

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)

**К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕРАТНЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ**

**ON THE QUESTION OF MODEL OBJECTS IN THE STUDY OF MULTIPLE FORMS OF PLANTS**

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

Tsatsenko Luidmila Vladimirovna  
Dr.Sci.Biol., professor,  
Chair of genetic, plant breeding and seeds

SPIN-код: 2120-6510, AuthorID: 94468

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

Scopus Author ID: 55952841000

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

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

RSCI SPIN-code: 2120-6510, AuthorID: 94468

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

Scopus Author ID: 55952841000

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

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

В работе рассматриваются аномальные формы подорожника ланцетолистного. Приведена детальная классификация всех встречающихся аномалий с фотографиями и рисунками. Представлен подход к изучению аномальных форм как методический подход: сбор, оцифровка образа, гербаризаций, создание каталога морфоз в виде базы данных

The article considers abnormal forms of plantain lanceolate. A detailed classification of all anomalies occurring with photographs and drawings is given. We have also presented an approach to the study of anomalous forms as a methodical approach: collection, digitization of the image, herbarization, creation of a catalog of morphoses in the form of a database

Ключевые слова: ПОДОРОЖНИК ЛАНЦЕТОЛИСТНЫЙ, ТЕРАТЫ, МОРФОЗЫ, ФАСЦИАЦИЯ, БАЗА ОБРАЗОВ

Keywords: PLANTAIN LANCEOLATE, TERATS, MORPHOSES, FASCIATION, IMAGE BASE

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-183-028>

Появление атипичных форм с аномальным типом развития у растений всегда является интересным вопросом. При работе с исходным материалом в селекционном процесс это может указывать на влияние факторов среды, на нестабильность генома, которая часто встречается при отдаленной гибридизации. С другой стороны у ряда культур появление терат очень редкой явление (соя, чечевица, люцерна, клевер), у других растений (ячмень, подсолнечник, кукуруза, сахарная свекла) наоборот встречаются часто [2,3]. В последнее время для обозначения терат используют несколько синонимов: аномалии развития, морфозы, атипичные формы, «живые скульптуры».

Изучение тератных форм или тератологии, является интересным способом понимания эволюции развития растения, его онтогенеза. Анализ литературы позволяет сделать заключение, что обращение к теме тератных форм не активно, однако из литературы можно судить, что понимание причин возникновения аномальных форм интересно по нескольким позициям [1]. С одной стороны на фоне меняющегося климата, появление в посевах агрокультур аномальных форм можно рассматривать как индикаторы нарушения или технологии, или подбора семенного материала, или неустойчивость генотипа к средовым факторам. Особенно эта тема актуальна для цветочных культур, где из-за терат идет большой процент выбраковки материала. Вторая причина изучения тератных форм позволяет подойти к пониманию нормы реакции организма на среду, тем более если она отличается от обычной.

В этой связи актуальным является вопрос о методике изучения, поскольку в большинстве случаев тераты явление редкое и требуют времени для сбора информации и понимание причин появления аномальных форм.

Ранее нами были рассмотрены визуальные коллекции с растениями одуванчика лекарственного, описаны пути создания визуальной базы образов и детально представлены тератные формы [4-6].

В качестве объекта исследования выступает подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata*), который является травянистым, многолетним растением. Его называют космополитом – поскольку он широко распространен, встречается повсеместно. Цветки мелкие, сухие со светло-бурым оттенком, собранные в густые короткие продолговатояйцевидные колосья. Подорожник ланцетолистный можно найти на лугах, полях, в городской среде. Способ размножения преимущественно семенной, но также возможен и вегетативный. Сбор аномальных форм проходили с 2014 по 2022 гг на территории ФГБОУ ВО «Кубанский

государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» и Юбилейного микрорайона г. Краснодара. Тератные образцы проходили оцифровку, их сканировали или фотографировали, затем делали гербарий. Для детального получения образа растения с аномалиями была изобретена компактная установка из пластиковой бутылки «Трансформируемый контейнер-штатив для биологических объектов», патент 194799, 2019 г (рисунок 1).

Встречающиеся формы с аномальным развитием разделили на несколько типов (таблица).

