

УДК 635.63:631.527

UDC 635.63:631.527

03.00.00 Биологические науки

Biological science

КАТАЛОГИЗАЦИЯ ОБРАЗОВ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*TARAXACUM OFFICINALE* WIGG.) С ФАСЦИАЦИЕЙ**CATALOGING IMAGES OF DANDELION (*TARAXACUM OFFICINALE* WIGG.) WITH FASCINATION**

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

lvt-lemna@yandex.ru

ID 2120-6510

*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

ID 2120-6510

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

Рассмотрено явление фасциации на примере высшего растения одуванчика лекарственного. Показано влияние фасциации на различные признаки у растений. Приведены примеры различных типов фасциаций у данного типа растения, произрастающего в различных экологических зонах. Показано, что явление фасциации встречается в природных популяциях, в зонах с техногенной нагрузкой и может возникать при механическом повреждении растений одуванчика лекарственного. В большинстве случаев фасциация рассматривается как исключительное явление. Ряд авторов разделяют фасциации на ненаследуемые и наследуемые. Первые вызываются внутренними причинами. Вторые – действием внешних факторов, таких как повреждения насекомыми, увечья, условия погоды. Установлен ряд закономерностей: чаще фасцируют органы размножения растения; фасцируют преимущественно южные растения, теплолюбивые формы более склонны к фасцированию. Приведены фотообразы различных типов фасциации, рисунки и схемы. Фасциацию можно рассматривать как маркерный признак по причине связи этого явления с нарушением экологической обстановки. Растения с морфоэмами, в том числе и с фасциацией отдельных органов, могут выступать как индикаторы загрязнения природной среды. Таким образом, явление фасциации затрагивает многие области науки: экология, морфогенез, генетический мониторинг. Показана возможность изучения явления фасциации на модельном объекте – одуванчике лекарственном. Как методический подход к изучению данного явления предлагается создание базы образов, таким образом (в частности), каталогизация изображения

Ключевые слова: ФАСЦИАЦИЯ, ОДУВАНЧИК, ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ТИПЫ ФАСЦИАЦИЙ, КАТАЛОГИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ

The phenomenon of fasciation on the example of a higher plant called "Taraxacum officinale Wigg" has been considered. The effect of fasciation on the various particularities of plants has been shown. There are numerous examples of the different fasciation types of present plant's type which are growing in different ecological areas. We have demonstrated that the phenomenon of fasciation exists in natural populations and in areas with development pressures, and it may occur after mechanical damage to plants of Taraxacum officinale. In most cases, fasciation is regarded as an exceptional phenomenon. A number of authors have distinguished fasciation to non-inheritable and inheritable. The first is the influence of external factors such as insect damage, injury, weather conditions. The second is caused by internal reasons. The number of regularities was installed that the reproductive bodies of plants are more often fascinated, and thermophilic forms are more likely to have fasciation. Photographic images of various types of fasciation, patterns and diagrams are given. Fasciation can be considered as a marker because of the connection of this phenomenon with the violation of the ecological situation. Plants with morphoses including ones with fasciation of individual organs, can act as indicators of pollution of the natural environment. Thus, the phenomenon of fasciation affects many areas of science, such as ecology, morphogenesis, genetic monitoring. The possibility of studying the phenomenon of fasciation on a model object of dandelion is shown. As a methodical approach to the study of this phenomenon, it is proposed to create a database of images, in this way it would be cataloging the image

Keywords: FASCINATION, DANDELION, TECHNOGENIC FACTORS, TYPES OF FACTIONS, CATALOGIZATION OF IMAGE

Doi: 10.21515/1990-4665-131-014

Фасциация, как явление срастания различных органов растения, считается редким событием в онтогенезе и может быть вызвана множественными причинами. Ранее нами был представлен обзор по возникновению, причинам и частоте встречаемости фасциаций у растений различных семейств [7]. В данной работе рассматривается материал по типам фасциаций у одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), как модельного объекта при изучении явления срастания различных органов растения [8].

Одуванчик лекарственный распространен в нашей стране как сорное растение. По данным Н.П. Крыловой в ряде стран мира, как в Китае, США, Японии, Австрии, Франции, Германии, Швейцарии, Нидерландах, Индии это растение встречается в культуре. В современном мире выведены сорта одуванчика лекарственного, овощного и кормового назначения [1–3].

