

СЕЛЕКЦІЯ ЖИТА (*Secale cereale* L.) НА ПОТУЖНІСТЬ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ

Вікт. В. Скорик, доктор сільськогосподарських наук,

Волод. В. Скорик, кандидат сільськогосподарських наук,

Н. В. Симоненко, науковий співробітник,

О. П. Скорик, старший лаборант

Носівська селекційна дослідна станція Чернігівського інституту АПВ

Вступ. Функцією коріння є поглинання води і розчинених у ній мінеральних речовин, постачання їх у стебло, листя і генеративні органи рослин. Від потужності кореневої системи залежить закріплення рослин у ґрунті і утримання у вертикальному положенні. Кореневій системі належить визначальне значення у збільшенні продуктивності рослин. Морфологічні і біологічні ознаки кореневої системи важко досліджувати. Vegetуючі рослини при дослідженні гинуть або пригнічуються, що перешкоджає проведенню об'єктивних польових доборів за потужністю розвитку кореневої системи.

Селекція досягнула видатних успіхів удосконалення надземних частин рослин жита, але добір за потужністю кореневої системи тільки починається. Розвиток кореневої системи залежить від структури фунту, його вологості, наявності поживних речовин, але між сортами існує різниця особливостей росту коріння. Рослини з крупними надземними частинами утворюють розвиненішу кореневу систему [1]. Селекція жита озимого на скорочення висоти стебла і збільшення потужності кореневої системи набуває великої актуальності [2].

Можливість добору рослин, починаючи з появи зародкових корінців, приваблива для селекціонерів [3]. Число зародкових корінців (ЧЗК) - зручна кількісна ознака для генетичного аналізу. ЧЗК легко визначається при застосуванні витонченої методики, не потребує значних витрат коштів, часу і

представлена великою фенотипічною мінливістю. Варіювання ЧЗК виявилось підставою для генетичного покращення ознаки, вивчення генетичних взаємозв'язків її з компонентами продуктивності для використання при доборах на врожайний потенціал жита озимого.

Мета роботи - запропонувати простий, зручний і дешевий спосіб визначення числа зародкових корінців у злакових культур для застосування його в селекції. Визначити фенотипічне і генетичне варіювання ЧЗК, коефіцієнти успадкування в широкому і вузькому розумінні, фенотипічні і генетичні кореляції з основними ознаками продуктивності рослини і врожайністю зерна у конкурсуному сортовипробуванні.

Матеріали і методи. Після лабораторного аналізу рослин у селекційних розсадниках за вистою (см), продуктивною куцистістю (шт), довжиною колоса (см), числом квіток і зерен у колосі (шт), озерненістю колоса (%), щільністю колоса, масою зерна з колоса (г), масою зерна з рослини (г) і масою 100 зерен з рослини (г) методом послідовного виключення проводився добір елітних рослин за комплексом сполучення бажаних ознак в одному генотипі. Перед сівбою рендомізовано з кожної елітної рослини добиралися 50 насінин для пророщування у склопоролонових касетах при температурі 22°C. Підрахунки ЧЗК кожної насінини проводилося через 5 діб. Експериментальні дані підлягали статистичному аналізу [4, 5].

Результати і обговорення досліджень. На рис. 1 наведено

розподіл ЧЗК у трьох короткостеблових Воля (1), Забава (2) і Ідилія (3).
крупнозерних синтетиків озимого жита -

