

**ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО****КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ  
ЛИСТЬЕВ ПЕРСИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ОБРАБОТКИ ХИМИЧЕСКИМИ  
МУТАГЕНАМИ**

*А.В. СМЫКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук*  
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Экспериментальный мутагенез с использованием химических мутагенов является перспективным направлением в селекции плодовых культур. Он увеличивает генетическое разнообразие растений и соответственно расширяет возможности селекционера для отбора ценных форм. Для повышения эффективности мутагенеза необходимо подбирать лучшие мутагены и оптимальные дозы обработки опытного материала [1-3].

У персика методика химического мутагенеза пока недостаточно отработана, необходимо решать многие вопросы его практического применения и отбора ценных мутаций. Одним из путей выявления мутантов является их отбор по косвенным морфологическим признакам. Среди них – морфологическая изменчивость листьев, которая отражает мутабельность исходной формы и может быть связана с другими хозяйственно-ценными признаками.

**Цель исследований.** Целью исследований являлось изучение количественных и качественных морфологических признаков листьев персика и их изменчивость в зависимости от доз обработки химическими мутагенами.

**Объекты и методика исследований**

В проведенных исследованиях изучали изменчивость листьев у растений персика, полученных в результате обработки вегетативных почек сортов Лауреат, Остряковский Белый, Златогор в водных растворах химических мутагенов: этиленimina (ЭИ), в концентрациях 0,004%, 0,014%, 0,043%, нитрозэтилмочевины (НЭМ) - 0,004%; 0,012%; 0,037%, нитрозметилмочевины (НММ) в дозах 0,001%; 0,003%; 0,01% в течение 12 часов на втором этапе морфогенеза (третья декада июля – первая декада августа), когда в почке сформировалось 4-6 зачаточных листочков, вторичных бугорков и начался второй период формирования новых зачатков. Глазки окулированы на подвой миндаль. У однолеток персика листья брали по 50 штук каждого варианта и изучали по количественным – длина, ширина, отношение длины к ширине листовой пластинки (индекс листа), длина черешка, количество железок и качественным признакам: форма листа, сбег к вершине форма верхушечного зубца, изогнутость, зазубренность, форма основания, окраска, волнистость, блеск поверхности листовой пластинки – в соответствии с классификацией персика [4].

**Обсуждение и результаты исследований**

Существенные различия с контролем по количественным признакам - увеличению длины листа - проявились у сорта Чемпион Ранний в варианте с НЭМ в дозе 0,012%, (4,1 см, в контроле 13,9 см); по возрастанию индекса листа у сорта Фаворита Мореттини после обработки НММ в дозе 0,01%, (4,2, в контроле 4,0); по увеличению количества железок на черешках листьев у сорта Чемпион Ранний в варианте НММ в дозе 0,01% (3,0 шт., в контроле 2,3 шт.) и у сорта Фаворита Мореттини – ЭИ в дозе 0,043% (2,8 шт., в контроле 2,4 шт.) (табл.1).

