

**ТЕРАТЫ ОДУВАНЧИКОВ (*TARAXACUM*, *ASTERACEAE*):  
ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР И СОБСТВЕННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ**

**А.А. Красников**

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,  
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, e-mail: tarax@mail.ru

Приведен краткий литературный обзор терат различных таксонов высших растений. Подробно рассматриваются тераты одуванчиков. Дан анализ аномалий одуванчиков, возникающих под влиянием загрязненной окружающей среды.

**Ключевые слова:** *Asteraceae*, *Taraxacum*, тераты.

**THE TERATOMORPHES OF DANDELION (*TARAXACUM*, *ASTERACEAE*):  
LITERARY REVIEW AND OWN OBSERVATIONS**

**A.A. Krasnikov**

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS,  
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101, e-mail: tarax@mail.ru

The short literary review teratomorphes various taxons of the higher plants is provided. Explicitly teratomorphes of dandelions are considered. The analysis of anomalies of the dandelions arising under the influence of environmentals is given.

**Key words:** *Asteraceae*, *Taraxacum*, teratomorphes.

Каждый организм и его части в потенции имеют гораздо более широкие генетические возможности развития, чем это обычно проявляется в их морфологии. Когда условия среды отличаются от обычных, проявление нормы развития также изменяется. Норма реакции (развития) обладает достаточной специфичностью, при этом организм упорно направляет свое развитие по такому пути, в завершении которого образуется характерная форма (Дорофеев, 2002).

Нормальным называется фенотип, который возникает в оптимальных условиях среды под контролем нормального (“дикого”) генотипа. Фенотипические отклонения от “дикого типа” образуют морфозы и тераты. Морфозы – это такие изменения органов, которые не препятствуют нормальному функционированию организма (например, сросшиеся цветоносные побеги у одуванчика, изменение конфигурации листьев). Тераты (уродства) приводят к частичной или полной утрате органом его функций. Морфозы и тераты не связаны с изменениями в генах, непосредственно отвечающих за формирование рассматриваемых признаков, – это результат нарушения действия генов. Поскольку генотип остается неизменным, морфозы и тераты не наследуются, однако склонность к

появлению таких нарушений может быть обусловлена особенностями генотипа.

Термин “морфозы” в настоящее время практически не употребляется, и все аномальные растения или их органы называют *тератами*, или *тератоморфами* (английские названия – deformity, malformation, teratomorph), и изучаются отдельной дисциплиной – тератологией (Арефьев, Лисовенко, 1995; Коровкин, 2007).

Тератология растений изучает ненаследственные и наследственные уродства, аномалии, пороки развития, выражающиеся в изменении количества, размеров, взаимного расположения, внешнего и внутреннего строения органов. Причина тератологических явлений – заражение вирусами, бактериями, грибами, повреждение насекомыми, гибридизация, воздействия ионизирующих излучений, пестицидов, различных промышленных выбросов и другие факторы (Бурда, 1991; Позолотина, 1996, 2003; Айдосова, Ахтаева, 2009; и др.).

Виды рода *Taraxacum* широко используются в качестве *модельных объектов* для оценки загрязнений окружающей среды. Следует отметить, что отечественные исследователи основное внимание уделяют фенотипической изменчивости (см. список ниже), в то время как их зарубежные коллеги

исследуют биохимические (накопление тяжелых металлов в растении) и физиологические особенности (содержание хлорофилла и его флуоресценция) (Cook et al., 1994; Lanaras et al., 1994; Sgardelis et al., 1994; Malawska, Wilkomirski, 2001).

В последние годы большое внимание уделяется разработке методических основ **генетического** мониторинга. Особую роль в этой связи играет поиск недорогих и удобных в использовании растительных тест-систем для начального этапа скрининга мутагенов окружающей среды. Наиболее чувствительным ко всем видам загрязнений и удобным в работе оказался *Taraxacum officinale*. Учет хромосомных aberrаций проводится анафазно-телофазным методом (Реутова, Джамбетова, 2006).

