

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ І γ -ОПРОМІНЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО
МАТЕРІАЛУ ПОМІДОРА НА ПРОЯВ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК В F_1 ТА
ТРАНСГРЕСИВНУ МІНЛИВІСТЬ В F_2

Л.А. РУДАС, кандидат сільськогосподарських наук
Черкаський інститут агропромислового виробництва

Досліджено вплив обробки підвищеними (+57⁰C), пониженими (+2,5⁰C) температурами пилку, а також γ -променями (7 кР) насіння помідора на прояв кількісних ознак в F_1 , ідентифіковано трансгресивні генотипи і встановлено ступінь та частоту трансгресій в F_2 .

Ключові слова: селекція, гібрид, гаметофіт, температура, γ -промені, трансгресія.

Важливим завданням селекції є створення сортів сільськогосподарських культур, які б сполучали одночасно високу продуктивність і стійкість проти екстремальних умов середовища [3]. Одним з можливих шляхів вирішення поставленого завдання може бути добір стійких генотипів в гаплоїдній фазі розвитку рослин і на етапі ембріогенезу [7]. Можливість проведення доборів на мікрогаметофітному рівні базується на вираженості частини спорофітного генома в гаплоїдній фазі розвитку рослини. Чоловічий гаметофіт має дві характерні особливості – мікроскопічний розмір і гаплоїдний генотип, тобто це дає можливість проаналізувати велику кількість генотипів, а також дозволяє виявити як рідкісні рецесивні алелі, так і адаптивні сполучення, що контролюються великою кількістю алелей. Комбінування доборів на

гаплоїдному і диплоїдному рівнях може стати ефективним методом у селекції на стійкість проти стресів [4, 5].

Мета досліджень - встановити вплив обробки підвищеними (+57⁰С) і пониженими (+2,5⁰ С) температурами пилку, а також γ -променями (7 кР) насіння помідора на прояв кількісних ознак в F₁, ідентифікувати трансгресивні генотипи і встановити ступінь та частоту трансгресій в F₂.

Матеріал і методика. Дослідження проводили в секторі селекції овочевих культур Черкаського інституту агропромислового виробництва на полях ДПДГ "Черкаське", що знаходиться в с. Холоднянському Смілянського району. Спосіб вирощування помідора у полі – розсадний, без розсаджування сіянців

Досліди закладено згідно з методикою однофакторних дослідів [1]. Випробування гібридного та вихідного матеріалу - відповідно до "Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві" [5]. Використовували гібридну комбінацію (Л. 642 (*sp, d, j₂, yg-2^{aud} alc*) x Могіока 20 (*hp*) F₁ і F₂ у варіантах: без обробки (контроль), обробка пилку підвищеними (+57⁰С) і пониженими (+2,5⁰С) температурами та сумісною дією температурного і радіаційного факторів. Обробку насіння γ -променями (7 кР) виконано в Інституті овочівництва і баштанництва НААНУ. У F₁ вивчали вплив перелічених факторів на кількісні ознаки помідора: тип і довжину китиць, ступінь зав'язування плодів, масу плодів, середню масу плоду, кількість насіння в одному плоді.

Ступінь позитивної трансгресії в F₂ визначали за формулою:

$$T_c = \frac{M_f - M_p}{M_p} \times 100\%$$

де (M_f) - максимальне значення цієї кількісної ознаки в F₂,

(M_p) - максимальне значення ознаки у кращій батьківської форми.

Частоту трансгресії визначали відсотком особин F₂, які перевищують (+T) за значенням ознаки у батьківських форм [2].

Результати досліджень. Встановлено достовірні відмінності між всіма варіантами за кількістю насіння в одному плоді і середньою масою плоду, а за масою плодів між варіантами з обробкою пилку підвищеними температурами і сумісною дією температурного і радіаційного факторів (табл. 1).

1. Вплив підвищеної (+57⁰ C) температури і обробки γ-променями на кількісні показники помідора (перша китиця), 2009 р.

Фактор	Довжина китиці, см	Тип китиці	Ступінь зав'язування плодів, %	Маса плодів, кг	Кількість плодів, шт.	Середня маса плоду, г	Кількість насіння в одному плоді, шт
Контроль (без обробки)	9,0	проста	47,1	0,26	4,0	64*	88*
(+57 ⁰ C)	17,0	проміжна	63,0	0,37*	8,0	49*	79*
(+57 ⁰ C + обробка 7 кР)	11,0	проста	59,9	0,12*	4,7	23*	42*
<i>НІР₀₅</i>	8,2		62,9	0,2	5,2	20,3	24,4

Як видно з табл. 2, встановлено достовірні відмінності між всіма варіантами за кількістю насіння в одному плоді і масою плодів. Між варіантами з обробкою пониженими температурами і сумісною дією температурного і радіаційного факторів встановлено достовірні відмінності за кількістю плодів.