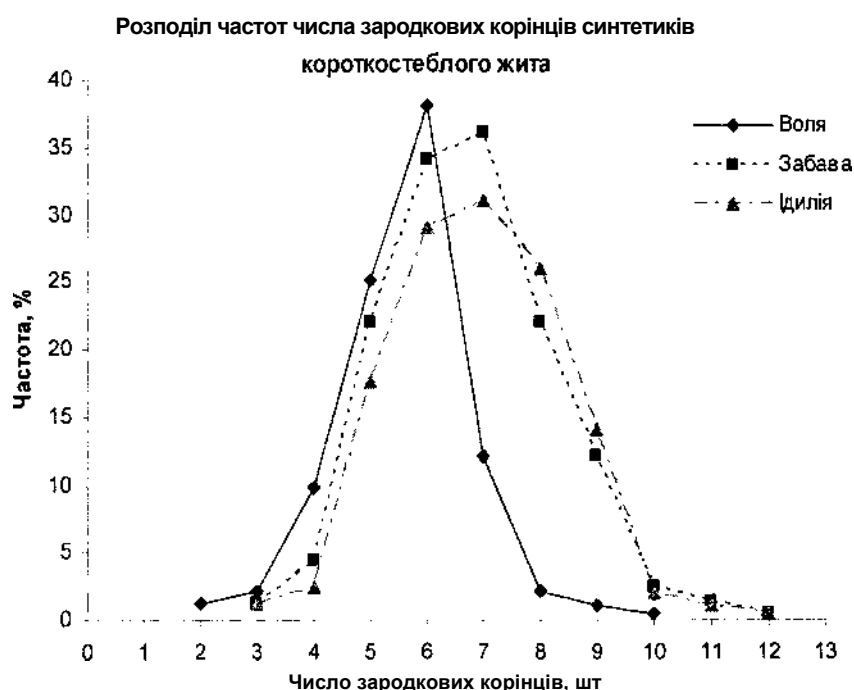


Рис. 1. Розподіл числа зародкових корінців синтетиків короткостеблого жита.

У жита Воля розмах мінливості коливався від 1 до 10 ЧЗК, тоді як амплітуда варіювання синтетиків Забава й Ідилія - від 3 до 12 корінців. Таке зрушення можна пояснити інтенсивним добором вихідного матеріалу за цією ознакою протягом 30 поколінь. Крива розподілу числа зародкових корінців усіх синтетиків виявилася наближеною до нормальної. Розподіл варіантів не виходив за межі трьох стандартних відхилень від середньої арифметичної.

Різноманітність ЧЗК синтетиків жита визначається генотипом, тобто накопиченням спадкових чинників, одержаних від батьків, а також умовами зовнішнього середовища, в яких вони реалізуються. Відмінність між рослинами по ЧЗК зумовлена різноманітністю генетичного характеру, умовами вирощування або їхньою взаємодією. Коефіцієнти фенотипічності ЧЗК різних синтетиків за два роки були близькими за величиною (табл.1).

Таблиця 1

Середні фенотипічні і генетичні коефіцієнти мінливості та успадкування числа зародкових корінців синтетиків жита озимого (2001, 2002 рр.)

Синтетики	Рік	п	$X \pm s_x$	$V_p \pm s_v$	$V_G \pm s_v$	h^2
Воля	2001	681	$6,12 \pm 0,09$	$17,89 \pm 0,20$	$8,87 \pm 1,52$	0,6220***
	2002	740	$6,44 \pm 0,01$	$16,51 \pm 0,18$	$8,82 \pm 0,31$	
Забава	2001	794	$7,02 \pm 0,06$	$15,96 \pm 0,24$	$7,70 \pm 0,90$	0,7202***
	2002	889	$7,34 \pm 0,01$	$16,42 \pm 0,15$	$7,08 \pm 0,49$	
Ідилія	2001	567	$7,28 \pm 0,08$	$17,99 \pm 0,36$	$8,44 \pm 1,17$	0,8946***
	2002	689	$7,36 \pm 0,01$	$18,81 \pm 0,1,9$	$8,67 \pm 0,66$	

*** - істотно на 0,001 рівні

Генетичні показники варіювання при цьому виявилися вдвічі меншими за фенотипічні. На ЧЗК синтетиків проявляли вплив паратипні (V_p) і генотипні (V_G)

чинники і вносили однаковий вклад у загальне генотипне варіювання цієї ознаки (V_p). При спрямованому доборо насінин з високим числом зародкових

корінців лише половина з них зумовлена спадково і може передавати ці задатки своїм прямим нащадкам. Це необхідно враховувати в селекційній роботі.

Особливий інтерес для характеристики структури синтетиків виявляє величина успадкування, що визначає ту частину фенотипічної мінливості, яка зумовлена розщепленням алельних генів і їхньою міжалельною взаємодією. Успадкування - один з головних генетичних параметрів, що характеризує структуру і селекційну цінність синтетика. Це найточніший показник ефективності добору, який дає можливість селекціонерів визначити його інтенсивність, передбачити генетичні результати і вибрати стратегію селекції за відповідною ознакою.

У відомій нам науковій літературі даних про успадкування ЧЗК короткостеблових зразків жита немає. Коефіцієнти успадкування ЧЗК у вузькому розумінні, обчислені за подвоєною кореляцією між батьками і нащадками, в синтетичних сортів високі ($h^2 = 0,6220 - 0,8946^{***}$). Число зародкових корінців у вказаних синтетиків жита значною мірою зумовлене генетичними чинниками. Питання кореляції складових ознак при виборі селекційної стратегії вдосконалення культури потребує розгляду явища у взаємозв'язку і безперервній мінливості. Кореляції між ознаками можуть мати різну природу. Дві (чи більше) ознаки можуть, наприклад, бути пов'язані між собою спадковими чинниками у

вигляді плейотропного або зчепленого спадкування. Крім того, кореляція між ознаками може бути обумовлена впливом зовнішніх умов.