О значении изучения тератологических явлений говорилось еще в середине прошлого века Ал.А. Федоровым: "...привлечение тератологических данных весьма важно, во-первых, для познания изменчивости видов растений как основы формо- и видообразования и, во-вторых, анализ тератологического материала (в сравнительно-морфологическом аспекте) представляется весьма необходимым для решения ряда вопросов становления видов, родов, семейств и даже порядков, т. е. тех единиц, которыми оперируют в своих построениях творцы частных и общих филогенетических систем" (Федоров, 1958а: 7). Большое значение исследованию тератологических изменений органов растений и их роли в выяснении различных вопросов филогении растительного мира уделял В.Х. Тутаюк (1969). До сих пор в подавляющем большинстве работ по систематике растений тератологические отклонения весьма редко учитываются, подробно не анализируются и не сопоставляются с нормальными особенностями растений. В последние годы, правда, появились публикации по аномалиям растений и среди них хотелось бы отметить работы по тератам представителей семейств Жимолостные (Куликова, Боярских, 2014); Бобовые (Пленник, 2002); Зонтичные (Волкова, 2001; Чубаров, 2004); Крестоцветные (Дорофеев, 2002), Лилейные (Иващенко, 1981, 2014); Подорожники (Жукова, Шестакова, 1995); Первоцветные (Ковтонюк, 2012); Рогозовые (Краснова, 2008а,б, 2010; Краснова, Кузьмичев, 2004, 2005; Краснова, Васильева, 2015); Розоцветные (Нотов, Андреева, 2013); Сложноцветные (Павлова, 2011) и др.

А.С. Назаренко (2002) предложена классификация тератоморф растений, основанная на органокалистическом критерии, – выделение элементарных морфологических аномалий органов растений (12 типов) и их локализация на растении – побеги, листе, соцветии, цветке. В Донецком ботаническом саду НАН Украины (DNZ), где работает автор, существует, пожалуй, единствен-

ный в мире Гербарий терат, насчитывающий более 500 образцов растений 176 видов, относящихся к 138 родам и 49 семействам (Назаренко, 2002).

Недостаточное знание амплитуды изменчивости видов растений нередко ведет, во-первых, к неточному и даже напрасному описанию уклоняющихся форм в качестве самостоятельных видов, и, во-вторых, иногда влечет за собой признание за видовые единицы настоящих терат (Федоров, 1958а,б). Важное значение имеют нахождение и изучение терат в палеоботанике, что показано в работах С.В. Мейена (1983, 2012).

Выявление и изучение терат имеют и практическую значимость, в частности, в геологии при поиске полезных ископаемых. В основе индикации последних лежат установленные наблюдениями факты о сильной формообразующей роли многих химических соединений, а также о патологическом влиянии их на внешний облик растения – его окраску, морфологию органов и на их типичные пропорции. В качестве прямых индикаторов используются отдельные виды, мелкие внутривидовые формы растений, а также тераты (Викторов, Ремезова, 1988; Коробейников, 2009; Алексеенко, 2012). Сейчас эти исследования не столь актуальны, как десятилетия назад, но с успехом могут использоваться в определенных ландшафтно-геохимических условиях.

Тераты неоднократно отмечались у *T. officinale* Web. ex F.H. Wigg, этому благоприятствует ряд особенностей вида – произрастание в широких экологических условиях, высокая семенная продуктивность (одно растение дает более 10 тыс. семян (Лияскин, Чернышова, 1993; собственные наблюдения)), достаточно высокая толерантность, большая продолжительность жизни и т. д. В Сибири *T. officinale* заносный и редко встречается в естественных фитоценозах, растет по обочинам шоссе и железных дорог, залежам, пустырям, деградированным лугам и т. п. Именно в этих местах происходит наиболее сильное влияние загрязнений на растения и больше вероятность появления новообразований. Следует отметить, что аномалии с той или иной частотой возникают и в экологически чистых природных популяциях (Стволинская, 2000).

Тераты одуванчиков приводятся в трудах основоположников тератологии с середины XIX века: А. Мокин-Тандона (Moquin-Tandon, 1842), М.Т. Мастерса (Masters, 1868), О. Пензига (Penzig, 1894, 1921). О. Пензигом впервые в работе 1921 г. предложена общая классификация терат.

Современный монограф рода *Taraxacum* Р. Долл (Doll, 1974) дает краткие описания 11 типов терат одуванчиков, следуя классификации О. Пензига. В известной энциклопедии "Paaderbloemen..." (Одуванчик) также приводятся описания 11 терат одуванчиков и несколько рисунков с



Рис. 1. Внешний вид растений *Taraxacum officinale* с нормальными корзинками (а) и с “клеверной головкой” (б). Здесь и далее фото автора.

указанием литературных источников (Sterk et al., 1987). В сводке Р.И. Бурды (1991) отмечается четыре типа терат у *T. officinale*.

