

УДК: 631.521:633.18

**ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКОВУВАННЯ ТА МІНЛИВОСТІ  
ТРИВАЛОСТІ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ РИСУ**

**Р.А. Вожегова\*, З.В. Щербина\*\***

**\*Інститут рису УААН**

**\*\*Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення**

*Визначено типи успадковування тривалості вегетаційного періоду рису, а також параметри фенотипової та генотипової мінливості ознаки в умовах півдня України. Встановлено закономірності появи трансгресивних за ранньостиглістю форм рису*

**Вступ.** Вивченню генетики ознаки «тривалість вегетаційного періоду» рису присвячена достатня кількість наукових робіт [2-4, інш.], але наведені в

них результати та висновки часто суперечливі й недостатньо обґрунтовані. Крім того, рисосіяння України має свою специфіку: є одним із північних у світовому масштабі (до 48<sup>0</sup> північної широти). За таких умов питання вивчення тривалості періоду вегетації рослин постає особливо гостро для створення нових сортів.

Отже **метою роботи** було визначення закономірностей успадковування та мінливості цієї важливої в селекційному відношенні ознаки рису в умовах України.

**Матеріал і методи.** Дослідження проводилися на полях Інституту рису УААН протягом 2002-2007 рр. на сортах і формах рису різного генетичного походження з різною тривалістю періоду вегетації рослин.

Ступінь фенотипового домінування розраховували за формулою В. Griffing [6], а класифікували отримані показники згідно градації G.M. Veil, R.E. Athkins [5]. Успадковуваність у широкому сенсі визначали через варіанси батьків та гібрида [7]. Розрахунок ступеня та частоти появи трансгресивної мінливості за продуктивністю колоса проводили згідно формул, запропонованих Г.С.Воскресенською та В.І. Шпота [1].

**Результати досліджень.** За нашими даними вегетаційний період ранньостиглих сортів на Півдні України триває 100-108 діб, середньостиглих 115-123, пізньостиглих зразків 121-136 діб, але в окремі роки, залежно від погодних умов, як мінімальна, так і максимальна тривалість вегетації у різних генотипів може істотно змінюватися у порівнянні з середньорічними показниками

Веgetативна фаза (період від затоплення до викидання волоті) у сортів ранньостиглої групи була найкоротшою і дорівнювала у середньому 77,3 доби, пізньостиглої групи – найдовшою (91,6 доби), сорти середньостиглої групи за цим показником займали проміжне положення (85,0 діб) (табл. 1).

Таблиця 1. Вегетаційний період у сортів рису різних груп стиглості

Група стиглості сортів	Кількість сортів у досліді	Рік	Тривалість періоду	
			«затоплення – викидання волоті»	«викидання волоті – повна стиглість»
Ранньостигла	10	2005	78,0	26,0
		2006	79,0	24,0
		2007	75,0	28,0
		х	77,3	26,0
Середньостигла	10	2005	87,6	34,7
		2006	85,1	31,4
		2007	82,4	34,3
		х	85,0	33,4
Пізньостигла	11	2005	94,0	33,3
		2006	93,2	34,0
		2007	87,7	36,9
		х	91,6	34,7

По генеративній фазі (період від викидання волоті до повної стиглості) встановлено аналогічну закономірність: найкоротша у ранньостиглих сортів (26,0 діб), у сортів середньостиглої (7,4 доби), пізньостиглої групи (8,7 діб),

хоча, як видно, різниця у тривалості періоду зерноутворення у середньо-, пізньостиглих сортів по вивчених генотипах була незначною.

Для визначення особливостей успадковування та мінливості тривалості вегетаційного періоду у схрещування залучалися форми з аналогічним та контрастним проявом ознаки (табл. 2).

