

УДК 631.5

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ТОМАТА СОРТА РАНОВИК В ПРИВОЛЖСКОМ И КРАСНОЯРСКОМ РАЙОНАХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Людмила Викторовна Морозова*, кандидат биологических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, lex-59@mail.ru

*Светлана Рудольфовна Кособокова*, кандидат биологических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, lex-59@mail.ru

*Рафина Рабиловна Дуйсенгалиева*, магистр, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, lex-59@mail.ru

Проведен анализ вариативности морфологических признаков томата сорта Рановик в условиях Приволжского и Красноярского района Астраханской области. Полученные результаты свидетельствуют о том, что выраженность значений количественных варьирующих признаков томатов сорта Рановик зависит от района выращивания. Наибольшая изменчивость в зависимости от района возделывания показана в отношении длины главного стебля растения и количества плодов с куста.

**Ключевые слова:** вариативность, междоузлия, длина главного стебля, генеративный орган, томат, боковые побеги, плоды, количественные признаки

### VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL TRAITS VARIETIES OF TOMATOES RANOVIK IN THE VOLGA AND THE KRASNOYARSK DISTRICTS ASTRAKHAN REGION

*Morozova Ludmila V.*, Ph.D. (Biology), Assistant Professor, Astrakhan State University, 1 Schaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, lex-59@mail.ru

*Kosobokova Svetlana R.*, Ph.D. (Biology), Assistant Professor, Astrakhan State University, 1 Schaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, lex-59@mail.ru

*Duysengalieva Rhalina R.*, graduate student, Astrakhan State University, 1 Schaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, lex-59@mail.ru

The analysis of the variability of morphological traits Ranovik tomato variety in the conditions of the Volga and the Krasnoyarsk districts Astrakhan region. The results suggest that the expression values of quantitative traits of tomato varieties ranging Ranovik depends on the area of cultivation; greatest variability depending on the area of cultivation is shown in relation to the length of the main stem of the plant and the number of fruit per bush.

**Keywords:** variability, internode length of the main stem, the generative organs, tomato, side shoots, fruits, quantitative traits

Томат является одной из ведущих овощных культур для производства высококачественной растительной продукции в открытом грунте и наиболее перспективной для будущих агротехнологий ноосферного уровня [8; 12; 13]. В нашей стране эта культура находится на втором месте после огурца, хотя по питательной ценности плоды томата значительно превосходят его [7]. Плоды томата являются лекарственным сырьём. Они рекомендуются больным с различными видами нарушений обмена веществ, заболеваниями сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта [4; 6; 9].

Сегодня большинство учёных и специалистов понимают, что процессы интенсификации сельскохозяйственного производства, его крупномасштабной концентрации и специализации выдвигают целый ряд принципиально новых научных и социально-экономических проблем. К их числу относятся: всевозрастающая энергетиче-

ская «цена» каждой дополнительной пищевой калории, увеличившаяся опасность нарушения экологического равновесия и загрязнения окружающей среды, необходимость обеспечения большей независимости сельского хозяйства от капризов природы [11]. С остротой встали вопросы более эффективного использования «искусственных», особенно естественных энергоресурсов, на базе научно обоснованного конструирования высокопродуктивных и экологически стабильных агробиоценозов, оптимального эдафо-климатического размещения культивируемых видов и сортов растений, разработки энергоэкономных технологий их возделывания [1; 3].

Анализируя современные тенденции в области регуляции роста и развития растений, были сформулированы важнейшие проблемы и задачи интенсивного овощеводства, решение которых требует целенаправленного изучения. Решающее значение в практической реализации этих задач принадлежит дальнейшему повышению адаптивного потенциала системы сельскохозяйственного производства в целом, увеличению общей и специфической адаптивности культивируемых растений и прежде всего правильное эдафо-климатическое районирование культур и сортов [2; 11]. В связи с этим целью нашего исследования стало изучение количественных признаков у растения сорта Рановик в зависимости от эдафо-климатических условий выращивания на примере двух административных районов Астраханской области – Красноярского и Приволжского.

#### ***Материалы и методы исследования***

Исследования проводились в условиях Астраханской области в двух районах – Приволжский (экспериментальное хозяйство ОАО «Агропром») и Красноярский (личное подсобное хозяйство п. Вишневое).

