

УДК 635.9

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки)

СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ТЕРАТНЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕТЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА

Цаценко Людмила Владимировна
д-р. биол. наук, профессор, кафедра генетики, селекции и семеноводства
E-mail: lvt-lemna@yandex.ru
SPIN-код: 2120-6510, AuthorID: 94468
<https://orcid.org/0000-0003-1022-1942>
Scopus Author ID: 55952841000

Некоз Дмитрий Игоревич
студент-магистрант
E-mail: dm@dmnekoz.ru

Калмыш Мария Евгеньевна
студент-магистрант
E-mail: chmileva19@bk.ru
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Россия, Краснодар
350044, Калинина 13

Данная статья посвящена изучению коллекций форм с нарушениями нормального развития на примере одуванчика лекарственного, широко применяемого в цитогенетических экспериментах и в работах по генетике развития. Подробно описаны принципы отбора оптимального тестового образца, обосновано создание коллекции форм с патологическими признаками. Проведен сравнительный анализ уже известных типов аномалий и приведены свежие результаты обнаружения новых мутаций исследуемого вида. Коллекция необычных форм одуванчика *Taraxacum officinale* Wigg., представляя собой своеобразную карту редких явлений природы, помогает глубже изучить процессы формирования растительного организма и факторы, нарушающие нормальное развитие. Изучение уникальных нарушений способствует пониманию эволюционных механизмов каждого живого существа. Анализ нестандартных форм одуванчика открывает доступ к новым знаниям о фундаментальных законах индивидуального развития организма. Многолетние наблюдения позволяют выявить причины появления терат, среди которых значительное место занимают неблагоприятные условия среды обитания. Значительная база фотографий аномалий одуванчика служит инструментом мониторинга изменений процессов органогенеза в контексте вопросов изменения климата. Нашим вкладом является разработка масштабного подхода к фор-

UDC 635.9

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (biological sciences)

CREATION OF A COLLECTION OF TERATIC FORMS OF PLANTS USING TEST OBJECT EXEMPLARS

Tsatsenko Luidmila Vladimirovna
Dr.Sci.Biol., professor, Chair of genetic, plant breeding and seeds
lvt-lemna@yandex.ru
SPIN-code: 2120-6510, AuthorID: 94468
<https://orcid.org/0000-0003-1022-1942>
Scopus Author ID: 55952841000

Nekoz Dmitry Igorevish,
master's student
E-mail: dm@dmnekoz.ru

Kalmysh Maria Evgenevna,
master's student
E-mail: chmileva19@bk.ru
“Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin”, Krasnodar 350044, Kalinina 13, Russia

This article is devoted to the study of collections of forms with abnormal development using the example of medicinal dandelion (*Taraxacum officinale* Wigg.), which is widely used in cytogenetic experiments and research on developmental genetics. The principles for selecting an optimal test sample are described in detail, and the rationale for creating a collection of forms with pathological signs is provided. A comparative analysis of already known types of anomalies has been carried out, and new findings regarding mutations in the studied species have been presented. The collection of unusual forms of dandelion serves as a unique map of rare natural phenomena, helping to better understand the processes involved in plant organism formation and factors that disrupt normal development. Studying these unique violations contributes to understanding evolutionary mechanisms of every living being. Analysis of non-standard forms of dandelion provides access to new knowledge about fundamental laws governing individual organismal development. Long-term observations allow identifying causes of terata appearance, among which adverse environmental conditions play a significant role. An extensive database of photographs documenting dandelion anomalies serves as a tool for monitoring changes in organogenesis processes within the context of climate change issues. Our contribution lies in developing a comprehensive approach towards forming a systematized library visualizing dandelion pathologies. Each anomaly is depicted

мированию систематизированной библиотеки визуализации патологий одуванчика. Каждое нарушение отображено во всей полноте проявления, позволяя наглядно представить разнообразие тератных состояний. Данный метод отличается значительной оригинальностью ввиду большого объема собранных материалов, включая гербарий, иллюстрации, фотоколлекции и цифровые архивы. Применение такой наглядности повышает эффективность научных исследований и упрощает обучение, облегчая усвоение знаний как учеными-исследователями, так и студентами.

