

ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ С.П., д-р с.-г. наук

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В., канд. с.-г. наук

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА У ПЕРШОМУ І ДРУГОМУ ПОКОЛІННІ РЕЦИПРОКНИХ ГІБРИДІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Наведено характер успадкування довжини стебла реципрокними гібридами F_1 . Виявлено, що в більшості комбінацій схрещування успадкування довжини стебла реципрокними гібридами проходило за типом від'ємного наддомінування. Аналіз гібридів F_1 виявляє складну природу генетичної детермінації довжини стебла у досліджених реципрокних гібридів. У більшості реципрокних схрещувань значне зменшення довжини стебла у гібридів F_1 спостерігається у тому випадку, коли за материнську форму було взято сорт з меншою довжиною стебла, що свідчить про вплив материнської цитоплазми на формування цієї ознаки. За довжиною стебла у реципрокних гібридів F_2 спостерігається значний формотворчий процес.

Ключові слова: пшениця озима, довжина стебла, характер успадкування, реципрокні гібриди, комбінації схрещування.

Оскільки стебло виконує багато функцій рослин пшениці, визначає важливі їх властивості (зокрема стійкість до вилягання) і в зв'язку зі створенням сортів інтенсивного типу, особливу увагу селекціонерів і генетиків привертає міцність і висота соломини.

Видатною подією у світовій селекції було створення інтенсивних напівкарликових сортів, які забезпечили значне підвищення зернової продуктивності, що відбулося не тільки за рахунок збільшення загальної біологічної урожайності окремої рослини, а і за зміни співвідношення генеративної і вегетативної частини рослин [1].

Довжина стебла у пшениці контролюється складною генетичною системою, до якої входять специфічні і неспецифічні рецесивні й домінантні

олігогени, полігени з різним типом дії і взаємодії, до того ж вони значно різняться за своїм фенотипічним ефектом прояву ознаки [2, 3].

В літературі відсутня єдина думка щодо характеру успадкування довжини стебла гібридними рослинами та впливу материнської цитоплазми на формування цього показника.

Метою наших досліджень було вивчити особливості успадкування довжини стебла реципрокними гібридами F_1 - F_2 пшениці м'якої озимої і встановити вплив материнської цитоплазми на прояв цієї ознаки.

Матеріал і методика проведення досліджень. Дослідження проводили в Білоцерківському національному аграрному університеті на кафедрі генетики, селекції і насінництва у 2004-2008 рр. в умовах дослідного поля. До гібридизації залучали морфологічно вирівняні лінії мутантного походження (Л 700/3, Л 700/5, Л 701/3), мутант 42 (М 42), а також селекційний сорт Лелека.

Характер успадкування довжини стебла вивчали у реципрокних гібридів F_1 (Лелека х М 42, М 42 х Лелека, Лелека х Л 701/3, Л 701/3 х Лелека, Лелека х Л 700/5, Л 700/5 х Лелека, М 42 х Л 701/3, Л 701/3 х М 42, М 42 х Л 700/3, Л 700/3 х М 42).

Гібридизація рослин виконувалася у польових умовах згідно із загальноприйнятою методикою. Запилення – твел-методом. Насіння F_1 висівали вручну за схемою: мати – гібрид – батько. З гібридним поколінням працювали за методом педігрі.

Ступінь фенотипового домінування (h_p) господарсько цінних ознак у мутантно-сортових та міжмутантних гібридів визначали за формулою Г.М. Бейла та Р.І. Аткинса [4].

Біометричні аналізи проводили за загальноприйнятими в кількісній генетиці методами за середнім зразком 25 рослин у триразовій повторності. Відбір снопів для визначення елементів структури урожайності проводили на початку повної стиглості. Результати експериментальних даних обробляли за програмою “Statistica”, версія 5.0.

Результати досліджень. В результаті проведення досліджень встановлено, що більшість реципрокних гібридів F_1 , за довжиною стебла, поступаються вихідним батьківським формам. Особливо виділився гібрид Лелека х Л 700/5, який маючи довжину стебла 64,3 см поступався батьківським формам на 22,4 і 26,3% відповідно. У сорту Лелека довжина стебла була на рівні 82,9 см, а в Л 700/5 – 87,2 см. Довжина стебла у гібрида отриманого від зворотної комбінації схрещування становила 76,4 см (табл. 1).

