

УДК 631(092): 635.646

UDC 631(092): 635.646

06.01.05 - Селекция и семеноводство  
сельскохозяйственных растений  
(сельскохозяйственные науки)

06.01.05 - Selection and seed production of  
agricultural plants (agricultural sciences)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К  
ФОРМИРОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВ  
ТЕРАТНЫХ ФОРМ ОДУВАНЧИКА  
ЛЕКАРСТВЕННОГО**

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE  
FORMATION OF DIGITAL IMAGES OF  
CIRCULATION FORMS OF MEDICINAL  
DANDELION**

Цаценко Людмила Владимировна  
д-р. биол. наук, профессор, кафедра генетики,  
селекции и семеноводства

[lvt-lemna@yandex.ru](mailto:lvt-lemna@yandex.ru)

SPIN-код: 2120-6510, AuthorID: 94468

<https://orcid.org/0000-0003-1022-1942>

Scopus Author ID: 55952841000

*Кубанский государственный аграрный  
Университет имени И.Т. Трубилина, Россия,  
Краснодар 350044, Калинина 13*

Tsatsenko Luidmila Vladimirovna,  
Dr.Sci.Biol., professor,  
Chair of genetic, plant breeding and seeds  
[lvt-lemna@yandex.ru](mailto:lvt-lemna@yandex.ru)

SPIN-код: 2120-6510, AuthorID: 94468

<https://orcid.org/0000-0003-1022-1942>

Scopus Author ID: 55952841000

*"Kuban State Agrarian University named after  
I.T. Trubilin", Krasnodar 350044, Kalinina 13, Russia*

В работе рассматриваются вопросы создания базы образов тератных форм растений на примере модельного объекта – одуванчика лекарственного *Taraxacum officinale* Wigg. Впервые дано полномасштабное представление о формах с аномалиями развития, рассмотрены аспекты проявления фасциации с различными вариантами. Запечатление образа в цифровом формате дает широкий спектр для собрании дополнительной информации и получения новой о проявлении тератных признаков. В базовый принцип методологии создания базы образов положен принцип сбора, анализа, каталогизации образов, представленных в виде точечного изображения, рисунка, гербарного образца. В работе рассматриваются следующие типы терат: фасциации, клеверная головка, листья на цветоносе. Еще одним подходом является создание баз данных по каждой тератной форме и размещение на информационном портале. Таким образом создается информационный ресурс по формам с аномалиями развития, который может быть успешно применен и для изучения других культур

The work considers the issues of creating of images base of teratum forms of plants on the example of the model object - dandelion *officinale Taraxacum Wigg.* For the first time the full-scale representation of forms with developmental abnormalities is given, aspects of facial expression with different variants are considered. Capturing the image digitally provides a wide spectrum for collecting additional information and obtaining new information on the manifestation of terat characters. The basic principle of the methodology of the image base is the principle of collecting, analyzing, catalogizing the images, presented in the form of a point image, drawing, herbarium specimen. The article lists following types of teratum: fasciation, clover head, leaves on a flower stalk. Another approach is to create a database for each teratum form and place it on the information portal. This creates an information resource on forms with developmental abnormalities that can be successfully applied to the study of other crops as well

Ключевые слова: БАЗА ОБРАЗОВ, ЦИФРОВЫЕ  
ОБРАЗЫ, ТЕРАТНАЯ ФОРМА, ОДУВАНЧИК

Keywords: IMAGE DATABASE, DIGITAL  
IMAGES, TERAT FORM, DANDELION

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-180-020>

Изучение тератных форм у различных растений представляет интерес с позиции понимания нормы и реакции организма на меняющиеся условия среды. Под тератными формами принято рассматривать отклонения от

нормы, аномалии развития. Этому вопросу в последнее время уделяется много внимания, т.к. появление аномальных форм является своего рода индикатором состояние среды. Часто их используют как маркеры пестицидной нагрузки в посевах агрокультур. Исторически этот вопрос интересовал многих ученых. И.Гете писал ««Никоим образом нельзя добиться законченного воззрения, не рассматривая нормального и ненормального в их колебаниях и взаимодействиях». Френсис Бэкон (1561–1626) в своем труде 1620 года “*Novum organum*” отмечал, «Мы должны создать коллекцию или специальную естественную историю всех чудесных произведений природы, куда войдет каждое новшество, раритет или аномалия».