Для исследований использовался сорта томата Рановик. Выборка растений – 50 кустов. Морфологические признаки растений и плодов томата изучали на взрослых растениях в период массового созревания плодов (более 80 %). Длину главного стебля измеряли линейкой от основания стебля до точки роста верхушки стебля. Число междоузлий подсчитывали на главном стебле. Количество боковых побегов подсчитывали на главном стебле, учитывая те из них, которые образовали цветки или плодовые кисти. Количество плодов определялось на всех кистях растения, в том числе и на боковых побегах.

Опыты закладывали в аридных условиях Астраханской области. Рассадку выращивали посевом в плёночной теплице в начале II декады апреля (2014 и 2015 гг.). Высадка рассады проводилась в начале июня (2014 и 2015 гг.). Томаты высаживались по общепринятой схеме 150 см × 15 см. Было приведено три культивации. При капельном орошении полив проводился один раз в три дня. Были внесены удобрения: азота – 60 мг, фосфора – 120 мг, калия – 60 мг.

#### ***Результаты исследования и их обсуждение***

Результаты комплексного анализа количественных значений морфологических признаков представлены в таблицах 1 и 2.

Длина главного стебля – один из основных показателей – во всех обследуемых выборках близок к значению, характерному для сорта Рановик и составил от 74 до 81 см. При этом нами обнаружены видимые различия длины главного стебля в разных районах возделывания. Так, среднее значение этого признака в Приволжском районе в 2014 г. превышал таковой в Красноярском на 9,2 % ( $p < 0,001$ ).

Также были обнаружены различия и в других показателях. В Приволжском районе в 2014 г. среднее значение количество боковых побегов у растений сорта Рановик было выше на 11,9 %, количество междоузлий на главном стебле – на 10,4 %, количество плодов с куста – на 35,8 % по сравнению с Красноярским районом. Как видно, наибольшие различия затронули не вегетативные органы, а наиболее важные с продуктивной точки зрения, генеративные органы, а именно – количество плодов.

Таблица 1

**Значение морфологических признаков растений томатов сорта Рановик в Красноярском и Приволжском районах в 2014 г. (M ± m)**

Признак	Районы		Значение t-критерия Стьюдента	p
	Красноярский	Приволжский		
Длина главного стебля, см	74,48 ± 0,80	81,36 ± 0,74	6,3	< 0,001
Количество боковых побегов, шт.	7,52 ± 0,16	8,42 ± 0,19	3,6	< 0,001
Количество междоузлий, шт.	7,84 ± 0,14	8,66 ± 0,20	3,2	< 0,01
Количество плодов с куста, шт.	15,46 ± 0,62	21,00 ± 0,83	5,3	< 0,001

Аналогичные наблюдения на тех же участках выращивания в двух районах области проведены нами и в 2015 г. (табл. 2). Ярко выраженных различий в значениях изучаемых параметров в 2015 г. в сравнении с 2014 г. выявлено не было. Однако следует отметить некоторое превышение ряда показателей в последних наблюдениях.

Таблица 2

**Значение количественных признаков растений томатов сорта Рановик в Красноярском и Приволжском районах в 2015 г. (M ± m)**

Признак	Районы		Значение t-критерия Стьюдента	p
	Красноярский	Приволжский		
Длина главного стебля, см	79,32 ± 0,66	86,78 ± 0,68	7,85	< 0,001
Количество боковых побегов, шт.	9,7 ± 0,26	11,52 ± 0,20	5,43	< 0,001
Количество междоузлий, шт.	8,2 ± 0,11*	9,02 ± 0,14*	4,40	< 0,001
Количество плодов с куста, шт.	17,66 ± 0,45	22,9 ± 0,42	11,51	< 0,001

*Примечание:* p дано в сравнении двух районов; \* p < 0,05–0,001 при сравнении с 2014 г.

Так, на участке Красноярском района среднее значение длины главного стебля, количество боковых побегов и междоузлий томатов сорта Рановик увеличилось соответственно на 6,4; 28,9 и 4,5 % по сравнению с 2014 г., причем для длины главного стебля эта разница была достоверной (p < 0,001). Что же касается количества плодов с куста, то оно увеличилось на 14,23 % по сравнению с 2014 г.

Далее исследования показали, что и в Приволжском районе имели место различия изучаемых показателей во времени выращивания: в 2015 г. длина главного стебля томатов этого сорта на том же участке превысила среднее значение 2014 г. на 6,6 % (p < 0,001). Среднее значение количество боковых побегов и количество междоузлий на главном стебле в 2015 г. также достоверно увеличилось на 36,8 и 4,1 % соответственно. Что же касается количества плодов, то оно увеличилось на 18,5 %. Как мы видим, тенденция к увеличению числа плодов с куста в 2015 г. в Приволжском районе сохранилась.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать заключение о варьировании признаков одного и того же сорта томатов в зависимости от района выращивания. Причём это касается как вегетативных органов, так и интенсивности плодоношения: значения длины стебля, количества боковых побегов, числа междоузлий закономерно превышают таковые в Приволжском районе по сравнению с Красноярским.

