. T. 1. Khlebnye zlaki – pshenitsa // Red. E.V. Vul'f. M. L.: Izd. kolkh. i sovkh. literatury, 1935. S. 153-156.
12. Pal'mova E.F. Vvedenie v ekologiyu pshenits. M.; L.: Sel'khozgiz, 1935. 75 s.
13. Shekhurdin A.P. Novye sorta bezostykh tverdykh pshenits // Seleksiya i semenovodstvo. 1939. № 4. S. 14-15.
14. Vavilov N.I., Yakushkina O.V. K filogenezu pshenits. Gibridologicheskii analiz vida T. turgidum Vav. i mezhhvidovaya gibridizatsiya u pshenitsy // Tr. po prikl. bot., gen. i sel. 1925, vyp. 1. S. 13-159.
15. Percival J. The wheat plant. A monograph: Duckworth and Co, London, 1921. 463 p.
16. Yakovlev M., Nikolaenko E.N. Chislo sosudovoloknistykh puchkov v coleoptile kak sistemacheskii priznak // Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. 1931. T.27. vyp. 4. S. 285-321.

УДК 632.93

### **Генетический анализ видовых признаков *T. aethiopicum* Jakubz**

<sup>1</sup>Адилхан Жангазиев

<sup>2</sup>Сабит Нурбеков

<sup>3</sup>Кулзахира Аманова

<sup>4</sup>Рустам Укибаев

<sup>1-4</sup>Таразский государственный педагогический институт, Казахстан

<sup>1</sup>Доктор биологических наук, профессор

E-mail: adl42@mail.ru

<sup>2</sup>Доктор биологических наук, профессор

E-mail: nurbekovsi@mail.ru

<sup>3</sup>Кандидат биологических наук, доцент

E-mail: Gulzakhira@mail.ru

<sup>4</sup>Магистр биологических наук

E-mail: ukibaev87@mail.ru

**Аннотация.** Основные признаки у *T. aethiopicum* и других близких видов были проанализированы при помощи сравнительного генетического анализа. В результате исследования было установлено, что видовые признаки маркирующих колосковых чешуй являются генными и контролируются 1-3-мя и более полимерными неаллельными генами. Их таксономический тип основан на серии однозначных (полимерных) генов, закрепленных в результате эволюции и их культивирования. Все это подтверждает мнение о том, что морфологические различия между линнеевскими видами культурных пшениц могут рассматриваться как эколого-географические таксоны.

**Ключевые слова:** пшеница, вид, признаки, гибрид, наследования.