В комбінаціях схрещування М 42 х Л 701/3 і М 42 х Л 700/3 гібриди за довжиною стебла поступаються М 42 (материнська форма) і перевищують лінії Л 701/3 і Л 700/3 (чоловічі форми) на 8,1 і 6,5% відповідно. Лише гібрид отриманий від схрещування (Лелека х Л 701/3) за довжиною стебла перевищував батьківські форми на 1,9 і 6,4% відповідно.

Таблиця 1 – Ступінь прояву і варіювання довжини стебла у реципрокних гібридів F_1 і їх батьківських форм (2005 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	Довжина стебла $(\bar{x} \pm S\bar{x})$, см	Lim (см)		Розмах мінливості, см	Дисперсія (S^2)	Коефіцієнт варіації, %
		min	max			
Лелека	82,9 ± 0,88	71,0	88,0	17,0	19,2	5,3
Лелека х М 42	79,9 ± 1,4	65,0	96,0	31,0	56,9	9,4
М 42	88,2 ± 1,35	75,0	102,0	27,0	41,9	7,3
М 42 х Лелека	72,8 ± 1,76	61,8	85,7	23,9	40,1	8,7
Л 701/3	79,4 ± 1,25	69,8	84,6	14,8	18,9	5,5
Л 701/3 х М 42	79,3 ± 1,38	68,7	88,5	19,8	38,0	7,8
М 42 х Л 701/3	85,8 ± 1,14	69,0	96,2	27,2	47,1	7,5
Л 701/3 х Лелека	76,8 ± 1,93	56,8	94,0	37,2	71,1	11,0
Лелека х 701/3	84,5 ± 1,31	71,4	93,5	22,1	43,0	7,8
Л 700/3	73,7 ± 1,96	60,0	87,0	27,0	46,8	9,3
Л 700/3 х М 42	65,5 ± 1,03	56,5	75,5	19,0	28,8	8,2
М 42 х Л 700/3	78,5 ± 0,87	62,3	93,1	30,8	41,8	8,2
Л 700/5	87,2 ± 1,61	75,0	100,0	25,0	51,9	8,3
Л 700/5 х Лелека	76,4 ± 1,43	56,0	91,4	35,4	78,0	11,6
Лелека х Л 700/5	64,3 ± 1,18	55,5	72,0	16,5	21,0	7,1

Результати досліджень свідчать, що в більшості комбінацій схрещування гібриди F_1 за крайніми мінімальними значеннями довжини стебла значно поступаються батьківським формам. Порівнюючи реципрокні гібриди з батьківськими формами, за проявом максимальних крайніх значень,

встановлено, що лише гібриди отримані від схрещування сорту Лелека з лінією 701/3 в прямій і зворотній комбінації перевищують вихідні форми. Комбінації схрещування (Лелека х М 42, М 42 х 701/3, Л 700/5 х Лелека) за цим показником займають проміжне положення між батьківськими формами. Всі інші гібриди за крайніми максимальними значеннями поступалися вихідним формам.

Коефіцієнт варіації довжини стебла у більшості реципрокних гібридів F_1 і їх батьківських форм знаходився в межах від 5,3% (Лелека) до 9,4% (Лелека х М 42), що вказує на незначне варіювання цього показника. Лише в комбінаціях схрещування Л 701/3 х Лелека і Л 700/5 х Лелека варіювання довжини стебла є середнім і становить 11,0 і 11,6% відповідно.

У наших дослідженнях виявлено, що в більшості комбінацій схрещування успадкування довжини стебла реципрокними гібридами проходило за типом від'ємного наддомінування. Ступінь домінування (h_p) коливався від -2,2 (Лелека х М 42, Л 700/3 х М 42) до -9,9 (Лелека х 700/5). За схрещування (Л 701/3 х М 42) спостерігалось від'ємне домінування ($h_p = -1,0$) довжини стебла. Для зворотної комбінації характерний проміжний тип успадкування цієї ознаки ($h_p = 0,5$). Також проміжний тип успадкування довжини стебла ($h_p = -0,4$) спостерігається в гібрида (М 42 х Л 700/3). Позитивне наддомінування довжини стебла ($h_p = 1,9$) характерне для гібрида отриманого від схрещування сорту Лелека (материнська форма) з Л 701/3 (чоловіча форма).