Поскольку растение встречается повсеместно, размножается преимущественно семенами, легко приспосабливается к самым неблагоприятным условиям, характеризуется длительным периодом цветения, с весны до глубокой осени, все это позволяет рассматривать одуванчик как модельный объект при проведении биоиндикации и генетического мониторинга [4,5,10].

Одуванчик ранее успешно использовался в исследованиях по загрязнению почв, в качестве тест-объекта при проведении генетического мониторинга мутагенного загрязнения природной среды [2, 9].

В нашей работе изучали различные типы фасциаций у одуванчика лекарственного. Для этой цели наблюдения и анализ проводили у растений произрастающих на различных территориях: г. Краснодар, г. Пушкин (город в составе Пушкинского района города федерального значения Санкт-Петербурга), г. Кобленц (Германия) в период с 2015 по 2017 гг.

Одуванчик лекарственный является многолетним травянистым растением, высота которого колеблется от 15 до 30 см, отмечались случаи, когда высота достигала 50 см. Корневая система стержневая, листья собраны в розетку. Цветочная стрелка длинная, полая, наверху несет одну корзинку с золотисто-желтыми язычковыми цветками с хохолком. Двойная зеленая обертка из листьев окружает цветочную корзинку. Плоды у одуванчика серые или светло-бурые семянки с пушистым хохолком на длинной ножке, часто их сравнивают с парашютом, который раскрывается после созревания семянки. В одном цветке насчитывается около 200 семянок. В качестве образа одуванчика в работе использовали произведения живописи (рисунок 1).

Общей характеристикой к различным типам фасциаций у одуванчика относят увеличение числа структур (стеблей, соцветий). При обнаружении в исследуемых местах фасцированных растений проводили фотосъемку, растение засушивали и зарисовывали. Каталогизацию образов проводили в формате JPG, база данных по фасциациям у одуванчика лекарственного оформлена в виде презентации в программе Power Point. Объем базы данных: 26,5 МБ.

База данных, в основу которой вошли образы растений одуванчика лекарственного с фасцированными органами, собрана в период с 2015-2017 гг. Столь многочисленный объем материала позволяет проанализировать типы фасциации у растения, причины их возникновения, взаимосвязь с морфологией и анатомией растений.

Общими типами фасциаций у одуванчика лекарственного являются:

- срастание цветочной стрелки по всей длине. Срастаться может две стрелки, три и более (рисунок 2 а–г; рисунок 9);
- частичное срастание цветочной стрелки, а затем разделение (рисунок 3);
- срастание как цветочной стрелки, так и соцветия – корзинки. Может срастаться две цветочные стрелки, три и более (рисунок 5; 6; 8; 9,10);

– сростание трех и более цветочных корзинок и одной (рисунок 8а; 9,10).

В наши исследования сростание листьев не происходило.



а



б



в

Рисунок 1 – Вид одуванчика лекарственного в норме: картина И.И. Левитана, Одуванчики, 1889 (а); ваза «Одуванчик». Фрагмент. Императорский стеклянный завод, 1901 г (б); роспись на трансформаторе, Бонн, Германия, 2017 г.(в).



Рисунок 2 – Различные типы фасциаций у одуванчика лекарственного: а, б – срастание нескольких растений от 3 до 7; в – срастание двух растений и разное время цветения (одно соцветие цветет, другое еще в стадии бутона); г – срастание двух и более растений. Краснодар, 2015 –2017 гг.

Причин появления фасцированных растений одуванчика может быть несколько. К первой можно отнести тот факт, по мнению А. А. Федорова, это семейство и вид «способно к фасцированию» [6]. Появление в природе одуванчиков с фасциями может быть обусловлено воздействием окружающих условий на растение.



Рисунок 3 – Частичное срастание цветочной стрелки у одуванчика лекарственного. Ресурсу сети Internet.



Рисунок 4 – Различные типы срастаний: а – слева направо: цветочная стрелка и корзинка в норме; срастание трех цветочных стрелок и корзинок, срастание пяти и более цветочных стрелок и корзинок; б – гербарные образцы растения в норме и растения с фасциацией. Краснодар, 2015 г.

Второй причиной появления фасциированных растений одуванчика может быть загрязнение природной среды, т.к. в течении трех лет отборы велись вдоль автотрассы с сильной техногенной нагрузкой (рисунок 4).