Таблица – Типы терат у подорожника ланцетолистного

Тип терат	Орган	Описание
Тераты соцветия - колоса	Фасциации соцветия	2 однотипных соцветия на одном побеге
	Множественная фасциация соцветий	От 5 и более (до 20) дополнительных соцветий
	Разрастание нижней части соцветия	От двух и более (до 20) дополнительных соцветий
	Разрастание нижней части соцветия	От двух до 8 дополнительных соцветий
Тераты стебля	Разветвление стебля	Вместо одного два, три стебля
	Появление листьев на стебле и соцветии	Листья редуцированы
	Появление второй прикорневой розетки на стебле	Листья немного меньше и их количество незначительно по сравнению с основной прикорневой розеткой
	Фасциация стебля соцветия	Утолщение в 2-3 раза стебля по сравнению с нормой



В норме у подорожника ланцетолистного соцветие колос продолговато-яйцевидной формы. У тератных форм как правило и чаще всего появляются дополнительные колосья меньшей формы в нижней части соцветия (рисунок 3), но в 2022 году впервые найдены растения с верхушечным разрастанием. Также удалось наблюдать, что есть формы у которых 1-2 соцветия с тератами, а есть растения где полностью все соцветия аномальные (рисунок 2).

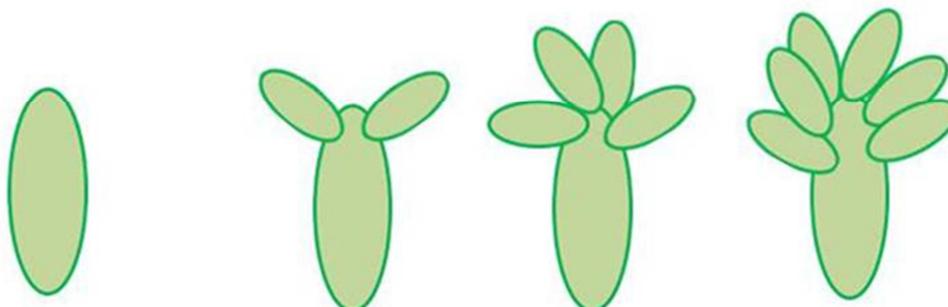


Рисунок 2 – Норма (слева) и тератное растение (справа). Встречаются формы где все растение имеет тератные соцветия, однако встречаются и обратные случаи, на фоне нормальных соцветий 2-3 соцветия тератные. Краснодар 2018 г.

Несмотря на то, что подорожник ланцетолистный широко распространен в различных ценопопуляциях, работ по аномальным формам очень мало. Есть две работы зарубежных авторов: Mullerstoll W. R.(1985) и Van Groenendael J. M. (1985). В статье Van Groenendael J. M. показан обширный спектр нарушений как соцветия, так и стебля. Сделано обоснование математической модели встречаемости аномальных форм у подорожника. В большинстве случаев характеристика тератных форм носит описательный характер.

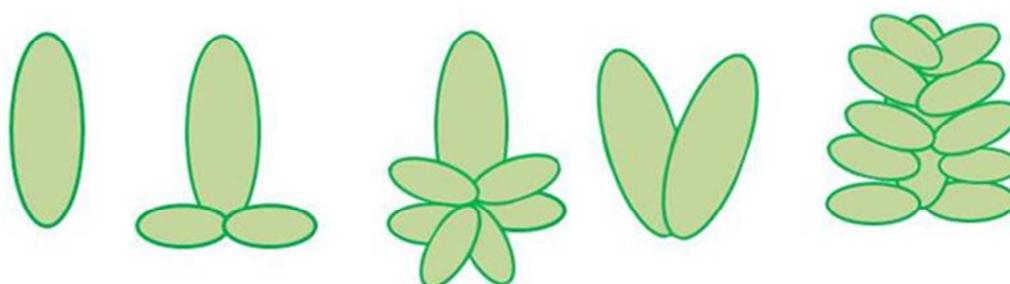
В наших исследованиях мы встречались и с подорожником широколистным и только один раз за все время обнаружили тератную форму, а именно разделение верхушки соцветия на три части. Можно полагать, что данный вид устойчив и не склонен к появлению морфозов.