Существуют организмы, у которых аномальные формы встречаются довольно часто. Среди культурных растений можно привести примеры у пшеницы, кукурузы, томатов, гречихи, сахарной свеклы [2,3].

Мы выбрали модельный объект – одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), который довольно хорошо изучен как в аспекте генетического мониторинга, так и биологической индикации. Данный вид встречается повсеместно и имеет длительный период цветения от апреля до сентября, при цветении образует до 200 семян на одном цветке, семенам не требуется период покоя, вид легко идентифицируется. Детально тератные формы у одуванчика были описаны в обзоре Красникова А.А. с представленными фотообрами [1]. В работе рассмотрены формы с фасциациями, клеверная головка, листочки на соцветии, пролиферация. Однако, при изучении аномальных растений одуванчика, мы отметили большой спектр различий в пределах даже одной тератной формы. Нами была начата работа по сбору тератных форм одуванчика в 2017 году. На протяжении всего периода проводилась каталогизация образов через цифровые картинки, описание и хранение по тематике.

В нашей работе преследовалась цель разработать методические подходы к формированию цифровых образов тератных форм одуванчика

лекарственного. В основу положен метод наблюдения, поиска информации, сравнения и анализа

[ 5,7 ]. Работа ведется по образцу, который может быть представлен фотографией, сканированным изображением, рисунком, гербарным образцом. Рассматриваемые тератные формы уникальны, поскольку каждая из них представляет собой «живую скульптуру», подчас одинаковых форм нет, каждая индивидуальна. Поиск новых образований, позволяет расширить наших представления о морфозах у растений. В силу этого обстоятельства есть необходимость поиска новых форм информации, их классификации и представления как единого информационного ресурса.

Создание цифровых баз данных включает по тератным формам в себя несколько этапов. Проработка структуры база данных. Если это отдельная тема, то раскрываются опорные вопросы темы и насыщаются визуальными образами. Подбор визуальных образов. В качестве визуальных образов могут выступать фотографии, рисунки, схемы, гербарные образцы как собственных исследований, так и представленных другими авторами с тем, чтобы отразить наиболее полно ту или иную особенность развития. Обязательно указывать откуда где было место сбора данной формы, а также приводить норму, т.е с чем идет сравнение (рисунок 1,2).

Цветочная стрелка	Корзинка	Образ
одиночная	две	
две	две встречаются сросшиеся и несросшиеся	 
Три и более, может быть 9-12	Корзинка срастается: более 3, может быть 9-12	
Три и более, может быть 9-12	Одна корзинки остается в норме, а вторая отмечается множественное срастание остается	

Рисунок 1 – Различные варианты растений с фасциацией



Рисунок 2 – Типы срастания корзинка у одуванчика лекарственного при фасциации

Из всех форм с аномалией развития у одуванчика лекарственного наиболее часто встречаются формы с фасциацией, когда наблюдается срастание 2, трех и более цветоносных нитей, а также корзинок. Причинами их появления могут быть резкие изменения температуры во время цветения, воздействие солей тяжелых металлов, т.к. часто вдоль автомобильных дорог появляются формы с фасциацией. Нами также часто отмечалось появление необычных форм одуванчика, у которых срастались более трех, а именно 10, 12 цветоносных стеблей и корзинок. Их можно

назвать поистине «живые скульптуры», которые часто появляются после повреждения точек роста, встречающиеся после стрижки газонной травы.

Другой интересной формой аномалии развития является «клеверная головка», когда корзинка одуванчика напоминает соцветия клевера. Причина этого в том, что происходит срастание как язычковых, так и трубчатых цветков. Мы наблюдали, что эта тератная форма встречается у целых растений, когда все цветоносы несут аномальную корзинку. Кроме того срастание наблюдается и у листьев обертки (рисунок 3). Такие растения не образуют семян, поэтому эта аномалия не может передаваться из поколения в поколение.