Впервые в отечественной ботанической литературе тераты одуванчиков отмечены в конце XIX века В.Я. Цингером при характеристике *Taraxacum officinale* во “Флоре Средней России”: “Цвѣты желтые, часто представляющие уродливую перерожденія. Въ Тульск. губ. найденъ экземпляръ съ развившимся листомъ и съ пазушною почкою посрединѣ стрѣлки” (Цингеръ, 1885: 273). Несколько терат описаны А.А. Быстровым в работе “Об уродливости у одуванчика (*Taraxacum vul-*

*gare* (Lam) Schk.)” (1924). Более подробное описание терат – позеленение цветков, пролификация (превращение части или всех цветков корзинки в цветоносы, на которых развиваются новые корзинки), фасциация (уродливое изменение стеблей и соцветий), сделано позднее С.А. Коттом (1941). Им высказано предположение о вирусной природе данных аномалий, возникающих при наличии вирусов и неблагоприятных факторах окружающей среды (похолодание, засуха и др.).

В классических работах Ал.А. Федорова (1958а,б), посвященных значению и роли тератогенеза, описано интересное явление – метаморфоз



Рис. 2. “Клеверная головка” у *T. officinale*.

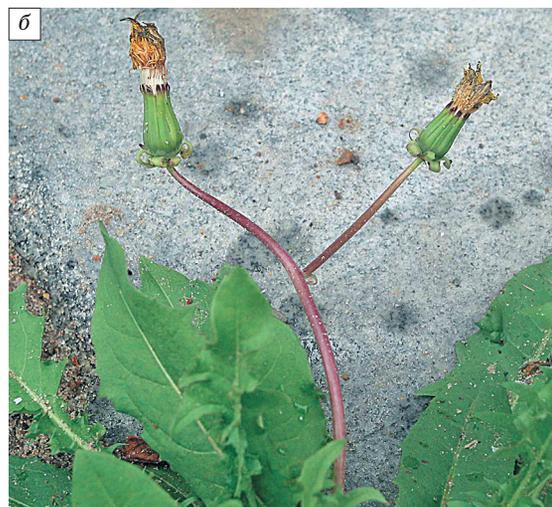


Рис. 3. Разветвленность цветоноса у *T. officinale* (первый тип): общий вид растения (а) и отдельно цветоносы (б, в).

язычковых цветков в трубчатые у *T. officinale* и *T. kok-saghyz* Rod, получившее название “клеверная головка”. Оно приводит к разнообразным структурным изменениям в строении корзинок и цветков и, соответственно, изменяется внешний вид растений (рис. 1, 2). У таких растений пыльца отсутствует, полноценных семян такая корзинка не образует, число хромосом  $2n = 24$ , такое же, как и у нормальных растений (определено автором в корешках взрослых растений).

**Клеверная головка** наиболее часто встречается нами по обочинам шоссе и железных дорог. Во “Флоре Красноярского края” В.И. Курбатский (1980: 102) в примечании к *T. officinale* указывает на наличие в природе “уродливых” форм, по описанию сходных с клеверной головкой.

Наиболее часто встречающиеся тераты одуванчиков (фасциация, пролификация, позеленение цветков) неоднократно описаны в ботанической литературе (Бурда, 1991; Doll, 1974; Sterk et al., 1987; и др.) и здесь не рассматриваются. Нами найдено несколько интересных терат, описание которых приводится ниже.

**Разветвленность стрелки у *T. officinale*.** Такой тип цветоноса характерен для представителей секции *Spuria*, отсутствующих в Сибири, эта терата представлена несколькими типами (рис. 3–5).



Рис. 4. Разветвленность цветоноса у *T. officinale* (второй тип, без фасциации).