Ключевые слова: КОЛЛЕКЦИЯ, ТЕРАТНЫЕ ФОРМЫ, НАРУШЕНИЯ ОРГАНОГЕНЕЗА, БАЗА ОБРАЗОВ, ОДУВАНЧИК ЛЕКАРСТВЕННЫЙ, ТЕСТ-ОБЪЕКТ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-215-045>

ed in its full manifestation, allowing clear representation of diverse teratological forms. This method stands out due to the large volume of collected materials, including herbariums, illustrations, photographic collections, and digital archives. The use of such visual aids increases the effectiveness of scientific research and simplifies learning, facilitating knowledge acquisition for both researchers and students.

Keywords: COLLECTION, TERATOGENIC FORMS, ORGANOGENESIS DISORDERS, IMAGE DATABASE, MEDICINAL DANDELION, TEST OBJECT

Введение

Исследование тератных форм представителей растительного царства способствует решению комплекса научно значимых проблем, среди которых выделяются установление пределов фенотипической вариабельности определенных таксономически важных характеристик, выявление этиологии тератогенных трансформаций, осуществление мониторинга генетического материала с целью оценки влияния поллютантов окружающей среды, ионизирующих излучений и иных экстремальных воздействий. Научный интерес к изучению аномалий морфогенеза обусловлен существенным снижением функциональной активности органов вследствие развития тератологической патологии [Цаценко Л.В., 2022, 2023]. На сегодняшний день создание коллекции тератных форм растений является актуальной проблемой, поскольку с изменением температуры, влиянием различных средовых факторов и элементов агротехнологий важным является вопрос анализа изменений прохождения органогенеза у высших растений, особенно сельскохозяйственных культур. Под коллекцией в нашем случае мы рассматриваем создание гербарных образцов, сбор фотографий, иллюстраций, рисунков, разработка баз образов в программе Power Point по отдельным культурам и отдельным типам мутациям.

<http://ej.kubagro.ru/2026/01/pdf/45.pdf>

Феномен образования форм с аномалиями развития у сельскохозяйственных культур было зафиксирован учеными в разные периоды времени. Согласно данным Коротцевой И.Б. (2023), подобные случаи наблюдались у соевых бобов, помидоров, дынь, гороха, нута, голубиного гороха, салата и ряда других культур. Этот необычный процесс привлекает внимание исследователей, поскольку открывает перспективы изменения структуры растений и позволяет искать новые формы с улучшенными качествами и показателями урожайности. Изучение необычных растений представляет собой перспективное направление исследований, особенно когда речь идет о создании сортов, востребованных рынком в меняющихся условиях среды. Одним из важнейших аспектов является выявление генетической стабильности признаков или мутаций при нарушении органогенеза, поскольку у некоторых возделываемых видов: гороха, томатов, цветной капусты и сои, эта особенность была успешно закреплена и передалась потомству, увеличивая таким образом общую продуктивность культуры.

Важным на наш взгляд является создание коллекции тератных форм по каждой сельскохозяйственной культуре, фиксация изображения, описание, катологизация и наличие гербария. Наиболее полно это задача была выполнена на кукурузе с аномалией развития початки и других форм отклонения от нормального развития у растения [Ortez O. A. et al., 2023; Исаакова С. В., Щеглов С. Н., Цаценко Л. В., 2024, 2025].

Разработка концепции коллекции тератных форм сделана была на модельном объекте одуванчике лекарственном. Модельный объект *Taraxacum officinale*, применяемый в генетическом мониторинге, характеризуется рядом значимых особенностей, способствующих эффективному использованию данного вида в качестве модельного тест-организма: повсеместное распространение, обеспечивающее доступность биологического материала для проведения экспериментальных исследований; многолетняя жизненная форма, позволяющая осуществлять мониторинговые иссле-

дования на протяжении длительного временного интервала; отсутствие фазы покоя у семян, что существенно сокращает период ожидания начала эксперимента после сбора семян; высокая энергия прорастания семян, достигающая порядка 90 %, что гарантирует высокую вероятность успешного воспроизведения популяции в лабораторных условиях; оптимальное соотношение длины корней, удобное для подготовки временных цитологических препаратов и последующего анализа хромосомных аномалий; относительно высокий спонтанный уровень мутаций по сравнению с иными таксономическими группами, позволяющий выявлять адаптивные изменения генетической структуры популяций в ответ на изменение условий среды обитания; апомиктический характер размножения с сохранением способности к амфимиксису, что обеспечивает повышенную репродуктивную эффективность независимо от процессов опыления и оплодотворения; усиление фенотипических вариаций в стрессовых условиях окружающей среды, проявляющееся дифференцированным уровнем fertильности пыльцевых зерен среди разных форм одуванчиков; повышенная конкурентоспособность растений вследствие аллелопатического воздействия на другие виды травянистых растений, ограничивая их рост и развитие; быстрая скорость формирования новых поколений благодаря массовому рассеиванию семян (в среднем около 150-250 семян на одно растение); сохранение жизнеспособности семян в почвенном субстрате в течение двух-трех лет, что позволяет прогнозировать динамику развития популяций в будущем; наличие способности восстанавливать вегетативную активность даже из небольших фрагментов корня, что свидетельствует о высоких регенеративных возможностях вида [Сафонов, А. И. , 2024].