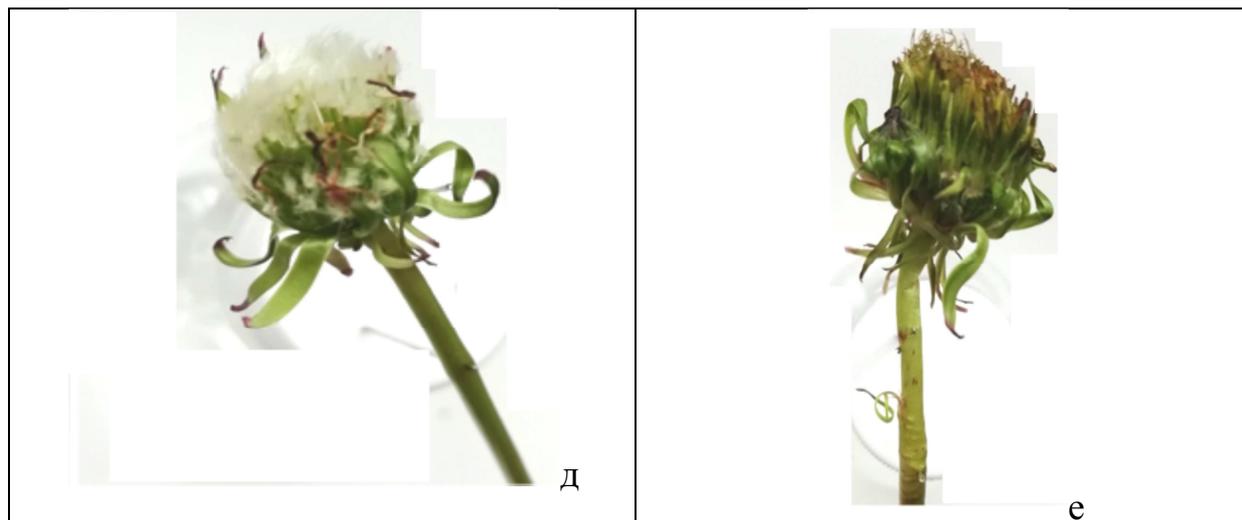


Рисунок 3 – Образы тератной формы клеверная головка: а- общий вид растений; б - сросшиеся язычковые и трубчатые цветки в корзинке; в, г – сросшиеся листья корзинки; д – появление белого опушения корзинки, но без формирования семян; е – лист на цветоносе, тоже тератная форма, (Краснодар, 2021)

Тератная форма – листья на соцветии также довольно широко распространена в популяции одуванчика, как и две предыдущие. Основной ее характеристикой является наличие одного или двух листьев на цветоносе. Листья бывают цельные и по размеру они маленькие, а также листья рассеченные, в несколько раз превышающие размеры первых (рисунок 4). Встречаются они как у нормальных растений, так и у тератных. Детально все образцы форм с фасциацией представлены в электронных базах образов:

<p>Тераты одуванчика (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.) – база образов DOI 0.13140/RG.2.2.27844.35201 <a href="https://www.researchgate.net/publication/351704056_TERATY_ODUVANCIKA_Taraxacum_officinale_Wigg_-baza_obrazov">https://www.researchgate.net/publication/351704056_TERATY_ODUVANCIKA_Taraxacum_officinale_Wigg_-baza_obrazov</a></p>
<p>Тератная форма одуванчика (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.) клеверная головка – база образов DOI: 10.13140/RG.2.2.16131.78883 <a href="https://www.researchgate.net/publication/360158887_Teratnaa_forma_oduvancika_Taraxacum_officinale_Wigg_klevernoa_golovka_-_baza_obrazov">https://www.researchgate.net/publication/360158887_Teratnaa_forma_oduvancika_Taraxacum_officinale_Wigg_klevernoa_golovka_-_baza_obrazov</a></p>
<p>Тератная форма одуванчика лекарственного (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.) - листья на цветоносе DOI: 10.13140/RG.2.2.15081.57441 <a href="https://www.researchgate.net/publication/360498567_Teratnaa_forma_oduvancika_lekarstvennogo_Taraxacum_officinale_Wigg_-_lista_na_cvetonose">https://www.researchgate.net/publication/360498567_Teratnaa_forma_oduvancika_lekarstvennogo_Taraxacum_officinale_Wigg_-_lista_na_cvetonose</a> [6,8,9].</p>