Фенотипічні кореляції визначаються як взаємозв'язок між ознаками в одному поколінні. Протягом одного покоління неможливо розчленувати компоненти фенотипічної кореляції на складові. Найбільший інтерес у селекції жита являють генетичні кореляції, які одержуються при визначенні зв'язку між ознаками батьків і їхніх прямих нащадків. У таблиці 2 наведені фенотипічні коефіцієнти кореляції ЧЗК з десятьма селекційними ознаками трьох синтетиків жита за два роки. При аналізі даної таблиці видно, що переважна більшість коефіцієнтів кореляції ЧЗК із селекційними ознаками - позитивна. Виключення встановлено лише в синтетика Ідилія у 2001 р. - негативна помірною кореляцією ЧЗК зі щільністю колоса ($P < 0,01$). Збільшення числа зародкових корінців у вказаних синтетиків позитивно впливає на прояв майже всіх десяти вивчених ознак - складових продуктивності жита. Фенотипічна кореляція складається з фенотипічної і середовищної. Який з цих чинників переважає внесок у фенотипічне корелювання без аналізу генетичних кореляцій зробити неможливо. Генетичні спорідненості числа зародкових корінців з іншими ознаками короткостеблових синтетиків озимого жита повідомляються вперше.

Таблиця 2
Фенотипічні кореляції числа зародкових корінців з ознаками синтетиків жита озимого (2001, 2002 рр.)

Ознаки	2001 р.			2002 р.		
	Воля	Забава	Ідилія	Воля	Забава	Ідилія
Висота рослин, см	0,2509*	0,3744***	0,5575***	0,2891*	0,2943**	0,3171**
Продуктивна кущистість, шт	0,2924**	0,3332**	0,3732**	0,2499*	0,2915**	0,2910**
Довжина колоса, см	0,2637*	0,5446***	0,3764***	0,1107	0,2849**	0,7229***
Число квіток у колосі, шт	0,0404	0,6995***	0,2661*	0,3956***	0,3173**	0,5553***
Число зерен у колосі, шт	0,1402	0,4892***	0,2383*	0,4340***	0,3190**	0,4416***
Озерненість колоса, %	0,1921	0,0263	0,1744	0,1749	0,0261	0,0149
Щільність колоса	-0,0521	0,0931	-0,3003**	-0,1750	0,1893	-0,1779
Маса зерна з колоса, г	0,2273*	0,1004	0,2752*	0,2039	0,2720*	0,2100
Маса зерна з рослини, г	0,1437	0,0686	-0,0358	0,1931	-0,0155	-0,0845
Маса 100 зерен з рослини, г	0,5965***	0,5780***	0,4895***	0,3074**	0,3920***	0,3315**

*, ** j *** - істотно при 0,05, 0,01 і 0,001 рівнях відповідно.

Генетичні кореляції (табл. 3) між ЧЗК і висотою рослин виключно всі негативні, тоді як фенотипічні (табл. 2) були позитивними. ЧЗК родоначальних батьківських рослин виявили помірні ($r_G = -0,5170^{***}$) або низькі ($r_G = -0,2218^*$) генетичні кореляції з висотою рослин прямих нащадків. Селекційне збільшен

ня числа зародкових корінців батьків призводить до істотного зменшення висоти рослин нащадків і навпаки - висота батьківських рослин неістотно впливає на ЧЗК нащадків ($r_G =$ мінус 0,1102 - 0,2012). На даному етапі селекційної програми таке явище сприятливе й успішно використовується.

Таблиця 3

Генетичні кореляції числа зародкових корінців з ознаками рослин синтетиків жита озимого (2002 р.)

Ознаки	ЧЗК батьків з ознаками нащадків			Ознаки батьків з ЧЗК нащадків		
	Воля	Забава	Ідилія	Воля	Забава	Ідилія
Висота рослин, см	-0,2218*	-0,3373**	-0,5170***	-0,1102	-0,2012	-0,1355
Продуктивна куцистість, шт	0,2705*	0,2172*	0,3205**	0,2517*	0,2425*	0,2375*
Довжина колоса, см	-0,4019***	0,2369*	0,6973***	-0,4688***	0,2313*	0,2142
Число квіток у колосі, шт	-0,3865***	0,4554***	0,3695***	-0,3349**	0,2655*	0,2227*
Число зерен у колосі, шт	-0,4002***	0,3697***	0,3180**	-0,2109	0,2270*	0,2608*
Озерненість колоса, %	0,0342	0,1148	0,2721	0,1832	-0,1367	0,1645
Щільність колоса	-0,1397	-0,4163***	0,6754***	0,1848	-0,0763	-0,2055
Маса зерна з колоса, г	0,3370**	0,5606***	0,3159**	0,0792	-0,0472	0,1271
Маса зерна з рослини, г	0,1417	0,2363*	0,2122	0,1931	0,2251*	0,0398
Маса 100 зерен з рослини, г	0,4841***	0,5094***	0,4344***	0,4626***	0,3790***	0,3566***