Цель данной работы в анализе имеющихся данных о явлении нарушения органогенезе, поиска новых форм с аномалиями развития, каталогизация, сбор данных и описание, построение концепции коллекции форм с аномалиями развития.

Достижение поставленной цели потребовало сбор растений одуванчика с 2015 по 2025 годы, создание гербария, фотографий, рисунков, анализ литературы и сайтов, посвященных явлению тератогенеза у исследуемого объекта [Цаценко Л.В., 2022; Цаценко Л.В., Усова А. И., 2025; Цаценко Л. В., Мухин А. И., 2025;].

Методология исследования включала использование описательного метода с применением сравнительного анализа и документирования визуально наблюдаемых признаков на каждом этапе индивидуального развития растений.

Результаты

Детальное морфологическое описание тератных форм у одуванчика было изложено в работе Красникова А. А. (2017), который выделил одиннадцать типов аномалий. В нашей коллекции гербарий создан по всем типам кроме одного – филлодии, имеется только визуальный образ.

Остановимся на некоторых типах терат, которые представлены большим разнообразием форм в нашей коллекции. Фасциация стеблей и соцветий у одуванчика (рисунок 1) многогранна, т.к. встречаются формы с двумя, тремя сросшимися стеблями и доходит до восьми – десяти стеблей. Причин проявления такой аномалии может быть несколько: скачок температуры, загрязнение: в нашем случае чаще встречались формы с аномалиями вдоль дорог, а также механическое повреждение при стрижке газонов. В последнем случае из-за сильного повреждения срастается пять – десять стеблей (рисунок 1). По нашим наблюдениям интенсивность появления растений с множественной фасциацией чаще встречается в период активной вегетации с мая по июнь, далее в период повышения температуры до 40^0 в Краснодарском крае активность роста затухает, к осени – в сентябре-октябре растения возобновляет вегетацию, но уже не так интенсивно.

Срастание цветоносной нити. Оно может проходить по типу неравномерного развития, когда одно растение интенсивно развивается, а вто-

рое – отстает (рисунок 2 (а-в) или когда срастаются , а затем расходятся цветоносная головка (рисунок 2, г-е). Эта аномалия не так часто встречается по сравнению с фасциацией.

Тератная форма типа «клеверная головка». У нас она представлена отдельной аномалией, так и в сочетании с другим нарушением – срастанием обвертки.

Возникновение рассматриваемых форм соцветий обусловлено полиморфизмом структурных элементов гинецея и андроцея, приводящим к модификации фенотипа соцветия *Taraxacum officinale* Wigg.





Рисунок 1 – Различные типы фасциации у одуванчика.
Краснодар- КубГАУ, 2015, 2017, 2022

Растения с указанной тератной формой характеризуются отсутствием функциональной пыльцы, неспособностью формировать зрелые семена, сохранением нормального числа хромосом ($2n = 24$). Отмечается частичное срастание листовых сегментов наружной части обертки соцветия.

Проведенный морфологический анализ десяти экземпляров тератных растений выявил ряд специфичных характеристик, ранее не зафиксированных в научной литературе. Согласно принятым ботаническим классификациям, под тератностью понимается аномалия всего организма, тогда как форма с фасциацией характеризуется наличием одновременно нормальных и патологических структур у одного и того же экземпляра. В исследованных образцах отмечено полное проявление тератности: каждая корзинка обладает характерной формой, известной как «клеверная головка».



Рисунок 2 – Разветвление стрелки цветоносной нити(а-в) и цветоноса (г-е), г.Краснодар, КубГАУ, 2023-2025 гг.

Диагностически значимые признаки изученных образцов представлены следующими характеристиками:

- срастание наружных листочков обертки достигает уровня 60–70%;
- степень слияния отдельных листочков составляет порядка двух-трех единиц;
- отмечается карликовость вегетативных органов;
- число листочков на соцветиях ограничено одним-двумя элементами;

– репродуктивная функция подавлена: семена не формируются, вследствие чего отсутствует завершающая фаза опушения («парашют»), (рисунок 3).