**Количественные морфологические признаки листьев сортов персика в зависимости от доз обработки химическими мутагенами**

Вариант обработки	Доза обработки, %	Длина, см (Д)	V, %	Ширина, см (Ш)	V, %	Отношение Д/Ш	V, %	Длина черешка, см	V, %	Кол-во желёз ок, шт	V, %
<b>Чемпион Ранний</b>											
Контроль	0	14,4	3,9	3,5	3,9	4,1	2,2	0,8	6,5	2,3	15,7
ЭИ	0,004	14,7	3,1	3,6	2,3	4,1	4,7	0,9*	7,9	2,3	12,2
ЭИ	0,014	13,9	11,0	3,4	6,4	4,1	3,7	0,9*	12,4	2,3	13,6
ЭИ	0,043	14,5	6,9	3,5	4,6	4,2	3,2	0,8	10,3	2,8*	11,3
НЭМ	0,004	13,9	7,8	3,3	7,5	4,1	2,2	0,8	8,8	2,4	16,7
НЭМ	0,012	14,1	5,4	3,5*	5,5	4,1	4,4	0,8	8,8	2,4	10,7
НЭМ	0,037	14,0	4,8	3,2	8,3	4,3*	5,5	0,8	17,7	2,5	10,8
НММ	0,001	13,7	5,4	3,2	7,4	4,3	3,1	0,8	10,7	2,3	27,7
НММ	0,003	13,5	6,3	3,2	8,6	4,2	2,9	0,8	7,4	2,8	15,7
НММ	0,01	14,4	8,7	3,4	4,3	4,2	6,5	0,8	6,5	3,0*	22,1
<b>Франт</b>											
Контроль	0	13,2	5,5	3,4	3,4	4,0	3,8	0,9	13,6	2,7	4,1
ЭИ	0,004	12,4*	1,6	3,1	1,7	4,0	1,1	0,9	9,5	3,0	10,5
ЭИ	0,014	12,7	4,5	3,3	4,8	3,8*	6,8	0,9	5,1	2,9	10,5
ЭИ	0,043	13,0	2,7	3,3	3,7	4,0	3,3	0,8*	6,5	3,2*	10,8
НЭМ	0,004	13,3	9,5	3,4	8,8	3,9	1,4	0,9	6,4	3,0	12,1
НЭМ	0,012	13,5	5,1	3,4	5,6	4,0	3,3	0,8*	5,7	3,0	16,8
НЭМ	0,037	13,1	8,0	3,3	7,7	4,0	4,9	0,8*	6,5	3,0	24,9
НММ	0,001	13,3	5,4	3,3	4,5	4,0	3,1	0,9	6,4	3,1	17,6
НММ	0,003	12,9	5,4	3,2	5,6	4,0	4,1	0,8*	6,5	3,4	11,4
НММ	0,01	13,2	3,4	3,3	2,1	4,0	2,8	0,8*	3,2	3,1	11,8
<b>Фаворита Мореттини</b>											
Контроль	0	13,3	7,5	3,3	7,9	4,1	6,3	0,8	12,5	2,4	15,6
ЭИ	0,004	14,1	6,9	3,4	7,6	4,1	2,8	0,8	7,2	2,4	12,7
ЭИ	0,014	13,6	2,6	3,3	5,8	4,1	4,7	0,7*	7,4	2,1	18,4
ЭИ	0,043	13,5	8,2	3,4	7,9	4,0	3,3	0,7*	7,4	2,8*	10,7
НЭМ	0,004	13,7	5,7	3,4	6,9	4,1	3,6	0,8	5,7	2,7	16,9
НЭМ	0,012	14,1	3,4	3,4	4,8	4,1	3,6	0,8	7,2	2,6	15,4
НЭМ	0,037	13,2	8,0	3,3	3,3	4,0	5,9	0,7*	11,6	2,5	16,5
НММ	0,001	13,6	4,9	3,4	5,7	4,0	3,3	0,8	1,2	2,6	14,4
НММ	0,003	13,1	4,9	3,3	5,4	4,0	5,7	0,7*	6,2	2,4	15,8
НММ	0,01	13,1	5,2	3,2	8,6	4,2*	2,9	0,8	1,4	2,3	10,0

Существенные различия с контролем при P = 0,95.

Таблица 2

**Качественные морфологические признаки листьев сортов персика и их варьирование в зависимости от доз обработки химическими мутагенами**