За ознаками довжина китиці, ступінь зав'язування плодів істотних відмінностей не виявлено як при обробці пилку підвищеними, так і пониженими температурами, а також сумісною дією факторів (див. табл. 1, 2).

2. Вплив пониженої (+2,5⁰ C) температури і обробки γ -променями на кількісні показники помідора (перша китиця), 2009 р.

Фактор	Довжина китиці, см	Тип китиці	Ступінь зав'язування плодів, %	Маса плодів, кг	Кількість плодів, шт.	Середня маса плоду, г	Кількість насіння в одному плоді, шт
Контроль (без обробки)	9,0	Проста	47,1	0,26*	4,0	64	88*
(+2,5 ⁰ C)	16,0	Проміжна	55,0	0,3*	6,7*	46	54*
(+2,5 ⁰ C + обробка 7 кР)	9,0	Проста	32,4	0,06*	2*	26	15*
<i>HIP₀₅</i>	<i>10,1</i>		<i>48,5</i>	<i>0,1</i>	<i>3,5</i>	<i>45,2</i>	<i>20,9</i>

У 2010 році нами вивчено трансгресивну мінливість за елементами продуктивності однієї гібридної комбінації F₂ (Л. 642 (*sp, d, j₂, yg-2^{aud} alc*) x Мориока 20 (*hp*) у п'яти варіантах: без обробки (контроль), обробка пилку підвищеними (+57⁰C) і пониженими (+2,5⁰C) температурами і сумісною дією температурного і радіаційного факторів (табл. 3).

Максимальний прояв за **продуктивністю** (2,54-2,86 кг) спостерігали у варіанті з обробкою пилку підвищеними (+57⁰C) температурами, високим був і ступінь трансгресії – 217,9%, у той час як у контрольному варіанті – 122,2%. Найвищий ступінь трансгресії (218,9%) відмічено у варіанті з обробкою пилку пониженими температурами, однак вказаний варіант мав найнижчу частоту трансгресії - 4,8%. Найвища частота трансгресії у варіанта (+2,5⁰ C + обробка 7 кР) – 8,2%.

3. Позитивна трансгресивна мінливість кількісних ознак у гібридів F₂, 2010 р.

Варіант	Продуктивність, кг		Кількість плодів, шт.		Кількість китиць, шт.		Маса одного плоду, г	
	Ступінь трансгресії, %	Кількість і частота транс-гресії, шт/%	Ступінь трансгресії, %	Кількість і частота транс-гресії, шт/%	Ступінь трансгресії, %	Кількість і частота транс-гресії, шт/%	Ступінь трансгресії, %	Кількість і частота трансгресії, шт/%
Контроль (без обробки)	122,2	7/5,1	124,2	7/5,14	91,7	5/3,68	34,7	2/1,5
(+57 ⁰ С)	217,9	30/6,4	192,4	27/5,74	166,7	18/3,8	52,3	15/3,2
(+57 ⁰ С + обробка 7 кР)	194,7	14/6,1	198,5	11/4,78	175,0	13/5,7	111,0	8/3,5
(+2,5 ⁰ С)	218,9	11/4,8	154,6	12/5,19	166,7	11/4,8	48,4	8/3,5
(+2,5 ⁰ С + обробка 7 кР)	142,5	13/8,17	159,1	10/6,29	150,0	8/5,0	88,8	5/3,1

Найбільшу кількість плодів (67-82) і китиць (23-26) на рослинах в умовах спекотного літа сформували рослини, у яких пилок батьківських форм було оброблено підвищеними (+57⁰С) температурами і варіанту з сумісною дією температурного і радіаційного факторів (+57⁰С + обробка насіння 7 кР). Ступінь трансгресії за кількістю плодів становив 192,4 і 198,5%, за кількістю китиць – 166,7 і 175,0% відповідно. Найвища частота трансгресії за кількістю плодів на рослині становила 6,3 % (варіант (+2,5⁰С + обробка 7 кР)); за кількістю китиць найвищу частоту трансгресії відмічено у варіанті (+57⁰С + обробка 7 кР) – 5,7 %.