### СХЕМА ТЕРАТНОЙ ФОРМЫ СОЦВЕТИЯ (верхнее разрастание)



норма	С двумя соцветиями	с несколькими соцветиями	С множеством соцветий
1	2	3	4

### СХЕМА ТЕРАТНОЙ ФОРМЫ СОЦВЕТИЯ



норма	с несколькими соцветиями	С множеством соцветия	Два равнозначных соцветия	С множеством соцветий по всей длине
1	2	3	4	5



Рисунок 3 – Схемы и образцы тератных форм подорожника ланцетолистного (Краснодар, 2022)



Рисунок 4 – Слева рудиментарные листья на соцветии, справа – хорошо развитые (общий тип терат – листья на соцветии)

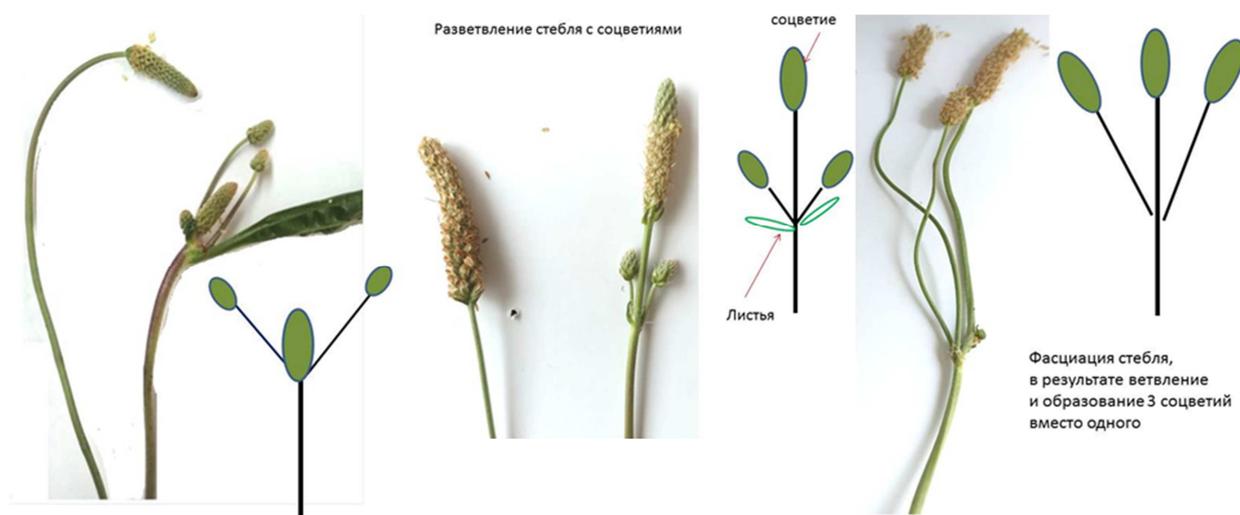


Рисунок 5 - Различные типы аномалий развития побега у подорожника ланцетолистного

Из двух классов аномалий развития у подорожника ланцетолистного чаще встречаются тераты соцветия, реже тераты со стеблем. К аномалиям стебля относят фасциацию, утолщение побега в 2-3 раза, появление листьев на побеге, возникновение розетки листьев и побегов (рисунок 5).

Таким образом, для понимания природы тератогенеза нужна обширная информация с большим количеством образцов и описаний. Не всегда удается получить необходимые знания по тем или иным растениям, но возможность сравнивать с другими видами, где есть полномасштабные коллекции терат дает возможность подойти к изучению данной проблематики. Кроме того, создание коллекций по тератным формам сельскохозяйственных растений расширит наше понимание о генетике онтогенеза, способности генотипа реагировать на меняющиеся условия среды и также дает возможность использовать материал в учебном процессе.