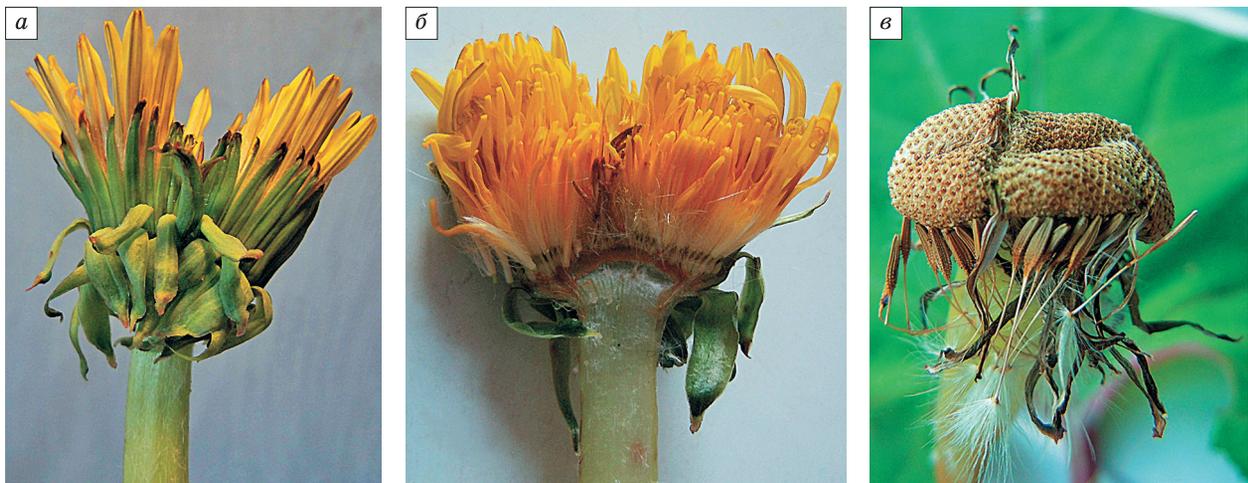


Рис. 5. Полное страстание корзинок (а, б) и фасциация (срастание стеблей) у *T. officinale* (в).

Первый тип – разветвленная примерно посередине стрелка, в месте разветвления имеется небольшой листочек (характерный признак для секции *Spuria*). Ветви второго порядка нормально развиты и заканчиваются корзиной (см. рис. 3).

Из рис. 3, а видно, что не все цветоносы в розетке аномальные, большинство цветоносов нормально развиты. Ранее нами отмечалась такая форма терата у растений из Новокузнецкого района Кемеровской области (Красников, 2010).

Тераты второго типа имеют сильно укороченные ветви второго порядка и практически сидячие корзины (см. рис. 4). Реже корзины полностью срастаются (третий тип), но след на цветоложе хо-

рошо заметен (см. рис. 5). Эта терата часто сопровождается фасциацией (см. рис. 5, в).

Следующая терата (рис. 6) – срастание наружных листочков обертки, в результате чего число листочков обертки сокращается. Этот признак характерен для более примитивных видов рода с небольшим числом листочков обертки.

Наиболее часто встречающаяся терата – появление одного, реже двух листьев на цветоносах (рис. 7, а–г). Листочки по размеру гораздо меньше основных и могут быть как цельными, так и в разной степени рассеченными. Различно и их положение на цветоносе. Это явление подробно описано и объяснено М.И. Савченко (1952) на примере *T. kok-saghyz*.

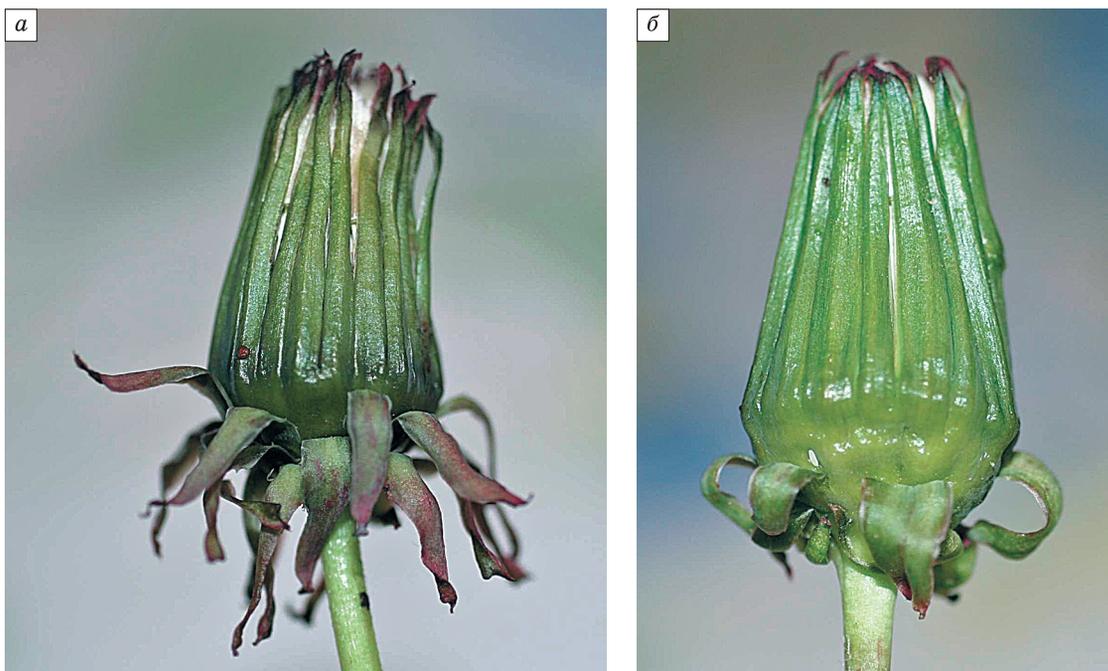


Рис. 6. Нормальные (а) и сросшиеся (б) наружные листочки обертки.