Кроме того нельзя исключать географические и эдафо-климатические особенности самих районов. По нашему мнению, более благоприятное произрастание с биологической точки зрения и большая продуктивность с хозяйственно-экономической точки зрения может быть связана с географическим нахождением обследованных участков, их разноудалённостью от основного русла р. Волги, количества близлежащих обводнённых районов, что в итоге сказывается на интенсивности действия главного фактора для возделываемых культур, в том числе и томатов, – водного режима. Также немаловажен тот факт, что в Красноярском районе расположен Астраханский газоперерабатывающий завод, который, как мы предполагаем, опосредованно влияет на рост и развитие растений в данном районе в целом [2].

Двухлетнее исследование по оценке количественных признаков растений томатов сорта Рановик выявило увеличение значений изучаемых показателей в 2015 г. по сравнению с 2014 г., что выражается в достоверном увеличении длины главного стебля растений; наблюдается тенденция к увеличению количества боковых побегов и междоузлий, а также установлено, что выраженность значений количественных варьирующих признаков томатов сорта Рановик зависит от района выращивания. Наибольшая изменчивость в зависимости от района возделывания, показана в отношении длины главного стебля растения и количества плодов с куста.

#### *Список литературы*

1. *Авдеев Ю. И.* Селекция томатов / Ю. И. Авдеев. – Кишинёв : Штиинца, 1982. – 282 с.
2. *Авдеев Ю. И.* Генетический анализ количественных признаков растений / Ю. И. Авдеев. – Астрахань : Астраханский ун-т, 2003. – 202 с.
3. *Алексеев Р. В.* О критерии оценки урожайных свойств семян томата и факторах, влияющих на величину урожая плодов / Р. В. Алексеев // *Сельскохозяйственная биология.* – 1980. – № 1. – С. 15–18.
4. *Алёхина Э. Н.* Влияние места и условий выращивания семян томатов на урожай / Э. Н. Алёхина – Москва : Тимирязевская сельскохозяйственная академия, 1972. – 43 с.
5. *Белевич Е. Ф.* Районирование дельты Волги / Е. Ф. Белевич // *Астраханский заповедник.* – 1963. – Вып. 8. – С. 401–421.
6. *Гавриш С. Ф.* Томат: возделывание и переработка / С. Ф. Гавриш. – Москва : Росагропромиздат, 1990. – 190 с.
7. *Давидич Н. К.* Изучение некоторых отечественных и зарубежных сортов томата в разных зонах СССР / Н. К. Давидич // *Генотип и среда в селекции тепличных томатов.* – Ленинград, 1978. – С. 72–74.
8. *Жученко А. А.* Генетика томатов / А. А. Жученко. – Кишинёв, 1973. – 215 с.
9. *Мураш И. Г.* О сортовой агротехнике помидоров в теплицах / И. Г. Мураш // *Выращивание овощей.* – Москва, 1959. – С. 302–312.
10. *Навуменко В. И.* Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений / В. И. Навуменко – Москва : Наука, 1999. – 278 с.
11. *Рубин Б. А.* Проблемы физиологии в современном растениеводстве / Б. А. Рубин. – Москва : Колос, 1979. – 302 с.
12. *Mather K.* Variation and selection of polygenic characters / K. Mather // *J. Genetics.* – 1941. – № 41. – P. 159.
13. *Rick C.M.* Linkage maps of the tomato / C. M. Rick, M. Mutshler, S. Tanksley // *TGC Report.* – 1987. – № 37. – P. 5–34.

#### *References*

1. Avdeev Yu. I. *Seleksiya tomatov* [Selection of tomatoes] Kishinev, Shtiintsa Publ., 1982, 282 p.
2. Avdeev Yu. I. *Geneticheskiy analiz kolichestvennykh priznakov rasteniy* [Genetic analysis of quantitative traits of plants]. Astrakhan, Astrakhan State University Publ., 2003, 202 p.
3. Alekseev R. V. O kriterii otsenki urozhaynykh svoystv semyan tomata i faktorakh, vliyayushchikh na velichinu urozhaya plodov [On the criteria for evaluating the productive properties of tomato seeds and the factors that influence the size of the fruit crop]. *Selskokozyaystvennaya biologiya* [Agricultural Biology], 1980, no. 1, pp. 15–18.