Рисунок 3 – Тератная форма у одуванчика «Клеверная головка». Краснодар, КубГАУ, 2019-2021 гг

Появление тератных форм одуванчика с клеверной головкой по мнению Богоутдинов, Д. З.и др.2021 связывают с инфицированием растений

фитоплазмой, принадлежащей к группе X-болезни (16SrIII). Впервые фитоплазма подгрупп 16SrIII-O и 16SrIII-P или 16SrIII-(P/O)P (*Dandelion virescence phytoplasma – DanVir*) была обнаружена в Литве на одуванчике с симптомами виресценции соцветий. Авторы отмечают, что для многолетних растения в течение своей жизни имеются больше возможностей быть инфицированными и накапливать более высокую концентрацию патогена, что в конечном итоге проводит к элиминированию части растений и изреженности посевов с увеличением их возраста.

В отличии от них однолетние растения реже проявляют признаки заболевания фитоплазмой, что не исключает возникновения эпифитотийных ситуаций, связанных с массовым размножением переносчиков и заражением однолетних видов в начальные периоды вегетации. Для одуванчика ситуация с заражением не является критичной, поскольку часто происходит скашиванием газонов, где он произрастает и это не вызывает стихийного распространения заболевания и появлению уродливых форм.

Тератная форма «листья на цветоносе» характеризуется присутствием листьев непосредственно на стебле и встречается среди растений одуванчиков почти так же часто, как и другие формы аномалий. Ее главной особенностью служит наличие одного-двух небольших листовидных структур прямо на стебле цветка. Эти структуры бывают либо цельными и небольшими по размерам, либо сильно расчлененными и значительно превосходящими первые по величине (рисунок 4).

Как наблюдал А.А. Красников (2015) встречается видоизменения наружных листочков обвертки. Мы также наблюдали такие формы (рисунок 4, г-д), но они встречались редко. Характеристика форм с появлением листочек на цветоносной стрелке представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика форм с аномалией «листья на цветоносе»

Показатель	Характер проявления
Наличие листьев на цветоносе	Могут встречаться одиночные листья, а также 2 листа

Расположение	Встречаются ближе к корзинке или в центре цветоноса, реже у основания розетки
Форма листа	Чаше всего маленькие, зачаточные листочки. Редко большие, разветвленные 3-4 см.
Размер листа	0,8-1,2 см (чаще всего) 1,5-3 см (часто) 3-4 см (редко)
Сочетание с другими мутациями	Встречается «клеверная головка» (мутация цветка) и листочки на цветоносе. Срастание и разветвление стебля. Редко.



Рисунок 4 – Облиственность цветоносного стебля и корзинки у одуванчика лекарственного 2020-2025 гг.

В каждой коллекции есть какая то особенность. В нашей – наличия произведений живописи с тератными формами (рисунок 6). В цикле работ «Гербарии будущего» Лорана Грассо скромные цветки одуванчика приоб-

ретают необычные очертания. Выполненные темперами либо масляными красками рисунки напоминают классические ботанические зарисовки XVIII столетия. Художник запечатлил эффект срастания соцветий, однако стебель остается неизмененным. Эти метаморфозы сочетают классическое художественное восприятие прошлого с фантастическими образами грядущего, рождая, согласно самому художнику, ощущение удивительной двусмысленности – смесь восхищения и тревоги.



Рисунок 5 –Лорана Грассо. Сросшиеся соцветия одуванчика из цикла работ «Гербарий будущего», 2021

Источник:
<https://www.thisiscoLOSSAL.com/2021/04/laurent-grasso-future-herbarium>

Обсуждение. Таким образом, большая коллекция аномальных форм растений на примере тест-объекта одуванчика лекарственного *Taraxacum officinale* Wigg. становится своего рода картой удивительного мира откло-

нений от нормы, заводом изображений, позволяющей исследователю проникнуть глубже в понимание процессов развития растений и причин, вызывающих их нарушения. Каждая аномалия уникальна, ее изучение дает глубинное понимание путей эволюции, которые проходит каждый живой организм. Исследование атипичных форм у одуванчика лекарственного помогает обнаружить скрытые взаимосвязи, раскрывающие неизвестные механизмы развития необычных форм организма и накапливать важные экспериментальные данные о базовых принципах, управляющих индивидуальным развитием особей. Длительные исследования форм с аномалиями развития или терат позволяют проследить и причины их возникновения. В ряде случаев это проявление абиотических факторов, часто физических. Наличие объемной базы образов позволяет вести мониторинг за изменением процессов органогенеза на основе тест объекта в условиях глобального изменения климата.