### Литература

- 1.Дорофеев В. И. Тераты крестоцветных: их место в эволюции и систематике семейства /В.И. Дорофеев//Turczaninowia. – 2002. – Т. 5. – №. 4. – С. 23-30.
- 2.Свиридова И. В. Тератные проявления у растений в условиях промышленного импакта / И. В. Свиридова //Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО" Донецкий национальный университет". Донецк: ДонНУ. – 2021. – №. 13. – С. 151-155.
- 3.Цаценко Л. В. Мир тыквенных растений. /Л.В. Цаценко, Н.Н. Нецадим –КГАУ, 2009.– 181с.
- 4.Цаценко Л.В. Фасциация у подорожника ланцетолистного (*Plantago Lanceolata* L.). / Л.В. Цаценко .Статья в открытом архиве № 360528098 – 11.05.2022, [https://www.researchgate.net/publication/360528098\\_Fasciacia\\_u\\_podorozhnika\\_lancetolistnogo\\_Plantago\\_Lanceolata\\_L](https://www.researchgate.net/publication/360528098_Fasciacia_u_podorozhnika_lancetolistnogo_Plantago_Lanceolata_L) DOI: 10.13140/RG.2.2.21635.17443
- 5.Цаценко Л.В. Морфозы у растений: визуальная коллекция / Л.В. Цаценко и др., . Статья в открытом архиве № 349396567 25.02.2021.-С.34. DOI: 10.13140/RG.2.2.36442.26568, <https://www.researchgate.net/publication/349604846>.
6. Цаценко Л. В. Интересная форма с фасциацией у подорожника ланцетного (*Plantago Lanceolata* L.)/ Л.В. Цаценко, С.В. Исакова, К. Каширская //Colloquium-journal №11(35), Ч.3.-2019.- С42-44. <http://www.colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2019/05/Colloquium-journal-1135-chast-1.pdf>
7. Цаценко Л.В. Трансформируемый контейнер-штатив для биологических объектов / Л.В.Цаценко, Р.В. Керимов // Пат.194799. Российская федерация, G09F 11/30. Заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина (RU)- № 2019119802; заявл.24.06.2019.-Бюл. 36. Оpubл.24.12.2019.
- 8.Van Groenendael J. M. Teratology and metameric plant construction / J. M. Van Groenendael //New phytologist. – 1985. – Т. 99. – №. 1. – С. 171-178.

### References

- 1.Dorofeev V. I. Teraty krestocvetnyh: ih mesto v evolyucii i sistematike semejstva /V.I. Dorofeev//Turczaninowia. – 2002. – Т. 5. – №. 4. – S. 23-30.
- 2.Sviridova I. V. Teratnye proyavleniya u rastenij v usloviyah promyshlennogo impakta / I. V. Sviridova //Vestnik studencheskogo nauchnogo obshchestva GOU VPO" Doneckij nacional'nyj universitet". Doneck: DonNU. – 2021. – №. 13. – S. 151-155.
- 3.Cacenko L. V. Mir tykvennyh rastenij. /L.V. Cacenko, N.N. Neshchadim –KGAU, 2009.– 181s.
- 4.Cacenko L.V. Fasciaciya u podorozhnika lancetolistnogo (*Plantago Lanceolata* L.). / L.V. Cacenko .Stat'ya v otkrytom arhive № 360528098 – 11.05.2022, [https://www.researchgate.net/publication/360528098\\_Fasciacia\\_u\\_podorozhnika\\_lancetolistnogo\\_Plantago\\_Lanceolata\\_L](https://www.researchgate.net/publication/360528098_Fasciacia_u_podorozhnika_lancetolistnogo_Plantago_Lanceolata_L) DOI: 10.13140/RG.2.2.21635.17443
- 5.Cacenko L.V. Morfozy u rastenij: vizual'naya kollekcija / L.V. Cacenko i dr., . Stat'ya v otkrytom arhive № 349396567 25.02.2021.-S.34. DOI: 10.13140/RG.2.2.36442.26568, <https://www.researchgate.net/publication/349604846>.
6. Cacenko L. V. Interesnaya forma s fasciaciej u podorozhnika lancetnogo (*Plantago Lanceolata* L.)/ L.V. Cacenko, S.V. Isakova, K. Kashirskaya //Solloquium-journal №11(35), Ch.3.-2019.- S42-44. <http://www.colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2019/05/Colloquium-journal-1135-chast-1.pdf>
7. Cacenko L.V. Transformiruemyj kontejner-shtativ dlya biologicheskikh ob"ektov / L.V.Cacenko, R.V. Kerimov // Pat.194799. Rossijskaya federaciya, G09F 11/30. Zayavitel' i

patentoobladatel' Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T.Trubilina (RU)-  
№ 2019119802; zayavl.24.06.2019.-Byul. 36. Opubl.24.12.2019.

8.Van Groenendael J. M. Teratology and metamerism in plant construction / J. M. Van  
Groenendael //New phytologist. – 1985. – Т. 99. – №. 1. – S. 171-178.