Рис. 7. Различные формы листьев и их положение на стрелках (а–г).

Очень редко встречаются видоизмененные наружные листочки обертки, по форме напоминающие настоящие листья (рис. 8). Появление такой тераты подтверждает листовую природу обертки (Савченко, 1952).

В настоящей работе нами не проводится подробный анализ терат, так как это более уместно в систематическом обзоре при построении системы рода и выполнении филогенетических исследований.

Большой интерес представляют исследования по изучению изменчивости морфологических

признаков и появление аномалий под влиянием антропогенных условий. Загрязнения воздуха, воды, почвы необычными концентрациями химических веществ, радиационное воздействие оказывают прямое воздействие на генетический аппарат растений и влияют опосредованно, формируя необычные для местных видов экотопы. Сравнительные исследования изменений, происходящих в популяциях живых организмов из экосистем, в разной степени подверженных антропогенному воздействию, перспективны в теоретическом (эволюционном) и прикладном аспектах: с одной стороны, регистрируемые особенности организмов могут быть использованы для биоиндикации и мониторинга экосистем, с другой – для изучения микроэволюционных процессов в условиях техногенеза (Бурда, 1991; Савинов, 1998; Алексеенко, 2012; и др.).

В последние годы в качестве модельных объектов для этих целей используют различные формы (микровиды) *T. officinale*. Для одуванчиков отмечено появление уродливых форм под воздействием техногенных загрязнений окружающей среды – промышленные выбросы, автотранспортные и радиационные загрязнения (Позолотина, 1996, 2003; Жуйкова и др., 1998; Савинов, 1998; Фролова, 1998, 2000; Жуйкова, 1999; Стволинская, 2000; Фролова и др., 2000; Фролова, Таскаев, 2000а,б; Пестова, Рязанцева, 2004; Северюхина, 2004а,б; Ульянова, 2004; и др.). В этих работах изучались в основном количественные признаки – длина побегов и листьев, диаметр цветоложа, количество, размеры и масса семян в корзинке,



Рис. 8. Листоподобные наружные листочки обертки у *T. leucanthum* Ledeb. (а) и *T. officinale* (б).

количество листьев и цветоносов и др. Общий итог этих исследований следующий: под влиянием токсического загрязнения среды у одуванчика существенно снижаются размеры листьев, уменьшаются размеры и масса семян, увеличивается семенная продуктивность и одновременно повышается доля недоразвитых семян.

Количество листьев и цветоносов не зависит от токсической нагрузки. Варибельность формы листовой пластинки также укладывается в диапазон изменчивости, характерный для контроля.

Необходимо обратить внимание на изменение длины семянки, правда, не совсем понятно, что под этим подразумевают авторы, – семянка одуванчиков состоит из четырех частей! Но, судя по приводимым размерам, имеется в виду длина расширенной части семянки.

Особо следует остановиться на работах Н.П. Фроловой (1998, 1999а,б). Автор отмечает, что многолетними исследованиями «выявлено достоверное различие уровня изменчивости длины семян в пределах корзинок у особей *T. officinale* в фитоценозах, находящихся в зоне и вне зоны вли-

яния «техногенных воздействий» <...> Вместе с тем показано, что неблагоприятные природные факторы, в частности погодные условия, могут вводить определенную коррекцию в направленность вектора изменчивости показателей стабильности развития и оказать «нормализующее» действие на состояние природных популяций, подверженных техногенным воздействиям» (Фролова, 1999а: 50).