Таким чином аналіз гібридів F_1 виявляє складну природу генетичної детермінації довжини стебла у досліджених реципрокних гібридів. У більшості реципрокних схрещувань істотне зменшення довжини стебла у гібридів F_1 спостерігається у тому випадку, коли за материнську форму було взято сорт з меншою довжиною стебла, що свідчить про вплив материнської цитоплазми на формування цієї ознаки.

За довжиною стебла у реципрокних гібридів F_2 спостерігається значний формотворчий процес. Дослідженнями встановлено, що всі гібриди другого покоління, за довжиною стебла, поступаються вихідним батьківським формам.

В усіх без виключення комбінаціях схрещування гібриди за крайніми мінімальними значенням довжини стебла значно поступаються батьківським формам. Особливо слід відмітити гібриди Л 701/3 х Лелека, Л 700/5 х Лелека і Лелека х Л 700/5, в яких крайні мінімальні значення становили 48,0, 50,0 і 39,0 см відповідно. В більшості схрещувань реципрокні гібриди за крайніми максимальними значеннями довжини стебла не виходять за межі їх значень у вихідних форм. Виняток становлять лише комбінації схрещування Лелека х 701/3 і М 42 х Л 700/3. Для комбінації схрещування Лелека х 701/3 таке явище характерне і для гібридів першого покоління (табл. 2).

Таблиця 2 – Ступінь прояву і варіювання довжини стебла у реципрокних гібридів F₂ і їх батьківських форм (2006 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	Довжина стебла ($\bar{x} \pm S\bar{x}$), см	Lim (см)		Розмах мінливості, см	Дисперсія (S ²)	Коефіцієнт варіації, %
		min	max			
Лелека	86,2 ± 1,0	74,4	92,8	18,4	30,4	6,4
Лелека х М 42	71,8 ± 1,3	55,5	91,2	35,7	53,1	10,1
М 42	94,7 ± 1,3	87,3	108,1	20,8	37,4	6,5
М 42 х Лелека	75,9 ± 1,4	54,0	90,3	36,3	46,6	9,0
Л 701/3	85,3 ± 1,4	70,6	97,2	26,6	41,4	7,5
Л 701/3 х М 42	76,6 ± 1,6	57,2	94,0	36,8	76,3	11,4
М 42 х Л 701/3	74,0 ± 1,3	60,3	87,0	26,7	38,4	8,4
Л 701/3 х Лелека	71,5 ± 1,9	48,0	93,7	45,7	89,0	13,2
Лелека х 701/3	82,0 ± 1,5	65,0	103,0	38,0	57,1	9,2
Л 700/3	78,7 ± 1,1	69,6	91,3	21,7	33,5	7,3
Л 700/3 х М 42	72,8 ± 1,0	62,0	84,0	22,0	31,3	7,7
М 42 х Л 700/3	78,5 ± 1,5	64,0	98,0	34,0	62,9	10,1
Л 700/5	91,6 ± 1,4	76,4	105,6	29,2	57,4	8,3
Л 700/5 х Лелека	72,1 ± 2,1	50,0	88,7	38,7	137,8	16,3
Лелека х Л 700/5	60,9 ± 1,9	39,0	82,0	43,0	72,9	14,0

Розмах варіювання довжини стебла у реципрокних гібридів F₂ значно перевищував за цим показником батьківські форми. Так якщо у вихідних форм різниця між максимальними і мінімальними значеннями довжини стебла коливалася від 18,4 см (Лелека) до 29,2 см у лінії 700/5, то в гібридів розмах варіювання знаходився в межах від 22,0 см (Л 700/3 х М 42) до 45,7 см (Л 701/3 х Лелека). Коефіцієнт варіації довжини стебла у шести з десяти досліджуваних реципрокних гібридів відповідав середнім значенням 10,1–16,3%, в той час як у

батьківських форм він був незначним і знаходився в межах від 6,4% (Лелека) до 8,3% у лінії 700/5.

Ступінь від'ємних трансгресій за довжиною стебла у реципрокних гібридів F₂ коливався від 7,9% (Лелека x 701/3) до 47,6% (Лелека x 700/5) і залежав від ступеня домінування ознаки в F₁ (табл. 3).

Таблиця 3 – Ступінь і частота від'ємних трансгресій за довжиною стебла у реципрокних гібридів F₂ (2006 р.)