Вариант обработки, %	Форма, V, %	Сбег к верши не	V, %	Основа ние	V, %	Верху шеч- ный	V, %	Изогну- тость	V, %	Зазубр ен- ность, V, %	Тип желёз к	V, %	Окраск а, V, %	Волнистость	V, %	Блеск поверх- ности	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Франт</b>																	
<b>Контроль</b>	39,2	Ср.	85,4	Дуг	59,9	Кор.	95,3	Пр.	97,7	47,9	Пч.	0	0	Сл.	99,3	Сл.	75,8
<b>ЭИ 0,004</b>	39,2	Ср.	83,4	Дуг.	85,1	Кор.	93,7	Пр.	83,4	59,2	Пч.	0	0	Сл.	85,4	Сл.	70,8
<b>ЭИ 0,014</b>	72,0	Дл.	81,6	Дуг.	57,8	Дл.	63,0	Из.	96,9	39,2	Пч.	0	0	Сл.	75,8	Сил.	51,7
<b>ЭИ 0,043</b>	0	Ср.	91,3	Дуг.	82,4	Ср.	87,6	Из.	89,6	52,6	Пч.	52,6	73,3	Сл.	76,6	Сил.	51,7
<b>НЭМ 0,004</b>	89,8	Дл.	85,6	Дуг.	72,4	Ср.	61,9	Пр.	85,4	42,4	Пч.	52,6	65,0	Сл.	93,3	Сил.	99,8
<b>НЭМ 0,012</b>	54,3	Дл.	76,6	Дуг.	71,1	Ср.	82,9	Из.	74,6	40,7	Пч.	39,2	80,0	Сл.	62,3	Сил.	94,0
<b>НЭМ 0,037</b>	85,4	Ср.	93,7	Дуг.	71,0	Ср.	78,4	Из.	96,9	54,3	Пч.	0	80,0	Сл.	60,5	Сил.	92,3
<b>НММ 0,001</b>	0	Ср.	99,3	Дуг.	52,3	Ср.	93,2	Пр.	59,2	52,3	Пч.	39,2	80,0	Сл.	61,6	Ср.	83,4
<b>НММ 0,003</b>	39,2	Ср.	98,9	Дуг.	92,6	Ср.	62,2	Пр.	98,9	44,5	Пч.	0	0	Вол.	60,5	Сил.	61,4
<b>НММ 0,01</b>	54,3	Ср.	75,8	Дуг.	72,4	Ср.	83,4	Пр.	90,7	42,4	Пч.	39,1	64,9	Сл.	93,3	Ср.	90,7
<b>Фаворит Мореттини</b>																	
<b>Контроль</b>	57,7	Ср.	95,2	Дуг.	59,0	Ср.	97,0	Пр.	39,2	61,3	Пч.	40,7	39,2	Отс.	85,6	Сл.	91,3
<b>ЭИ 0,004</b>	47,7	Ср.	91,3	Дуг.	81,6	Дл.	89,3	Пр.	95,1	56,1	Пч.	54,3	0	Сл.	78,9	Сл.	91,1
<b>ЭИ 0,014</b>	47,7	Кр.	99,8	Дуг.	49,9	Ср.	86,4	Из.	93,2	81,5	Пч.	39,2	0	Сл.	67,8	Ср.	76,6
<b>ЭИ 0,043</b>	39,2	Дл.	93,9	Дуг.	70,8	Дл.	76,2	Пр.	94,0	48,6	Пч.	54,3	73,3	Сл.	67,8	Сил.	97,7
<b>НЭМ 0,004</b>	28,9	Ср.	85,4	Дуг.	77,3	Ср.	90,7	Пр.	86,5	49,3	Пч.	0	80,0	Сл.	76,1	Ср.	87,6
<b>НЭМ 0,012</b>	54,3	Дл.	84,8	Дуг.	91,1	Ср.	75,8	Из.	72	64,0	Пч.	0	0	Сл.	72	Ср.	89,6
<b>НЭМ 0,037</b>	54,3	Дл.	94,0	Из.	79,8	Ср.	85,6	Пр.	91,3	54,3	Пч.	0	42,4	Сл.	57,1	Ср.	77,0
<b>НММ 0,001</b>	42,4	Дл.	89,6	Ок.	72,9	Ср.	50,8	Из.	61,6	67,8	Пч.	0	0	Сл.	63,3	Ср.	81,6
<b>НММ 0,003</b>	73,3	Ср.	98,9	Дуг.	70,8	Дл.	63,1	Из.	74,9	67,8	Пч.	0	39,2	Вол.	85,6	Ср.	89,9
<b>НММ 0,01</b>	28,9	Дл.	98,7	Дуг.	62,6	Дл.	61,9	Пр.	64,0	80,8	Пч.	39,2	89,8	Сл.	94,0	Ср.	62,8
<b>Чемпион Ранний</b>																	
<b>Контроль</b>	39,2	Дл.	91,8	Дуг.	67,2	Ср.	76,6	Пр.	59,2	61,3	Ок.	52,1	0	Сл.	82,1	Сл.	77,0
<b>ЭИ 0,004</b>	65,0	Ср.	83,4	Уз.- кл.	62,6	Ср.	65,0	Пр.	59,2	54,3	Ок.	62,8	0	Сл.	72,0	Сл.	59,0
<b>ЭИ 0,014</b>	54,3	Дл.	97,7	Дуг	74,2	Ср.	61,9	Пр.	34,1	34,1	Ок.	62,3	0	Сл.	51,7	Ср.	62,3
<b>ЭИ 0,043</b>	78,0	Ср.	91,3	Дуг.	81,5	Ср.	75,8	Пр.	66,7	55,4	Ок.	62,8	0	Сл.	62,8	Ср.	76,6
<b>НЭМ 0,004</b>	73,3	Дл.	90,6	Дуг.	85,4	Ср.	67,8	Пр.	39,2	66,5	Ок.	80,0	0	Сл.	93,3	Сл.	98,0
<b>НЭМ 0,012</b>	73,3	Ср.	73,7	Дуг.	84,3	Ср.	51,4	Пр.	59,2	59,2	Ок.	98,0	0	Сл.	59,9	Ср.	54,3
<b>НЭМ 0,037</b>	54,3	Ср.	91,3	Дуг.	73,7	Ср.	81,6	Пр.	77,8	47,9	Ок.	99,0	73,3	Сл.	66,5	Ср.	72,9
<b>НММ 0,001</b>	73,3	Дл.	49,0	Дуг.	75,8	Ср.	84,6	Пр.	70,6	47,6	Ок.	65,0	93,3	Сл.	77,8	Сл.	99,0
<b>НММ 0,003</b>	54,3	Ср.	93,9	Дуг.	80,0	Ср.	52,1	Пр.	42,4	53,0	Ок.	92,2	93,3	Сл.	62,8	Сл.	96,0
<b>НММ 0,01</b>	80,0	Ср.	94,9	Дуг.	69,2	Дл.	88,7	Пр.	59,2	85,4	Пч.	67,2	73,3	Сл.	77,0	Сл.	79,2