За масою одного плоду максимальний прояв ознаки (70,8-100,7 г) відмічено у варіанті (+57⁰С + обробка 7 кР). Ступінь позитивної трансгресії становив 111 % у цьому варіанті; у варіанті (+2,5⁰С) була найвища частота трансгресії – 3,5%,
«Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11rla.pdf

тоді як у контрольному варіанті (без обробки) ступінь і частота трансгресії були найнижчими: 34,7% і 1,5% відповідно.

Аналіз кількісних показників першої китиці виявив, що спостерігається певна закономірність: найнижчі ступені і частота трансгресії відмічені у контрольному варіанті (без обробки), за винятком частоти трансгресії за середньою масою одного плоду. Так, **за вагою першої китиці** найвищий ступінь позитивної трансгресії (174,3%) відмічено у варіанті з обробкою пилку підвищеними температурами, а найвищу частоту трансгресії (5,2%) виявлено у варіанті з сумісною дією температурного і радіаційного факторів (+57⁰С + обробка 7 кР).

4. Позитивна трансгресивна мінливість кількісних ознак у гібридів F₂ (перша китиця), 2010 р.

Варіант	Вага першої китиці, кг		Кількість плодів на першій китиці, шт.		Середня маса плоду на першій китиці, г	
	ступінь трансгресії, %	кількість і частота трансгресії, шт/%	ступінь трансгресії, %	кількість і частота трансгресії, шт/%	ступінь трансгресії, %	кількість і частота трансгресії, шт/%
Контроль (без обробки)	121,1	5/3,7	52,0	1/0,74	47,9	8/5,9
(+57 ⁰ С)	174,3	21/4,5	116,4	7/1,49	62,7	13/2,8
(+57 ⁰ С + обробка 7 кР)	140,7	12/5,2	87,1	3/1,3	79,5	10/4,3
(+2,5 ⁰ С)	168,4	9/3,9	110,5	6/2,6	57,5	5/2,2
(+2,5 ⁰ С + обробка 7 кР)	148,7	7/4,4	98,8	2/1,26	48,3	5/3,1

За кількістю плодів на першій китиці найвищий ступінь позитивної трансгресії становив 116,4% і був відмічений у варіанті (+57⁰С), тоді як у контрольному варіанті (без обробки) цей показник становив 52%. Найвищу частоту трансгресії (2,6%) спостерігали у варіанті з обробкою пилку пониженими температурами (+2,5⁰ С).

Найвищі значення за масою плоду на першій китиці коливалися в межах від 81,2 до 97,3 г у варіанті з сумісною дією температурного (+57⁰С) і радіаційного факторів. Ступінь позитивної трансгресії становив у цьому варіанті 79,5%, а частота трансгресії – 4,3%. Найвищу частоту трансгресії лише в одному випадку відмічено у контрольному варіанті (без обробки) – 5,9%.

Для статистичної перевірки правильності нульової гіпотези (відповідності експериментально одержаних часток в генеральній сукупності теоретично очікуваним) порівняли фактичне значення χ^2 з табличним (табл. 5).

5. Критерій відповідності χ^2 розщеплення за ознакою забарвлення листка і плоду, 2010 р.

№ п/п	Популяція F ₂	Кількість облікових рослин, шт.	Розщеплення за забарвленням листка і плоду, $yg-2^{aud+}/alc^+ : yg-2^{aud}/alc^+ : yg-2^{aud+}/alc : yg-2^{aud}/alc$		Критерій χ^2 , 9:3:3:1
			теоретичне	фактичне	
1.	Контроль (без обробки)	136	77:25:25:9	72:27:27:10	0,74
2.	(+57 ⁰ С)	470	265:88:88:29	268:85:84:33	0,86
3.	(+57 ⁰ С + обробка 7 кР)	230	130:43:43:14	139:40:42:9	2,63
4.	(+2,5 ⁰ С)	231	130:43:43:15	131:41:41:18	0,79
5.	(+2,5 ⁰ С + обробка 7 кР)	159	89:30:30:10	103:18:23:15	11,13
	χ^2 теор. 9:3:3:1				7,81

Згідно з цієї схемою схрещування у другому поколінні очікується співвідношення: 9 рослин з зеленими листками і нормальнодостигаючими