Таблиця 2. Успадковування гібридами F<sub>1</sub> рису тривалості періоду вегетації

Комбінація схрещувань	Кількість днів від затоплення до викидання волоті			Коефіцієнт генотипового домінування hr
	♀	F <sub>1</sub>	♂	
Ранньостиглий × ранньостиглий:				
Малиш × Мутант 906	97	98	103	-0,66
Малиш × Дон 4180	97	99	101	0,00
Малиш × Дон 9064	97	100	102	0,20
Престиж × Мутант 906	100	102	106	-0,33
Престиж × Мутант 428	100	103	105	0,20
Престиж × Серпневий	100	103	107	-0,13
Ранньостиглий × середньостиглий				
Престиж × Славутич	100	101	116	-0,87
Престиж × Україна 5	100	104	116	-0,25
Престиж × Пам'яті Гічка	100	110	120	0,00
Малиш × Україна 96	97	100	121	0,00
Малиш × Вертикальний	97	108	119	0,00
Малиш × Дон 4176	97	106	118	-0,15
Середньостиглий × середньостиглий:				
Вертикальний × Укр НДС 6302	119	120	122	-0,17
Вертикальний × Пам'яті Гічка	119	119	120	-1,00
Вертикальний × Дон 4176	119	119	118	1,00
Україна 96 × Вертикальний	121	120	119	0,00
Україна 96 × Дон 4176	121	119	118	-0,12
Україна 96 × Хазар	121	122	122	1,00
Лагуна(ПС) × Дон 9064(РС)	125	104	100	-0,34
Лагуна × Україна 96(Ср С)	125	120	119	-0,33
Лагуна × Антей(Ср П)	125	110	106	-0,29

У циклі схрещувань «ранньостиглий × ранньостиглий» тривалість періоду вегетації успадковувалася, в основному, за типом часткового від'ємного домінування, тобто у трьох комбінацій зафіксоване часткове домінування ранньостиглості (hr з мінусовим значенням). У комбінацій Малиш × Дон 9064 і Престиж × Мутант 428 спостерігалася часткове домінування пізньостиглості, у комбінації Малиш × Дон 4180 – проміжне успадковування. Отриманні результати не можна трактувати однозначно: на шести комбінаціях виявлено чотири типи успадковування.

Очевидно тривалість вегетаційного періоду у ранньостиглих сортів залежить не тільки від генетичних факторів, які контролюють цю властивість, але й від генів-детермінантів фотоперіодичної чутливості. Взаємодія різних генетичних систем призводить до широкого спектру типів успадковування тривалості вегетації рослин.

Дещо інші результати отримані у циклі схрещування «ранньостиглий × середньостиглий». Тут теж вивчалось 6 комбінацій, із них у трьох чітко виявлено проміжне успадковування ( $h_r = 0$ ), у двох (Престиж × Україна 5; Малиш × Дон 4176) – незначне домінування ранньостиглості, в одній комбінації (Престиж × Славутич) – значне домінування ранньостиглості.

Таким чином, у половини вивчених гібридів від схрещування контрастних сортів вегетаційний період успадковувався за проміжним типом, а друга половина характеризується частковим домінуванням ранньостиглості. У той же час невисоку ступінь домінування ранньостиглості ( $h_r = -0,25$  і  $-0,15$ ) у гібридів Престиж × Україна 5; Малиш × Дон 4176 можна розцінювати лише як тенденцію.

Невисокі показники домінування ранньостиглості виявлені у гібридів від схрещування пізньостиглого сорту Мутант з іншими сортами: ранньостиглим Дон 9064, середньостиглими Україна 96 і середньопізним Антей. В усіх трьох комбінаціях спостерігалось часткове домінування ранньостиглості. На протязі 2002-2007 років вивчено 60 гібридів від схрещування однакових і різних за тривалістю вегетаційного періоду сортів, в результаті гібридологічного аналізу виявлено наступний розподіл комбінацій за типом успадковування: повне домінування ранньостиглості – 6 комбінацій, 10%; часткове домінування ранньостиглості – 14 комбінацій, 23,3%; повне домінування пізньостиглості – 7 комбінацій, 11,7%; часткове домінування пізньостиглості – 2 комбінації, 3,3%; проміжне успадковування – 31 комбінація, 51,7%.