Листья на цветоносе



Краснодар, 2022

6

Рисунок 4 – Различные типы проявления тератной формы листа на цветоносе, встречаются листья маленькие и они цельные, часто закручиваются (первый образ слева), в других случаях – они рассеченные и они значительно больше по размерам цельные листочки (второй и третий образ слева направо), Краснодар, 2022

Таким образом, наличие обширной базы образов тератных форм позволяет детально изучать проявление необычного развития у растений, устанавливать причины их возникновения и получать новые знания об онтогенезе развития.

## Литература

1. Красников А. А. Тераты одуванчиков (*Taraxacum*, Asteraceae): литературный обзор и собственные наблюдения / А.А. Красников //Растительный мир Азиатской России. – 2017. – №. 3. – С. 34-42.
2. Соколов М.С. Биогеоэцотические критерии экологического нормирования / М.С.Соколов, О.Д. Филипчук, Л.В.Цаценко //Сельскохозяйственная биология. 1998.– Т.33.№ 3– С. 3–24.
3. Цаценко Л.В. Фитотестирование загрязнения агроландшафта/ Л.В.Цаценко, О.Д. Филипчук //Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук.–1997.– №3.–С.39–41.
4. Цаценко Л.В. Каталогизация образов одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) с фасциацией / Л.В. Цаценко // Политематический сетевой

электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №07(131). С. 142 – 152. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/14.pdf>, 0,688 у.п.л.

5. Цаценко Л.В. Визуальное фенотипирование в селекции растений / Л.В. Цаценко, Д.Л. Савиченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №04(128). С. 1039 – 1051. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/04/pdf/71.pdf>, 0,812 у.п.л.

6. Цаценко Л.В., Леденева А.Р. Тераты у одуванчика (*TARAXACUM OFFICINALE* WIGG.) – база образов // статья в открытом архиве № 351704056 от 19.05.2021–42 с. DOI 0.13140/RG.2.2.27844.35201, [https://www.researchgate.net/publication/351704056\\_TERATY\\_ODUVANCIKA\\_Taraxacum\\_officinale\\_Wigg\\_-baza\\_obrazov](https://www.researchgate.net/publication/351704056_TERATY_ODUVANCIKA_Taraxacum_officinale_Wigg_-baza_obrazov)

7. Цаценко Л. В. Живые скульптуры – история, иконография и использование в селекции растений // Материалы международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития плодового и декоративного садоводства», посвященной 125-летию основания института и 85-летию основания сада-музея «Дерево Дружбы» 23-27 сентября, 2019, Сочи, С.400-405.

8. Цаценко Л.В. Тератная форма одуванчика (*Taraxacum officinale* Wigg.) клеверная головка – база образов // Статья в открытом архиве № 360158887–25.04.2022 – 19 с. DOI: 10.13140/RG.2.2.16131.78883. [https://www.researchgate.net/publication/360158887\\_Teratnaa\\_forma\\_oduvancika\\_Taraxacum\\_officinale\\_Wigg\\_klevernoe\\_golovka\\_-baza\\_obrazov](https://www.researchgate.net/publication/360158887_Teratnaa_forma_oduvancika_Taraxacum_officinale_Wigg_klevernoe_golovka_-baza_obrazov)

9. Цаценко Л.В. Тератная форма одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) - листья на цветоносе // Статья в открытом архиве № 360498567 -10.05.2022.–14 с. DOI: 10.13140/RG.2.2.15081.57441. [https://www.researchgate.net/publication/360498567\\_Teratnaa\\_forma\\_oduvancika\\_lekarstvennogo\\_Taraxacum\\_officinale\\_Wigg\\_-\\_lista\\_na\\_cvetonose](https://www.researchgate.net/publication/360498567_Teratnaa_forma_oduvancika_lekarstvennogo_Taraxacum_officinale_Wigg_-_lista_na_cvetonose)

## REFERENCES

1. Krasnikov A. A. Teraty oduvanchikov (*Taraxacum*, Asteraceae): literaturnyj obzor i sobstvennye nablyudeniya / A.A. Krasnikov // *Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii*. – 2017. – №. 3. – S. 34-42.