Длина семянки, точнее длина расширенной ее части, форма и размеры листьев часто используются при выделении «микровидов». Недооценка изменчивости этих признаков, как уже отмечалось нами ранее (Красников, 2000а,б), приводит к необоснованному описанию и неверному определению последних. Поэтому изменение морфологических признаков одуванчиков под влиянием антропогенных условий и нахождение таких особей в «природе» следует отличать от микроэволюционных процессов и не считать основанием для описания новых видов (Красников, 2002). Это положение особенно справедливо для *T. officinale* и всей группы видов секции *Taraxacum*.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Айдосова С.С., Ахтаева Н.З.** Тератогенез растений в условиях радиоактивного загрязнения // Вестн. Исык-Кульского гос. ун-та. 2009. № 23. URL: [http://arch.kyrlibnet.kg/uploads/Aidosova\\_Ahtaeva\\_ISU.pdf](http://arch.kyrlibnet.kg/uploads/Aidosova_Ahtaeva_ISU.pdf) (дата обращения: 08.02.2017).
- Алексенко В.А.** Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых. М., 2012. 244 с.
- Арефьев В.А., Лисовенко Л.А.** Англо-русский толковый словарь генетических терминов. М., 1995. 407 с.
- Бурда Р.И.** Антропогенная трансформация флоры. Киев, 1991. 168 с.
- Быстров А.А.** Об уродливости у одуванчика (*Taraxacum vulgare* (Lam.) Schk.) // Тр. Петроград. о-ва естествоиспытателей. Отд. ботаники. 1924. Т. 53, вып. 3. С. 3–17.
- Викторов С.В., Ремезова Г.Л.** Индикационная геоботаника: Учеб. пособие. М., 1988. 168 с.
- Волкова Л.В.** Тераты цветка у *Heracleum dissectum* (Apiaceae) // Бот. журн. 2001. Т. 86, № 12. С. 38–44.

- Дорофеев В.И.** Тераты крестоцветных: их место в эволюции и систематике семейства // *Turczaniowia*. 2002. Т. 5, вып. 4. С. 23–30.
- Жуйкова Т.В.** Ценопопуляции *Taraxacum officinale* s. l. в условиях токсического загрязнения среды: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1999. 26 с.
- Жуйкова Т.В., Позолотина В.Н., Безель В.С.** Изменчивость морфологических признаков и жизнеспособности семенного потомства *Taraxacum officinale* s. l. в условиях техногенной нагрузки // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Йошкар-Ола, 1998. Ч. 2. С. 161–172.
- Жукова Л.А., Шестакова Э.В.** Морфологическая поливариантность *Plantago major* L. в искусственных посадках // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1995. Т. 100, вып. 3. С. 95–101.
- Иващенко А.А.** Применение терат растений в качестве индикатора при мониторинге геосистем (на примере Западного Тянь-Шаня) // Исследование геосистем в целях мониторинга. М., 1981. С. 181–195.
- Иващенко А.А.** Количественные показатели тератологической изменчивости казахстанских тюльпанов в природе и культуре // *Modern Phytomorphology*. 2014. № 6. Р. 151–154.
- Ковтонюк Н.К.** Семейство *Primulaceae* Batsch ex Borkh. // Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения. Новосибирск, 2012. С. 130–138.
- Коробейников А.Ф.** Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. 2-е изд., исправ. и доп. Томск, 2009. 253 с.
- Коровкин О.А.** Анатомия и морфология высших растений: Словарь терминов. М., 2007. 268 с.
- Котт С.А.** Позеленение цветков, пролификация и фасциация у одуванчика обыкновенного (*Taraxacum officinale* Wigg.) // Сов. ботан. 1941. № 4. С. 96–99.
- Красников А.А.** Еще раз о проблемах микровидов // Проблема вида и видообразования: Тез. докл. I Междунар. конф. (Томск, 3–5 окт. 2000 г.). Томск, 2000а. С. 72–74.