4. Alekhina Ye. N. *Vliyaniye mesta i usloviy vyrashchivaniya semyan tomatov na urozhay* [Influence of the location and the conditions for seed harvest tomatoes]. Moscow, Moscow Timiryazev Agricultural Academy Publ., 1972, 43 p.
5. Belevich Ye. F. Rayonirovaniye delty Volgi [Zoning of the Volga delta]. *Astrahanskiy zapovednik* [Astrakhan reserve], 1963, vol. 8, pp. 401–421.
6. Gavrish S. F. *Tomat: vozdeleyvaniye i pererabotka* [Tomato: cultivation and processing]. Moscow, Rosagropromizdat Publ., 1990, 190 p.
7. Davidich N. K. Izuchenie nekotorykh otechestvennykh i zarubezhnykh sortov tomatov v raznykh zonakh SSSR [The study of some domestic and foreign varieties of tomato in different zones of the USSR]. *Genotip i sreda v seleksii teplichnykh tomatov* [The genotype and the environment in the selection of greenhouse tomatoes]. Leningrad, 1978, pp. 72–74.
8. Zhuchenko A. A. *Genetika tomatov* [Genetics tomatoes]. Kishines, 1973, 215 p.
9. Murash I. G. O sortovoy agrotehnike pomidorov v teplicakh [About agrotechnics tomatoes in greenhouses]. *Vyrashchivaniye ovoshchey* [Cultivation of vegetables]. Moscow, 1959, pp. 302–312.
10. Navumenko V. I. *Genetika kolichestvennykh priznakov selskokhozyaystvennykh rasteniy* [The genetics of quantitative traits of crops]. Moscow, Nauka Publ., 1999, 278 p.
11. Rubin B. A. *Problemy fiziologii v sovremennom rastenievodstve* [Physiology Problems in the modern plant]. Moscow, Kolos Publ., 1979, 302 p.
12. Mather K. Variation and selection of polygenic characters. *J. Genetics*, 1941, no. 41, pp. 159.
13. Rick C. M. Mutshler M, Tanskley S. Linkage maps of the tomato. *TGC Report*. 1987, no. 37, pp. 5–34.

УДК [628.394.6:595.324.2: 665.6]:639.2/3

#### ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ФРАКЦИЙ НЕФТЕПРОДУКТОВ МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

**Галина Петровна Фомичева**, ведущий инженер, Центр лабораторного анализа и технических измерений по Астраханской области, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, 113, g.fomicheva2012@mail.ru

**Ботагоз Мурасовна Насибулина**, доктор биологических наук, профессор, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, aspu.nasibulina@yandex.ru

**Андрей Михайлович Камакин**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1, kamakin\_a@mail.ru

**Ирина Вячеславовна Фёдорова**, заместитель директора, Центр лабораторного анализа и технических измерений по Астраханской области, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, 113, fiv76@bk.ru

**Рамзия Сайдыковна Мунер**, аспирант, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 41400, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

Оценка степени загрязнения водной среды углеводородами осложняется тем, что каждая фракция нефтепродукта оказывает разную степень воздействия на водные организмы. Показано, что в ходе биотестирования на тест-объекте *Daphnia magna* Straus летальная токсическая концентрация (ЛК<sub>50</sub>) тяжёлых масляных фракций (0,025 мг/дм<sup>3</sup>) и отхода нефтепродуктов (0,05 мг/дм<sup>3</sup>) определялась при концентрациях в 10 раз более низких, чем ЛК<sub>50</sub> фракции дизельного топлива (0,25 мг/дм<sup>3</sup>) и в 100 раз более низких, чем ЛК<sub>50</sub> лёгких бензиновых и керосиновых фракций (от 2,00 мг/дм<sup>3</sup>). Предел безвредных концентраций (БК<sub>10</sub>), растворённых и диспергированных в воде тяжёлых масляных фракций нефтепродуктов (0,012 мг/дм<sup>3</sup>), в два раза меньше, чем БК<sub>10</sub> фракции дизельного топлива (0,025 мг/дм<sup>3</sup>) и в 20 раз меньше, чем БК<sub>10</sub> лёгких бензиновых и керосиновых фракций нефтепродуктов (0,250 мг/дм<sup>3</sup>). По степени и характеру токсического влияния на *Daphnia magna* Straus отход, отобранный с места аварийного разлива на водном объекте, занял среднее положение между тяжёлыми и лёгкими фракциями нефтепродуктов. Данные