Третьей причиной является механическое повреждение цветочной нити во время стрижки газонов. В течении трех лет наблюдалось множественное появление растений одуванчика лекарственного на газонах с укороченными сросшимися цветоносными стрелками от четырех, пяти и более в одном органе (рисунок 6) .



Рисунок 5 – Растения одуванчика с фасциированной цветочной стрелкой и соцветием по всей длине, количество сросшихся растений семь . На растении две цветочные стрелки с фасциацией, Кобленц, 2017 г.



Рисунок 6 – Растения одуванчика лекарственного с фисциацией после стрижки газонов, Краснодар, 2015-2017 гг.

Изучение фасциации у одуванчика позволяет проанализировать особенности развития этих растений, развивает наблюдательность. Сравнение нормы и отклонения выявляет закономерности онтогенеза. У фасцированных растений одуванчика при срастании соцветия наблюдается растянутое цветение, в множественной корзинке оно начинается с краев к центру (рисунок 7); другой случай – одна корзинка цветет, другая находится в стадии бутона (рисунок 2, в).



б

Рисунок 7 – Растение одуванчика с фасциацией (а); для соцветия характерно цветение с

краев к центру (б), Краснодар, 2017 г.



а



б



в

Рисунок 8 – Цветоносная стрелка фасцированного одуванчика и основание корзинки, состоящее из двух частей. Одна часть сросшаяся из 3-4 соцветий, вторая нормальная, но сросшаяся с основной; б нормальная и фасцированная основа корзинки соцветия одуванчика; в – фасцированное соцветие из нескольких корзинок в стадии образования семян, Кобленц, 2017 г.



Рисунок 9 – Соцветия одуванчика лекарственного слева направо: соцветие в норме, два сросшихся соцветия в нижней части корзинки; три сросшихся соцветия. Краснодар, 2016 г.

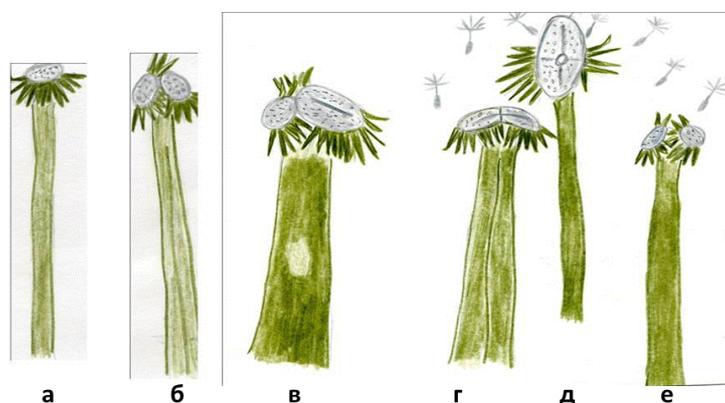


Рисунок 10 – Типы фасций у одуванчика лекарственного: а – норма; б, е – две сросшиеся цветочные стрелки; в – множественное срастание цветочных стрелок и сросшиеся корзинка с нормальной; г – множественного срастание цветочных стрелок и корзинок; д – сросшиеся корзинки соцветия, Краснодар, 2017 г.

Собранные и каталогизированные образы одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) с фасциацией представляют уникальный материал по исследованию процессов онтогенеза, созданию библиотеки образов тератоморфов, методологии проведения поисковых исследований, а также могут быть успешно применены в учебном процессе и в дальнейших исследованиях по генетическому мониторингу и биоиндикации природной среды.

Часть исследований по каталогизации образов выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Краснодарского края в рамках научного проекта №17-13 - 23001 "Северный Кавказ: традиции и современность"

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермакова И. М., Сугоркина Н. С. Одуванчик лекарственный как индикатор степени нарушенности лугового ценоза //Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. Биол. – 2005. – Т. 110. – №. 3. – С. 71-79.
2. Кириенко Н. Н., Терлеева П. С. К вопросу о специфике аккумуляции тяжелых металлов в одуванчике лекарственном //Проблемы современной аграрной науки: матлы междунар. заоч. конф.-Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 2009. – С. 39-42.
3. Кондрашкина М. И., Самсонова В. П. Одуванчик лекарственный как индикатор заброшенных пахотных земель //Проблемы агрохимии и экологии. – 2010. – Т. 1. – С. 24-27.