плодами ($yg-2^{aud+}/alc^+$) : **3** з жовтими листками і нормальнодостигаючими плодами ($yg-2^{aud}/alc^+$) : **3** з зеленими листками і носієм гена *alc* ($yg-2^{aud+}/alc$) : **1** з жовтими листками і носієм гена *alc* ($yg-2^{aud}/alc$). Після підрахунків встановлено, що теоретичне співвідношення знаходиться у відповідності з фактично отриманим у всіх досліджених випадках, крім варіанту сумісної обробки пилку пониженими температурами (+2,5⁰C) і насіння γ -променями у дозі 7 кР. Значення χ^2 знаходиться у проміжку від 0,74 до 2,63. Розходження між теоретичними і експериментальними значеннями допустиме, оскільки вони менші значення χ^2 для трьох ступенів свободи і 5% рівня значимості, тобто пояснюються випадковими причинами. У випадку сумісної обробки пилку пониженими (+2,5⁰C) температурами і насіння γ -променями ($\chi^2 = 11,13$) спостерігається зменшення кількості рослин з жовтим забарвленням листків, що зв'язано з вибірковою елімінацією гамет і зигот.

Висновки

1. Встановлено, що найбільший вплив на рослини зумовлено сумісною дією температурного і радіаційного факторів. Найбільше випадків істотних відмінностей між варіантами (контролем і сумісною дією факторів, температурним і сумісною дією факторів) виявлено за ознаками кількості насіння в одному плоді, маса плодів на кожній китиці, середня маса плоду, за ознаками довжина китиці, ступінь зав'язування плодів істотних відмінностей між всіма варіантами не виявлено.

2. Проведені дослідження виявили, що обробка пилку підвищеними (+57⁰C) і пониженими (+2,5⁰C) температурами, а, найбільше, сумісна дія «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11rla.pdf

температурного і радіаційного факторів позитивно впливають на ступінь і частоту трансгресій в F₂, що буде використано у подальшій селекційній роботі з метою доборів генотипів з необхідними господарсько-цінними ознаками. У чотирьох випадках із семи (кількістю плодів і китиць на рослині, середньою масою плоду на рослині і першій китиці) найвищий ступінь трансгресії встановлено у варіанті (+57⁰С + обробка 7 кР), у цьому ж варіанті найвища частота трансгресії за кількістю китиць і масою одного плоду. У варіанта (+2,5⁰С + обробка 7 кР) найвища частота трансгресії за продуктивністю і кількістю плодів на рослині. У цьому ж варіанті ($\chi^2 = 11,13$) спостерігається зменшення кількості рослин з жовтим забарвленням листків, що зв'язано з вибірковою елімінацією гамет і зигот.

Список літератури

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: Уч. Пособие. Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
2. Гуляев Г.В., Мальченко В.В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству и семеноведению. Г.В. Гуляев– М.: Россельхозиздат, 1983. – 240 с.
3. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. А.А. Жученко – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 768 с.
4. Кравченко А.Н., Лях В.А., Тодераш Л.Г. и др. Методы гаметной и зиготной селекции томатов. А.Н. Кравченко, В.А. Лях, Л.Г. Тодераш и др. – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 152 с.

5. Лях В.А., Сорока А.И., Мищенко Л.Ю. и др. Методы отбора ценных генотипов на уровне пыльцы//Методические рекомендации. – Запорожье. – 2000. – 49 с.

6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. – Харків. – 2001. – 369 с.

7. Селекция растений: новые генетические подходы и решения. Под ред. Н.Н. Балашова. – Кишинёв: Штиинца, 1991. – 344 с.

Rudas L.A. Влияние температурного режима и γ - облучения генетического материала томата на проявление количественных признаков в F_1 , и трансгрессивную изменчивость в F_2

Исследовано влияние обработки повышенными (+57⁰ C), пониженными (+2,5⁰ C) температурами пыльцы, а также γ - лучами семян томата на проявление количественных признаков в F_1 , идентифицировано трансгрессивные генотипы и установлены степень и частота трансгрессий в F_2 .

Ключевые слова: селекция, гибрид, гаметофит, температура, γ -лучи, трансгрессия

Rudas L.A. Influence of temperatures and γ - treatment of genetic material of tomato on the character of quantitative indications in F_1 and transgressive variability in F_2 hybrid of tomato

Influence of high (+57⁰ C) and reduce (+2,5⁰ C) temperatures of pollen, γ - treatment of seed on the character of quantitative indications in F_1 hybrid of tomato are investigated. In F_2 hybrid of tomato transgression genotypes are identified, degree and rate of transgression are established.

Key words: breeding, hybrid, gametofit, temperature, γ - treatment, transgression