- Красников А.А.** К вопросу разумного подхода к микровидам // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Томск, 2000б. С. 69–70.
- Красников А.А.** Изменчивость морфологических признаков видов рода *Taraxacum* под влиянием внешних условий // Тез. докл. II Междунар. конф. по анатомии и морфологии растений. (Санкт-Петербург, 14–18 окт. 2002 г.). СПб., 2002. С. 59.
- Красников А.А.** Числа хромосом *Taraxacum officinale* (*Asteraceae*) из Кемеровской области // Раст. мир Азиатской России. 2010. № 1 (5). С. 94.
- Краснова А.Н.** Тератоморфы рогоза широколистного (*Typha latifolia* L.) // Промышленная ботаника. 2008а. Вып. 8. С. 51–54.
- Краснова А.Н.** Тератоморфы рогоза широколистного (*Typha latifolia* L.) // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Материалы Четвертой науч.-практ. конф. Ярославль, 2008б. С. 144–148.
- Краснова А.Н.** Тератоморфы рогоза широколистного (*Typha latifolia* L.) озера Воже // Биология внутренних вод. 2010. № 4. С. 39–44.
- Краснова А.Н., Васильева Н.В.** Аномалии (тератоморфы) в роде рогоз (*Typha*) северо-запада европейской России // Вода: химия и экология. 2015. № 10. С. 87–92. URL: <http://watchemec.ru/article/27647> (дата обращения: 04.03.2017).
- Краснова А.Н., Кузьмичев А.И.** Тераты в роде Рогоз (*Typha* L.) – Следствие загрязнений // Материалы Всерос. конф. “Экология промышленного региона и экологическое образование” (Свердловская область, 29 нояб.–1 дек. 2004 г.). Нижний Тагил, 2004. С. 45–49.
- Краснова А.Н., Кузьмичев А.И.** Тераты (морфологические аномалии) в роде рогоз – *Typha* L. // Биология внутренних вод. 2005. № 2. С. 7–11.
- Куликова А.И., Боярских И.Г.** Особенности формирования репродуктивных структур у тератной формы *Lonicera caerulea* subsp. *altaica* (*Caprifoliaceae*) // Бот. журн. 2014. Т. 99, № 2. С. 193–205.
- Курбатский В.И.** Род *Taraxacum* Wigg. // Флора Красноярского края. Томск, 1980. Вып. X. С. 100–109.
- Лияскин В.Н., Чернышова В.В.** Определитель сорных растений Мордовской ССР: Учеб. пособие. Саранск, 1993. 80 с.
- Мейен С.В.** Сравнение принципов систематики ископаемых и современных организмов // Математика и ЭВМ в палеонтологии. Кишинев, 1983. С. 10–27.
- Мейен С.В.** Сравнение принципов систематики ископаемых и современных организмов // *Lethaea rossica*. Рос. палеоботан. журн. 2012. Т. 7. С. 25–34.
- Назаренко А.С.** Опыт создания классификационной схемы тератоморф растений юго-востока Украины // Промышленная ботаника. 2002. Вып. 2. С. 32–36.
- Нотов А.А., Андреева Е.А.** Аномалии генеративных структур у моноподиально-розеточных розоцветных (*Rosaceae*: *Rosoideae*). Тверь, 2013. 198 с.
- Павлова Т.А.** Сибирские хризантемы. Новосибирск, 2011. 93 с.
- Пестова Л.В., Рязанцева О.В.** Изучение влияния автотранспортного загрязнения на популяции *Taraxacum officinale* Wigg. города Барнаула // Современные достижения в исследованиях окружающей среды и экологии. Томск, 2004. С. 141–145.
- Пленник Р.Я.** Стратегия биоморфологической эволюции полиморфного вида *Medicago falcata* L. в Сибири. Новосибирск, 2002. 94 с.
- Позолотина В.Н.** Адаптационные процессы у растения в условиях радиационного воздействия // Экология. 1996. № 2. С. 111–116.
- Позолотина В.Н.** Отдаленные последствия действия радиации на растения. Екатеринбург, 2003. 244 с.
- Реутова Н.В., Джамбетова П.М.** Оптимальные тест-системы для I этапа генетического мониторинга