В нашей работе впервые был проведен крупномасштабный подход к созданию визуальных баз образов тератных форм одуванчика по сравнению с работами Красникова А.А., (2017); Богоутдинова, Д. З. и др. (2021). Каждая мутация имеет широкий спектр проявлений, поэтому мы отразили многообразие каждой тетратной формы. Представленный подход отличается существенной новизной благодаря созданию обширной коллекции визуальных материалов, включающей гербарии, рисунки, фотографии и базы данных. Использование подобного рода наглядности значительно расширяет возможности научного исследования и существенно облегчает учебный процесс, делая восприятие материала более доступным и понятным как для научно-исследовательских целей, так и для процесса обучения. Наша обширная коллекция тератных форм одуванчика лекарственного используется при проведении лекционных и практических занятий по курсу «Генетика онтогенеза».

Список использованной литературы:

1. Богоутдинов, Д. З. Оценка разнообразия видов растений, поражаемых фитоплазмой группы х-болезни (16Sr-III) в России / Д. З. Богоутдинов, Н. В. Гирсова, Т. Б. Кастаньева // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 4(28). – С. 22-39. – DOI 10.33952/2542-0720-2021-4-28-22-39.
2. Исакова, С. В. Аномалии развития растений кукурузы / С. В. Исакова, С. Н. Щеглов, Л. В. Цаценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 195. – С. 218-227. – DOI 10.21515/1990-4665-195-023.
3. Коротцева, И.Б. Фасциация у тыквенных культур / И.Б. Коротцева // Овощи России. 2023.–№ 6. – С.17-21. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-6-17-21>.
4. Красников, А.А. Тераты одуванчиков (*Taraxacum*, *Asteraceae*): литературный обзор и собственные наблюдения / А.А. Красников // Растительный мир Азиатской России. – 2017. – №. 3. – С. 34-42.
5. Сафонов, А. И. Экологический фитомониторинг антропогенных трансформаций / А. И. Сафонов. – Донецк : Издательский дом «ЭДИТ», 2024. – 289 с.
6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025624581 Российской Федерации. Невероятный гербарий тератных форм : заявл. 10.10.2025 : опубл. 21.10.2025 / Л. В. Цаценко, А. И. Усова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина».
7. Цаценко, Л. В. Тератные формы растений - визуальный анализ / Л. В. Цаценко, А. И. Усова // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции. В 5 томах, Благовещенск, 18–19 апреля 2024 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. – С. 222-226.
8. Цаценко, Л. В. Феномен фасциации - инновационные решения в селекции растений / Л. В. Цаценко, А. И. Мухин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 211. – С. 205-217. – DOI 10.21515/1990-4665-211-019.
9. Цаценко, Л. В. Визуальный анализ тератных форм растений / Л. В. Цаценко // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Майкоп, 19–21 октября 2022 года. – Майкоп: Издательство "Магарин Олег Григорьевич", 2022. – С. 250-254.
12. Цаценко, Л. В. Тератные формы растений: подходы и методы изучения / Л. В. Цаценко, А. В. Логвинов. – Краснодар : ООО "Просвещение-Юг", 2023. – 110 с. – ISBN 978-5-93491-946-8.
13. Цаценко, Л. В. Явление фасциации - феномен в развитии у растений / Л. В. Цаценко, Е. С. Дмитрова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 190. – С. 117-127. – DOI 10.21515/1990-4665-190-015.
14. Цаценко, Л. В. Филлокии у растений - история вопроса и новые перспективы / Л. В. Цаценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского

государственного аграрного университета. – 2025. – № 212. – С. 362-376. – DOI 10.21515/1990-4665-212-031.

15. Цаценко, Л. В. Использование коллекции тератных форм растений в преподавании дисциплины «генетика онтогенеза» / Л. В. Цаценко // Высшее аграрное образование: состояние, проблемы и перспективы : Сборник статей по материалам учебно-методической конференции, Краснодар, 01 марта – 01. 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 27-29.