**Примечание:** Форма во всех вариантах удлинённо-ланцетовидная; зазубренность – тупопильчатая; окраска – зеленая; Ср. – средний; Дл.–длинный; Кор. – короткий; Дуг. – дуговидное; Из. – изогнутое; Уз.-кл. – узко-клиновидное; Пр. – прямой; Из. – изогнутый; Пч. – почковидная; Ок. – округлая; Отс. – отсутствует; Сл. – слабая; Вл. – волнистый; Сл. – слабый; Сил. – сильный; Ср. – средний.

Наибольшие изменения наблюдались по длине черешка листьев. Так у сорта Франт после обработки НЭМ в дозах 0,012 и 0,037% и сорта Фаворита Мореттини в вариантах ЭИ - 0,014 и 0,043%, НЭМ – 0,037% и НММ – 0,003% наблюдалось уменьшение длины черешка листьев.

Наибольший коэффициент вариации проявился у признаков: длина черешка (17,7%) и количество железок (24,9%) у сортов Чемпион Ранний и Франт в результате обработки НЭМ в дозе 0,037%. В остальных вариантах с обработкой мутагенами четкой закономерности по возрастанию изменчивости признаков не наблюдалось.

По форме листьев у всех сортов в вариантах с обработкой химмутагенами изменений не отмечалось (табл.2). Все листья были удлинено-ланцетовидной формы. Коэффициент вариации этого признака существенно возрос у сорта Франт в вариантах НЭМ 0,004% (89,8%) и 0,037% (85,4%) и у сорта Чемпион Ранний – ЭИ 0,043% (78,0%), НММ 0,01% (80,8%, в контроле 39,2%).

Признак «сбег к вершине листа» у всех сортов во многих вариантах с обработкой ЭИ, НЭМ, НММ менялся от «короткого» до «среднего» и «длинного». Его коэффициент вариации после обработки химмутагенами от контроля существенно не отличался.