Таким чином, результати наших досліджень лише частково співпадають з висновками інших авторів [1, 5]. Найбільша частка комбінацій з проміжним успадковуванням тривалості періоду вегетації – більше половини вивчених (51,7%). Цей тип успадковування, в основному, характерний для гібридів від схрещування сортів і форм, які розрізняються за досліджуваною властивістю (ранньостиглий × середньостиглий). Досить значна частка гібридів з частковим домінуванням ранньостиглості – 23,3%, а домінування пізньостиглості – рідке явище (3,3% комбінацій), воно спостерігається лише в окремих, специфічних схрещуваннях. Повне домінування ранньостиглості і пізньостиглості виявляється з майже однаковою вірогідністю і дорівнює відповідно 10,0 і 11,7%.

Дослідження гібридів  $F_2$  і  $F_3$  показали, що на даному матеріалі фенотипова мінливість тривалості вегетаційного періоду істотно залежить від генетичного походження гібридів (табл. 3).

У  $F_1$  також спостерігалася фенотипова мінливість на рівні 4-5%, яка, на наш погляд, зумовлена, в основному, паратиповою або модифікаційною мінливістю.

У комбінаціях схрещування ранньостиглих сортів мінливість невисока, в межах 9,5% (Престиж × Серпневий). Значних відмінностей у показниках генотипового варіювання тривалості вегетаційного періоду у гібридів  $F_2$  і  $F_3$  не виявлено.

Дещо вище фенотипові варіювання досліджуваної ознаки у гібридів від схрещування середньостиглих форм: у  $F_2$  максимум коефіцієнту варіювання дорівнював 14,1- 14,5%, у  $F_3$  – не перевищував 13,2%.

Таблиця 3. Мінливість тривалості вегетаційного періоду у гібридів F<sub>2</sub> - F<sub>3</sub> і сортів рису (2004-2005 рр.)

Гібридна комбінація, сорт	F <sub>2</sub>			F <sub>3</sub>		
	x <sub>1</sub> , діб	lim	V <sub>1</sub> , %	x <sub>1</sub> , діб	lim	V <sub>1</sub> , %
Малиш × Мутант 906	98	97-100	7,3	99	98-101	7,4
Малиш × Дон 4180	103	100-105	8,4	102	99-104	8,6
Малиш × Дон 9064	102	99-104	8,5	104	100-107	9,1
Престиж × Мутант 906	105	100-105	8,4	106	104-106	5,7
Престиж × Мутант 428	104	100-107	8,7	104	103-106	6,2
Престиж × Серпневий	103	101-110	9,5	104	102-111	9,2
Престиж × Славутич	103	100-118	17,2	102	99-119	18,3
Престиж × Україна 5	104	101-117	16,9	103	100-115	16,1
Престиж × Пам'яті Гічкіна	109	102-121	17,4	108	103-122	18,4
Малиш × Україна 96	110	97-120	18,5	110	98-119	19,1
Малиш × Вертикальний	110	98-121	18,6	111	99-121	18,6
Малиш × Дон 4176	105	99-120	17,8	104	100-122	18,2
Вертикальний × Укр НДС6302	119	117-127	14,1	120	118-126	12,6
Вертикальний × Пам'яті Гічкіна	120	116-127	14,5	121	119-125	11,3
Вертикальний × Дон 4176	121	119-125	12,3	119	117-125	12,1
Україна 96 × Вертикальний	119	117-123	12,4	121	118-126	11,9
Україна 96 × Дон 4176	118	116-122	10,3	120	117-124	12,0
Україна 96 × Хазар	121	118-127	11,8	121	118-126	13,2
Лагуна × Дон 9064	105	100-118	28,5	106	101-114	25,2
Лагуна × Україна 96	118	115-125	14,5	117	113-124	19,6
Лагуна × Антей	107	103-113	14,4	108	102-114	14,8
Малиш	98	97-99	4,2	97	96-98	4,3
Престиж	103	101-105	4,3	102	100-104	4,4
Вертикальний	121	119-123	3,8	122	120-124	4,0
Україна 96	120	118-122	5,1	120	119-121	5,4
Славутич	118	116-120	4,8	118	117-119	4,9
Мутант 428	104	102-105	4,7	105	104-106	4,4
Лагуна	125	123-127	5,8	126	124-128	6,1

Схрещування неконтрастних за тривалістю періоду вегетації сортів зумовлює незначну комбінаційну мінливість періоду вегетації рису.

