

УДК 631(092): 635.646

06.01.05 - Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки)

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕРАТНЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ

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

SPIN-код: 2120-6510, AuthorID: 94468

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

Scopus Author ID: 55952841000

lvt-lemna@yandex.ru

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

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

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

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

UDC 631(092): 635.646

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

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

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

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

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

Scopus Author ID: 55952841000

lvt-lemna@yandex.ru

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

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

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

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).

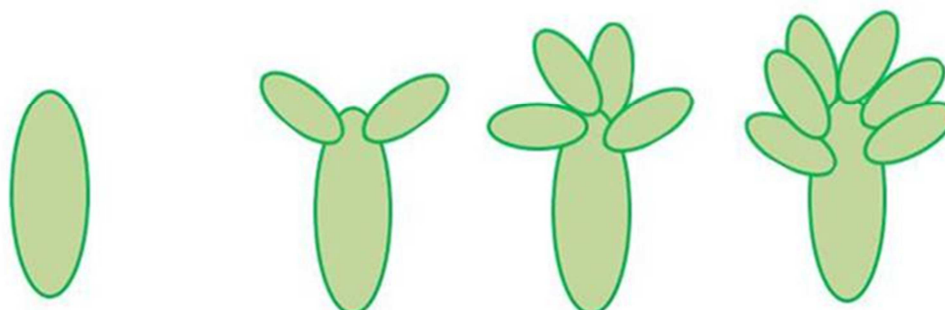


Рисунок 2 – Норма (слева) и тератное растение (справа). Встречаются формы где все растение имеет тератные соцветия, однако встречаются и обратные случаи, на фоне нормальных соцветий 2-3 соцветия тератные. Краснодар 2018 г.

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.

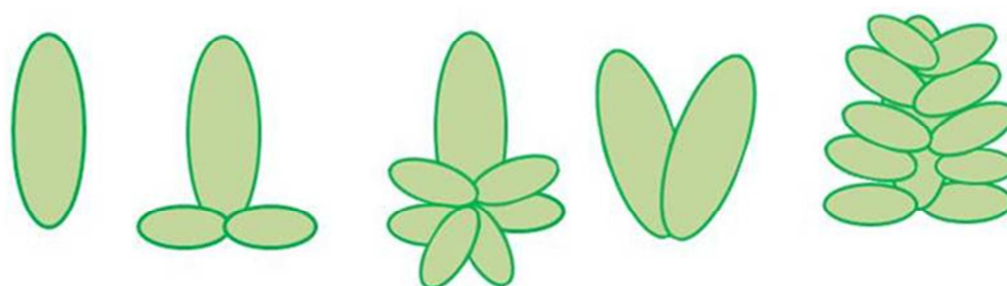
В наших исследованиях мы встречались и с подорожником широколистным и только один раз за все время обнаружили тератную форму, а именно разделение верхушки соцветия на три части. Можно полагать, что данный вид устойчив и не склонен к появлению морфозов.

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)

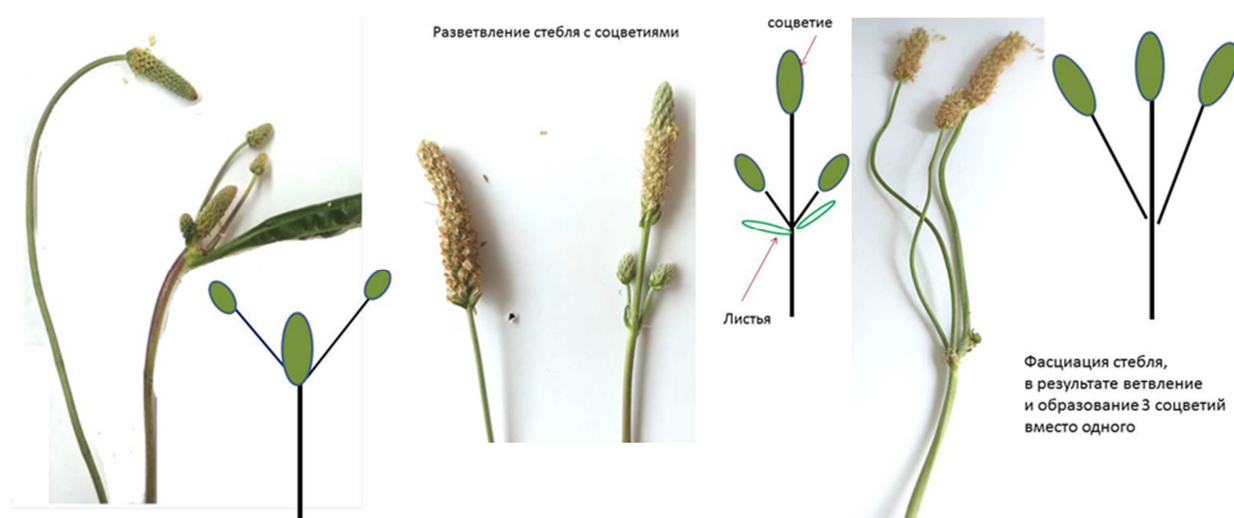


Рисунок 5 - Различные типы аномалий развития побега у подорожника ланцетолистного

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 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 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.