Форма основания листа «дуговидная» изменилась только до «изогнутой» у сорта Фаворита Мореттини в дозе НЭМ 0,037%, а у сорта Чемпион Ранний в варианте ЭИ 0,014% стала «узкоклинновидной». Коэффициент вариации возрос у сорта Франт в вариантах ЭИ 0,004% (85,1%), ЭИ 0,043% (82,4%), НММ 0,003% (98,9%), в контроле 59,9%; у сорта Фаворита Мореттини в дозах ЭИ 0,004% (81,6%), НЭМ 0,012% (91,1%), в контроле 59,0%; у сорта Чемпион Ранний в дозах ЭИ 0,043% (81,5%), НЭМ 0,004% (85,4%), НЭМ 0,012% (84,3%), НММ 0,003% (80,0%), в контроле 67,2%.

Длина верхушечного зубца у сорта Рот-Фронт изменилась в восьми вариантах с обработкой ЭИ, НЭМ, НММ; у сорта Фаворита Мореттини – в четырех вариантах; у сорта Чемпион Ранний – в одном варианте с обработкой НЭМ в концентрации 0,01%. Коэффициент вариации этого признака после обработки мутагенами и в контроле существенно не различался.

Признак «изогнутость листа» менялся в нескольких вариантах с обработкой мутагенами у сортов Франт и Фаворита Мореттини и остался неизменным у сорта Чемпион Ранний. Коэффициент вариации этого признака после обработок мутагенами в сравнении с контролем существенно возрос у сорта Фаворита Мореттини.

Тупопильчатая зазубренность листа оказалась стабильной у изучаемых сортов во всех вариантах опыта, и варибельность признака существенно не менялась.

Почковидный тип железок у сортов Франт и Фаворита Мореттини остался без изменений во всех вариантах обработки мутагенами. Только у сорта Чемпион Ранний в варианте НММ 0,01% большинство железок были почковидными, а в контроле – округлыми на ножках. Коэффициент вариации в вариантах опыта по сравнению с контролем заметно увеличился у сортов Франт (до 52,6%, в контроле 0%) и Чемпион Ранний (до 99,0%, в контроле 52,1%).

Зеленая окраска листьев осталась без изменений во всех вариантах опыта, но варибельность этого признака в большинстве вариантов с обработкой мутагенами возросла по сравнению с контролем.

У сорта Франт волнистость листьев была слабой, за исключением варианта с обработкой НММ 0,01%. В контроле волнистость заметно увеличилась. У сорта Фаворита Мореттини после обработки мутагенами появилась небольшая волнистость листьев. В контроле она отсутствовала. У сорта Чемпион Ранний во всех вариантах опыта волнистость листьев оставалась неизменной. Высокая варибельность этого признака наблюдалась во всех вариантах исследований (51,7-99,3%). Степень блеска поверхности листьев возросла в большинстве вариантов опыта у всех сортов. Высоким был и коэффициент вариации этого признака (51,7-99,8%).

### Выводы

В вариантах с обработкой химмутагенами существенные изменения наблюдались по следующим количественным признакам: длине, индексу листа, количеству железок и, в наибольшей степени, по длине черешка листьев.

Наибольший коэффициент вариации наблюдался у признаков: длина черешка и количество железок.

По качественным признакам наибольшие изменения отмечались по сбегу к вершине листа, длине верхушечного зубца, изогнутости, блеску поверхности листовой пластинки. В вариантах с

обработкой химмутагенами коэффициент вариации возрос у признаков: форма листа, форма основания, изогнутость, тип железок, окраска, блеск поверхности листьев.

#### Список литературы

1. Равкин А.С. Действие ионизирующих излучений и химических мутагенов на вегетативно размножаемые растения. – Москва, 1981. – 192 с.
2. Семакин В.П. Помологический сорт, его репродукция и улучшение. – Орел, 1992. – 142 с.
3. Смыков А.В. Методические рекомендации по использованию гамма-излучения в клоновой селекции персика. – Москва, 1991. – 26 с.
4. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Ленинград, 1988. – 47 с.