- загрязнения окружающей среды // Успехи современного естествознания. 2006. № 4. С. 83–84. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=10249> (дата обращения: 17.06.2017).
- Савинов А.Б.** Анализ фенотипической изменчивости одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) из биотопов с разными уровнями техногенного загрязнения // Экология. 1998. № 5. С. 362–365.
- Савченко М.И.** О некоторых морфологических особенностях развития соцветия сложноцветных (на примере видов рода *Taraxacum* L.) // Тр. Бот. ин-та им. В.Л. Комарова. 1952. Сер. VII, вып. 3. С. 48–86.
- Северюхина О.А.** Репродуктивные особенности *Taraxacum officinale* s. l. в условиях химического загрязнения среды: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2004а. 23 с.
- Северюхина О.А.** Семенная продуктивность и качество потомства *Taraxacum officinale* s. l. в условиях промышленного загрязнения // Современные достижения в исследовании окружающей среды и экологии. Томск, 2004б. С. 149–151.
- Стволинская Н.С.** Жизнеспособность *Taraxacum officinale* Wigg. в популяциях города Москвы в связи с автотранспортным загрязнением // Экология. 2000. № 2. С. 147–150.
- Тутаюк В.Х.** Тератология цветка. Баку, 1969. 112 с.
- Ульянова Е.В.** Эколого-генетическая характеристика ценопопуляций *Taraxacum officinale* s. l. и *Plantago major* L. в условиях радионуклидного загрязнения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2004. 25 с.
- Федоров Ал.А.** Тератология и формообразование у растений. М.; Л., 1958а. 28 с.
- Федоров Ал.А.** Тератогенез и его значение для формо- и видообразования у растений // Проблема вида в ботанике. М.; Л., 1958б. С. 213–292.
- Фролова Н.П.** Семенное воспроизводство *Taraxacum officinale* Wigg. в условиях техногенных загрязнений // Репродуктивная биология растений. Сыктывкар, 1998. С. 41–50. (Тр. / Коми НЦ УрО РАН; № 158).
- Фролова Н.П.** Изменчивость длины семян в соцветиях *Taraxacum officinale* Wigg. из различных фитоценозов // Репродуктивная биология растений на Севере. Сыктывкар, 1999а. С. 45–51. (Тр. / Коми НЦ УрО РАН; № 160).
- Фролова Н.П.** Семенное размножение *Taraxacum officinale* Wigg. в различных природных фитоценозах // Там же. Сыктывкар, 1999б. С. 63–74. (Тр. / Коми НЦ УрО РАН; № 160).
- Фролова Н.П.** Изменчивость популяций *Taraxacum officinale* Wigg. на территории с урано-радиевым загрязнением // Поморье в Баренц-регионе на рубеже веков: экономика, экология, культура: Материалы Междунар. конф., посвящ. 10-летию Ин-та экол. проблем Севера УрО РАН (Архангельск, 20–24 июня 2000 г.). Архангельск, 2000. С. 243–244.
- Фролова Н.П., Попова О.Н., Таскаев А.И.** Влияние длительного радиоактивного загрязнения на репродуктивную способность *Taraxacum officinale* Wigg. // Гигиена населенных мест: Материалы докл. науч.-практ. конф. по радиационной гигиене (Киев, 23–26 мая 2000 г.). Киев, 2000. Вып. 36, ч. 2. С. 378–385.
- Фролова Н.П., Таскаев А.И.** Радиобиологические эффекты у агамоспермного вида *Taraxacum officinale* Wigg. в условиях урано-радиевого загрязнения // Сочетанное действие факторов радиационной и нерадиационной природы на растительные и животные организмы. Сыктывкар, 2000а. С. 101–108. (Тр. / Коми НЦ УрО РАН; № 164).
- Фролова Н.П., Таскаев А.И.** Последствия хронического облучения природной популяции *Taraxacum officinale* Wigg., произрастающей на территории с урано-радиевым загрязнением // Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях: Тез. докл. Междунар. конф. (Москва, 24–26 апр. 2000 г.). СПб., 2000б. С. 283.
- Цингер В.Я.** Сборник свѣдѣній о флоре Средней Росии. М., 1885. 520 с.
- Чубаров И.Н.** Тератологические отклонения у ряда видов семейства *Apiaceae* Lindl. // Turczaninowia. 2004. Т. 7, № 3. С. 88–95.
- Cook C.M., Sgardelis S.P., Pantis J.D., Lanaras T.** Concentrations of Pb, Zn, and Cu in *Taraxacum* spp. in relations to urban pollution // Bull. Environ. Contam. And Toxicol. 1994. V. 53, No. 2. P. 204–210.
- Doll R.** Die Gattung *Taraxacum*. Wittenberg Luterstadt, 1974. 158 p.
- Lanaras T., Sgardelis S.P., Pantis J.D.** Chlorophyll fluorescence in the dandelion (*Taraxacum* spp.): A probe for screening urban pollution // Sci. Total Environ. 1994. V. 149, No. 1–2. P. 61–68.
- Malawska M., Wilkomirski B.** An analysis of soil and plant (*Taraxacum officinale*) contamination with heavy metals polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in the area of the railway junction Ilawa Glowna, Poland // Water, Air and Soil Pollut. 2001. V. 127, No. 1–4. P. 339–349.
- Masters M.T.** Vegetable Teratology. London, 1868. 534 p.
- Moquin-Tandon A.** Pflanzen-Teratologie. Berlin, 1842. 400 p.
- Penzig O.** Pflanzen-Teratologie. Genua, 1894. Bd. 2. 594 p.
- Penzig O.** Pflanzen-Teratologie. Berlin, 1921. Bd. 2. 548 p.
- Sgardelis S.P., Cook C.M., Pantis J.D., Lanaras T.** Comparison of chlorophyll fluorescence and heavy metal concentrations in *Sonchus* spp. and *Taraxacum* ssp. along an urban pollution gradient // Sci. Total Environ. 1994. V. 158, No. 1–3. P. 157–164.
- Sterk A.A., Hommels C.H., Jenniskens M.J.P.J., Neuteboom J.H., den Nijs J.C.M., Oosterveld P., Segal S.** Paardebloemen, planten zonder vader. Variatie, evolutie en toepassingen van het geslacht paardebloem (*Taraxacum*). Utrecht, 1987. 348 p.