16. Ortez O. A. et al. Abnormal ear development in corn: Does hybrid, environment, and seeding rate matter? / O. A. Ortez et al. //Agronomy Journal. – 2023. – Т. 115. – №. 4. –Р. 1796-1832. <https://doi.org/10.1002/agj2.21338>

References

1. Bogoutdinov, D. Z. Ocenna raznoobraziya vidov rastenij, porazhaemyh fito-plazmoj gruppy h-bolezni (16Sr-III) v Rossii / D. Z. Bogoutdinov, N. V. Girsova, T. B. Kastal'eva // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. – 2021. – № 4(28). – S. 22-39. – DOI 10.33952/2542-0720-2021-4-28-22-39.
2. Isakova, S. V. Anomalii razvitiya rastenij kukuruzy / S. V. Isakova, S. N. Shcheglov, L. V. Tsatsenko // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 195. – S. 218-227. – DOI 10.21515/1990-4665-195-023.
3. Korotceva, I.B. Fasciaciya u tykvennyh kul'tur / I.B. Korotceva // Ovoshchi Rossii. 2023.–№ 6. – S.17-21. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-6-17-21>.
4. Krasnikov, A.A. Teraty oduvanchikov (Taraxacum, Asteraceae): literaturnyj obzor i sobstvennye nablyudenija / A.A. Krasnikov // Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii. – 2017. – №. 3. – S. 34-42.
5. Safonov, A. I. Ekologicheskij fitomonitoring antropogennyh transformacij / A. I. Safonov. – Doneck : Izdatel'skij dom «EDIT», 2024. – 289 s.
6. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registraciij bazy dannyh № 2025624581 Rossijskaya Federaciya. Neveroyatnyj gerbarij teratnyh form : zayavl. 10.10.2025 : opubl. 21.10.2025 / L. V. Tsatsenko , A. I. Usova ; zayavitel' Federal'noe gosudarstven-noe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Kubanskij gosu-darstvennyj agrarnyj universitet im. I.T. Trubilina».
7. Tsatsenko L.V.Teratnye formy rastenij - vizual'nyj analiz / L. V. Cacen-ko, A. I. Usova // Agropromyshlennyj kompleks: problemy i perspektivy razvitiya : Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. V 5 tomah, Blagove-shchensk, 18–19 aprelya 2024 goda. – Blagoveshchensk: Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024. – S. 222-226.
8. Tsatsenko L.V.Fenomen fasciacii - innovacionnye resheniya v selekcii rastenij / L. V. Tsatsenko , A. I. Muhin // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – № 211. – S. 205-217. – DOI 10.21515/1990-4665-211-019.
9. Tsatsenko L.V.Vizual'nyj analiz teratnyh form rastenij / L. V. Tsatsenko // Agrarna-ya nauka na sovremennom etape: sostoyanie, problemy, perspektivy : Materia-ly Vse-rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (s mezhdunarodnym uchastiem), Majkop, 19–21

oktyabrya 2022 goda. – Majkop: Izdatel'stvo \"Magarin Oleg Grigor'e-vich\", 2022. – S. 250-254.

12. Tsatsenko L.V.Teratnye formy rastenij: podhody i metody izucheniya / L. V. Tsatsenko , A. V. Logvinov. – Krasnodar : OOO \"Prosveshchenie-Yug\", 2023. – 110 s. – ISBN 978-5-93491-946-8.

13. Tsatsenko L.V.Yavlenie fasciacii - fenomen v razvitiu u rastenij / L. V. Tsatsenko , E. S. Dmitrova // Politematiceskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 190. – S. 117-127. – DOI 10.21515/1990-4665-190-015.

14. Tsatsenko L.V.Fillodii u rastenij - istoriya voprosa i novye perspekti-vy / L. V. Tsatsenko // Politematiceskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kuban-skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – № 212. – S. 362-376. – DOI 10.21515/1990-4665-212-031.

15. Tsatsenko L.V.Ispol'zovanie kollekcii teratnyh form rastenij v prepo-davanii discipliny «genetika ontogeneza» / L. V. Tsatsenko // Vysshee agrarnoe obrazovanie: sostoyanie, problemy i perspektivy : Sbornik statej po materialam uchebno-metodicheskoy konferencii, Krasnodar, 01 marta – 01. 2025 goda. – Krasnodar: Kuban-skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. I.T. Trubilina, 2025. – S. 27-29.

16. Ortez O. A. et al. Abnormal ear development in corn: Does hybrid, environment, and seeding rate matter? / O. A. Ortez et al. //Agronomy Journal. – 2023. – T. 115. – №. 4. –P. 1796-1832. <https://doi.org/10.1002/agj2.21338>