Натомість коефіцієнти варіювання значно підвищуються у схрещуваннях контрастних сортів: ранньостиглий × середньостиглий, або пізньостиглий × ранньостиглий. Найвищі ж показники генотипового варіювання виявленні у комбінаціях Малиш × Україна 96, Малиш × Вертикальний; Лагуна × Дон 9064.

Успадковуваність тривалості вегетаційного періоду теж залежить від генетичного походження, про це свідчить узагальнені показники цієї статистичної характеристики мінливості (табл.4).

Найнижча генетична зумовленість мінливості виявлена у гібридних комбінацій типу «ранньостиглий × ранньостиглий»: в F<sub>2</sub> показник успадковуваності не перевищував 50%, в F<sub>3</sub> – 47%. Це означає, що ефективність диверген-

нтних доборів за тривалістю періоду вегетації у цій групі гібридних популяцій буде порівняно невисока.

Генотипова мінливість досліджуваної властивості істотно підвищується за умов схрещування контрастних сортів: «ранньостиглий × ранньостиглий». В F<sub>2</sub> і F<sub>3</sub> середні значення Н<sup>2</sup> дорівнювали відповідно 74,6 і 75,7%, а в деяких комбінаціях (Малиш × Україна 96, Малиш × Вертикальний) вони досягли 78,4 – 79,1%. Досить значна генотипова мінливість вегетаційного періоду у циклі схрещувань «середньостиглий × середньостиглий». Як видно із таблиці \_\_ у середньому по шести досліджених комбінаціях в F<sub>2</sub> коефіцієнт успадкованості дорівнював 62,7% в F<sub>3</sub> – 60,7%.

Таблиця 4. Успадковуваність тривалості вегетаційного періоду у гібридів рису залежно від типу схрещування (2004-2005 рр.)

Тип схрещування	Н <sup>2</sup> , %			
	F <sub>2</sub>		F <sub>3</sub>	
	lim	середнє	lim	середнє
Ранньостиглий × ранньостиглий	47,4-49,5	48,2	45,0-46,3	44,2
Ранньостиглий × середньостиглий	71,4-78,4	74,6	70,6-79,1	75,7
Середньостиглий × середньостиглий	58,3-66,3	62,7	57,7-64,0	60,7

Аналіз гібридів рису показав, що у деяких комбінаціях тривалість вегетаційного періоду виходить за межі прояву ознаки у батьків, тобто спостерігається трансгресивна мінливість. Вона виявлена у 15-ти із 21, які вивчалися. Частота трансгресії у більшості випадків була незначною, але генетичне походження гібридів мало значення для їх характеристики за цим феноменом (табл.5).

Таблиця 5. Частота трансгресії (в%) за тривалістю вегетаційного періоду у гібридів рису (2006-2007 рр.)

Гібридна комбінація	F <sub>4</sub>		F <sub>5</sub>	
	T <sub>ч</sub> ранньостиглості	T <sub>ч</sub> пізньостиглості	T <sub>ч</sub> ранньостиглості	T <sub>ч</sub> пізньостиглості
Малиш × Дон 4180	0,0	3,2	0,0	3,1
Малиш × Дон 9064	0,0	2,8	0,0	2,9
Престиж × Мутант 428	0,0	3,7	0,0	3,8
Престиж × Серпневий	0,0	7,2	0,0	6,9
Престиж × Славутич	0,0	8,2	0,0	8,1
Малиш × Дон 4176	0,0	2,2	0,0	2,3
Вертикальний × Укр НДС 6302	2,1	5,4	2,3	5,3
Вертикальний × Пам'яті Гічкана	2,2	6,5	2,4	6,4
Вертикальний × Дон 4176	0,0	4,9	0,0	4,7
Україна 96 × Вертикальний	2,0	4,5	1,8	4,6
Україна 96 × Дон 4176	4,4	4,6	4,5	5,1
Україна 96 × Хазар	0,0	3,8	0,0	4,1
Лагуна × Дон 9064	8,8	0,0	8,7	0,0
Лагуна × Україна 96	3,4	0,0	3,5	0,0
Лагуна × Антей	2,1	0,0	2,2	0,0

У гібридних популяціях, створених за схемою «ранньостиглий × ранньостиглий» ранньостиглих трансгресій не спостерігалось, але виявлено біотиби, які за тривалістю періоду вегетації віднесено до середньо- і пізньостиглих форм. Частка таких форм коливається у межах 2,2 - 8,2% в F<sub>4</sub> і 6,9 – 8,1% в F<sub>5</sub>. Найбільшу кількість пізньостиглих форм виявлено у комбінаціях Престиж × Серпневий і Престиж × Славутич.