4. Реутова Н. В., Джамбетова П. М. Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. Sl) как удобный объект для генетического мониторинга загрязнения окружающей среды // *Ecological genetics*. – 2006. – Т. 4. – №. 3.

5. Тупицина Л. С., Лисовец И. А., Лупова С. А. Одуванчик как биоиндикатор состояния окружающей среды // *Окружающая среда, тезисы докладов*. – С. 111-112.

6. Федоров А. А. Тератология и формообразование у растений / А. А. Федоров. – М.-Л.: Наука, 1958. – 143 с.

Цаценко Л.В. Фасциация в природе и эксперименте / Л.В. Цаценко, Д.Л. Савиченко // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]*. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №09(123). С. 1785 – 1799. – IDA [article ID]: 1231609120. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/120.pdf>, 0,938 у.п.л.

7. 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. – IDA [article ID]: 1281704071. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/04/pdf/71.pdf>, 0,812 у.п.л.

8. Bini C. et al. Effects of heavy metals on morphological characteristics of *Taraxacum officinale* Web growing on mine soils in NE Italy // *Journal of Geochemical Exploration*. – 2012. – Т. 123. – С. 101-108.

9. Stvolinskaya N. S. Viability of *Taraxacum officinale* Wigg. in populations of the city of Moscow in relation to motor transport pollution // *Russian Journal of Ecology*. – 2000. – Т. 31. – №. 2. – С. 129-131.

References

1. Ermakova I. M., Sugorkina N. S. Oduvanchik lekarstvennyj kak indikator stepeni narushennosti lugovogo cenoza // *Byul. Mosk. o-va ispytatelej prirody. Otd. Biol.* – 2005. – Т. 110. – №. 3. – С. 71-79.

2. Kirienko N. N., Terleeva P. S. K voprosu o specifikе akkumulyacii tyazhelyh metallov v oduvanchike lekarstvennom // *Problemy sovremennoj agrarnoj nauki: mat-ly mezhdunar. zaoch. konf.-Krasnoyarsk: Izd-vo KrasGAU*. – 2009. – С. 39-42.

3. Kondrashkina M. I., Samsonova V. P. Oduvanchik lekarstvennyj kak indikator zabroshennyh pahotnyh zemel' // *Problemy agrohimii i ehkologii*. – 2010. – Т. 1. – С. 24-27.

4. Reutova N. V., Dzhambetova P. M. Oduvanchik lekarstvennyj (*Taraxacum officinale* Wigg. Sl) kak udobnyj ob"ekt dlya geneticheskogo monitoringa zagryazneniya okruzhayushchej sredy // *Ecological genetics*. – 2006. – Т. 4. – №. 3.

5. Tupicina L. S., Lisovec I. A., Lupova S. A. Oduvanchik kak bioindikator sostoyaniya okruzhayushchej sredy // *Okruzhayushchaya sreda, tezisy dokladov*. – С. 111-112.

6. Fedorov A. A. Teratogenez i ego znachenie dlja formo- i vidoobrazovaniya rastenij, v kn.: *Problema vida v botanike* / A. A. Fedorov. – Т. 1. – М.-Л., 1958. – 269 с.

7. Tsatsenko L.V. Fasciaciya v prirode i ehksperimente / L.V. Tsatsenko, D.L. Savichenko // *Politematicheskij setevoy ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [EHlektronnyj resurs]*. – Красно-

dar: KubGAU, 2016. – №09(123). S. 1785 – 1799. – IDA [article ID]: 1231609120. – Rezhim dostu-pa: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/120.pdf>, 0,938 u.p.l.

8. Tsatsenko L.V. Vizual'noe fenotipirovanie v selekcii rastenij / L.V. Tsatsenko, D.L. Savichenko // Politematicheskij setevoj ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [EHlektronnyj re-surs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №04(128). S. 1039 – 1051. – IDA [article ID]: 1281704071. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/04/pdf/71.pdf>, 0,812 u.p.l.

9. Bini C. et al. Effects of heavy metals on morphological characteristics of *Taraxacum officinale* Web growing on mine soils in NE Italy //Journal of Geochemical Exploration. – 2012. – T. 123. – S. 101-108.

10. Stvolinskaya N. S. Viability of *Taraxacum officinale* Wigg. in populations of the city of Moscow in relation to motor transport pollution //Russian Journal of Ecology. – 2000. – T. 31. – №. 2. – S. 129-131.