2. Sokolov M.S. Biogeocenoticheskie kriterii ekologicheskogo normirovaniya / M.S.Sokolov, O.D. Filipchuk, L.V.Tsatsenko // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. 1998.– Т.33. N 3– S. 3–24.

3. Tsatsenko L.V. Fitotestirovanie zagryazneniya agrolandshafta/ L.V.Tsatsenko, O.D. Filipchuk // *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk.*–1997.–№3.–S.39–41.

4. Tsatsenko L.V. Katalogizaciya obrazov oduvanchika lekarstvennogo (*Taraxacum officinale* Wigg.) s fasciaciej / L.V. Tsatsenko // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №07(131). С. 142 – 152. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/07/pdf/14.pdf>, 0,688 у.п.л.

5. Tsatsenko L.V. Vizual'noe fenotipirovanie v selekcii rastenij / L.V. Tsatsenko, D.L. Savichenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №04(128). S. 1039 – 1051. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/04/pdf/71.pdf>, 0,812 u.p.l.

6. Tsatsenko L.V., Ledeneva A.R. Teraty u oduvanchika (TARAXACUM OFFICINALE WIGG.) – baza obrazov// stat'ya v otkrytom arhive № 351704056 ot 19.05.2021–42 s., DOI 0.13140/RG.2.2.27844.35201 , [https://www.researchgate.net/publication/351704056\\_TERATY\\_ODUVANCIKA\\_Taraxacum\\_officinale\\_Wigg\\_-baza\\_obrazov](https://www.researchgate.net/publication/351704056_TERATY_ODUVANCIKA_Taraxacum_officinale_Wigg_-baza_obrazov)

7. Tsatsenko L. V. Zhivye skul'ptury – istoriya, ikonografiya i ispol'zovanie v selekcii rastenij// Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauchnoe obespechenie ustojchivogo razvitiya plodovodstva i dekorativnogo sadovodstva», posvyashchennoj 125-letiyu osnovaniya instituta i 85-letiyu osnovaniya sada-muzeya «Derevo Druzhby» 23-27 sentyabrya, 2019, Sochi, S.400-405.

8. Tsatsenko L.V. Teratnaya forma oduvanchika (Taraxacum officinale Wigg.) klevernaya golovka – baza obrazov //Stat'ya v otkrytom arhive № 360158887– 25.04.2022 – 19 s. DOI: 10.13140/RG.2.2.16131.78883. [https://www.researchgate.net/publication/360158887\\_Teratnaa\\_forma\\_oduvanchika\\_Taraxacum\\_officinale\\_Wigg\\_klevernaya\\_golovka\\_-baza\\_obrazov](https://www.researchgate.net/publication/360158887_Teratnaa_forma_oduvanchika_Taraxacum_officinale_Wigg_klevernaya_golovka_-baza_obrazov)

9. Tsatsenko L.V. Teratnaya forma oduvanchika lekarstvennogo (Taraxacum officinale Wigg.) - list'ya na cvetonose // Stat'ya v otkrytom arhive № 360498567 -10.05.2022.–14 s. DOI: 10.13140/RG.2.2.15081.57441. [https://www.researchgate.net/publication/360498567\\_Teratnaa\\_forma\\_oduvanchika\\_lekarstvennogo\\_Taraxacum\\_officinale\\_Wigg\\_-\\_lista\\_na\\_cvetonose](https://www.researchgate.net/publication/360498567_Teratnaa_forma_oduvanchika_lekarstvennogo_Taraxacum_officinale_Wigg_-_lista_na_cvetonose)