У циклі схрещувань «ранньостиглий × середньостиглий» спостерігався широкий формотворчий процес, за різними ознаками, але трансгресивна мінливість за тривалістю періоду вегетації була мінімальна і зафіксувати її шляхом доборів не вдалося. Натомість у циклі схрещувань «середньостиглий × середньостиглий» виявлені біотиби, які були як більш скоростиглими, так і більш пізньостиглими, ніж їх батьківські форми. Це демонструється даними комбінацій Вертикальний × Укр НДС 6302, Вертикальний × Пам'яті Гічкана, Україна 96 × Вертикальний та Україна 96 × Дон 4176. У названих гібридів частота трансгресії ранньо- і пізньостиглості невелика, але стабільна у різних поколіннях.

Підвищена частота трансгресивної мінливості за ранньостиглістю виявлена у гібриду Лагуна × Дон 9064 майже 9,0% у різних поколіннях розщеплення.

### Висновки

Таким чином, найчастіше (більше 51% комбінацій) тривалість вегетаційного періоду успадковується за типом проміжного успадкування.

Фенотипова мінливість ознаки невисока і залежить від генетичного походження гібридів.

Добори за тривалістю періоду вегетації найбільш ефективні із гібридних популяцій, отриманих по схемі «ранньостиглий × середньостиглий» і «середньостиглий × середньостиглий». У деяких гібридів, створених схрещуванням контрастних батьківських форм (наприклад, Лагуна × Дон 9064) коефіцієнт успадкованості сягав 82,1% в F<sub>2</sub>, що є надійною передумовою для ефективних доборів за різною тривалістю періоду вегетації рослин.

Трансгресивна мінливість за тривалістю вегетаційного періоду рису спостерігається не часто, лише в окремих гібридних комбінаціях. Вона зумовлюється специфічною взаємодією генетичних факторів, які контролюють цю біогенетичну властивість. За схрещування одних ранньостиглих форм із ранньостиглими трансгресія ранньостиглості маловірогідна, а більш пізньостиглі форми з'являються з невеликою частотою. Більш широкий формотворчий процес виявляється у гібридних комбінаціях типу «середньостиглий × середньостиглий», але частка скоростиглих форм у них невисока, хоча і стабільна у різних поколіннях.

### Література

1. Воскресенская Г.С. Трансгрессия признаков у Brassica и методика количественного учета этого явления / Г.С. Воскресенская, В.И. Шпота // Доклады ВАСХНИЛ. – 1967. – № 7. – С. 18-20.
2. Дзюба В.А. Генетика риса / В.А. Дзюба. – Краснодар, 2004. – 383 с.
3. Ляховкин А.Г. Рис. Мировое производство и генофонд / А.Г. Ляховкин. – Санкт-Петербург: Профи-Информ, 2005. – 287 с.

4. *Натальин Н.Б.* Рисоводство / Н.Б. Натальин. – Москва, 1973. – 28с.
5. *Beil G.M.* Inheritance of quantitative characters in grain sorgum / G.M. Beil, R.E. Athkins // Iowa State Journal.– 1965.– № 39.– P. 3.
6. *Griffing B.* Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques / B. Griffing // Genetics.– 1950.– V. 35.– P. 303-321.
7. *Mahmud J.* Quantitative genetics studies in wheat / J. Mahmud, H. Kramer // Crop Science.– 1951.– V. 8.– № 2.– P. 121-127.

*Определены типы наследования продолжительности вегетационного периода риса, а также параметры фенотипической и генотипической изменчивости признака в условиях юга Украины. Установлены закономерности появления трансгрессивных по раннеспелости форм риса*

*The types of inheritance of rice vegetative period length and phenotypic and genotypic variability parameters of this property have been studied under conditions of South of Ukraine. The regularities of early transgressive plants appearance of rice have been determined*