Комбінації схрещування	Довжина стебла ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$), см	Ступінь домінування у F ₁	Ступінь трансгресії, %	Частота трансгресії, %
Лелека	86,2 ± 1,0	-	-	-
Лелека x М 42	71,8 ± 1,3	-2,2	25,8	67,4
М 42	94,7 ± 1,3	-	-	-
М 42 x Лелека	75,9 ± 1,4	-4,9	27,4	39,4
Л 701/3	85,3 ± 1,4	-	-	-
Л 701/3 x М 42	76,6 ± 1,6	-1,0	19,0	27,9
М 42 x Л 701/3	74,0 ± 1,3	0,5	14,6	26,2
Л 701/3 x Лелека	71,5 ± 1,9	-2,6	32,0	50,0
Лелека x 701/3	82,0 ± 1,5	1,9	7,9	16,1
Л 700/3	78,7 ± 1,1	-	-	-
Л 700/3 x М 42	72,8 ± 1,0	-2,2	10,9	46,3
М 42 x Л 700/3	78,5 ± 1,5	-0,4	8,0	18,5
Л 700/5	91,6 ± 1,4	-	-	-
Л 700/5 x Лелека	72,1 ± 2,1	-4,1	32,8	61,2
Лелека x Л 700/5	60,9 ± 1,9	-9,9	47,6	86,8

Кількість короткостеблових трансгресій, тобто, форм, які мають довжину стебла меншу ніж у більш короткостеблових батьків варіювала від 16,1% (Лелека x 701/3) до 86,8% (Лелека x Л 700/5) і в більшості не залежала від ступеня домінування ознаки в F₁.

У реципрокних гібридів у другому поколінні більше вищепилося низькорослих форм у тих комбінаціях схрещування, де до гібридизації залучалась більш низькоросліша материнська форма.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Аналіз гібридів F₁ виявляє складну природу генетичної детермінації довжини стебла у досліджених реципрокних гібридів. Ступінь домінування (h_p) коливався від від'ємного до позитивного наддомінування залежно від комбінації

схрещування. За довжиною стебла у реципрокних гібридів F_2 спостерігається значний формотворчий процес.

Перспективою досліджень є подальший добір та оцінювання одержаних гібридів за комплексом господарсько цінних ознак.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Соколов В. Будет ли следующая “зелёная революция”? // Наука и жизнь. – 2003. – №3. – С. 25–31.

2. Уліч О.Л. Нове покоління низкорослих і напівкарликових сортів пшениць – біологічна основа високої продуктивності // Зб. наук. праць УДАУ (спец.вип.) Біологічні науки і проблеми рослинництва.– 2003.– С. 405–410.

3. Цильке А.А., Качур О.Т., Садыкова С.А. Изменчивость генетических параметров при диалельном анализе количественных признаков мягкой яровой пшеницы. Сообщение II. Длина стебля // Генетика, 1979. – Т. 15. – № 2. – С. 273–285.

4. Beil С.М., Atkins Р.Е. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum // Jowa J. Sci., 1965. – Vol. 39. № 3. P. 345–358.

Особенности наследования длины стебля в первом и втором поколении реципрокных гибридов пшеницы озимой

С.П. Васильковский, Н.В. Лозинский

Приведено характер наследования длины стебля реципрокными гибридами F_1 . Установлено, что в большинстве комбинаций скрещивания наследование длины стебля реципрокными гибридами проходило по типу отрицательного сверхдоминирования. Анализ гибридов F_1 выявляет сложную природу генетической детерминации длины стебля у исследованных реципрокных гибридов. В большинстве реципрокных скрещиваний уменьшение длины стебля у гибридов F_1 происходит в том случае, когда материнской формой был сорт с меньшей длиной стебля, что свидетельствует о влиянии материнской цитоплазмы на формирование данного признака. По длине стебля у реципрокных гибридов F_2 происходит значительный формообразовательный процесс.

Peculiarity of heredity of stem length by winter wheat reciprocal hybrid F_1 and F_2

S. Vasylykivsky, M. Lozinski

Key words: winter wheat, stem length, examined manner, reciprocal hybrid, combination of crossing.

It has been examined manner of heredity of stem length by reciprocal hybrid F_1 . It has been revealed that majority combination had negative overdominance in stem length heredity. Hybrid F_1 analysis has showed composite origin of genetic determination of stem length. Significant stem shortening within hybrid F_1 was observed in cases when variety with short stem was used as maternal form that gives evidence of influence of maternal cytoplasm to forming of stem length.