Повертаючись до позитивних фенотипічних асоціацій необхідно узагалі- нити, що дія не генетичних чинників між ЧЗК і висотою рослин зумовлена паратипними чинниками, які приховують справжню селекційну цінність родоначальних рослин. Оперуючи лише фенотипічними кореляціями, селекціонер несвідомо робить істотну помилку концептуального характеру.

Генетичні кореляції ЧЗК з продуктивною куцистістю відрізнялися від фенотипічних лише за абсолютним значенням, а не знаком. Фенотипічні і генетичні кореляції виявилися позитивними. Тому фенотипічний добір за ЧЗК батьків дещо збільшить ($d = 4,72 - 10,27\%$) продуктивну куцистість нащадків, рівно як і селекція за продуктивною куцистістю батьків збільшить ЧЗК нащадків ($d = 5,64 - 6,33\%$). Позитивне

плейотропне сполучення бажаних ознак враховується у селекційних програмах.

ЧЗК батьків з довжиною колоса нащадків проявляло сортову диференціацію генетичних кореляцій. У жита Воля генетична кореляція ($r_G = -0,4019^{***}$) - помірно негативна. Довжина колоса батьків з ЧЗК у нащадків також була негативною ($r_G = -0,4688^{***}$). У інших зразків такі кореляції виявилися позитивними. У процесі проведення зворотних насичуючих схрещувань при створенні вихідного матеріалу синтетика Воля материнською формою був рекурентний донор з високою крупністю зерна, зумовленого комплементарними або епістатичними генами ($Ig_1 Ig_2$). Подібна особливість спорідненості варіювання цього синтетика проявилася за числом квіток і зерен у колосі, та його озерненістю. При використанні синтетика

Воля у перспективних селекційних програмах не виключалися можливі ускладнення при селекції на потужність первинної кореневої системи. Збільшення ЧЗК може опосередковано призвести до зменшення довжини, числа квіток, зерен і озерненості колоса у вихідного матеріалу. Це необхідно враховувати при доборах.

У синтетиків Забава й Ідилія ЧЗК батьків і ознак колоса (довжини, числа квіток, зерен і озерненості) кореляції позитивні. Можна звернути увагу на абсолютне значення в деяких випадках фенотипічного коефіцієнта кореляції від генетичного. В даному випадку генетичні чинники підсилювали умови середовища тому, що були спрямовані в одному напрямку. Використання таких кореляцій проявляє конкретну особливість, вирішення яких необхідно творчо враховувати при селекції.

Вплив ЧЗК батьківських рослин на середню масу зерна з колоса нащадків (сімей) виражається позитивною генетичною кореляцією ($r_G = 0,3153^{**}$ - $0,5606^{***}$) в усіх синтетиків, що вивчалися. Вплив маси зерна з колоса батьків на прояв ЧЗК у нащадків виявився неістотним. Можна припустити, що дана генетична кореляція зумовлена щепленням, а тому можливі розриви її при кон'югації хромосом у мейозі, яка приведе до появи нових фенотипів у нащадків. Важливо привернути увагу на збільшення величини коефіцієнта генетичної кореляції відносно фенотипічного. Генетичний коефіцієнт кореляції виявився вищим від фенотипічного тому, що умови середовища нівелюють генетичний вплив продуктивності колоса на ЧЗК синтетиків жита.

Генетичні кореляції ЧЗК за масою зерна з рослини виявилися низькими. Продуктивність батьківських рослин не впливала на прояв ЧЗК у нащадків. Фенотипічні кореляції між цими ознаками також виявилися невисокими і неістотними. Генетична природа продуктивності рослини жита визначена великим числом складових генетичного і середовищного походження і через те прямі взаємозалежності її з числом зародкових корінців виявилися низькими.

Генетична асоціація ЧЗК родона-чальних рослин з масою 100 зерен з

рослини нащадків проявляє помірно стійку позитивну генетичну кореляцію в усіх синтетиків ($r_G = 0,4344 - 0,5094^{***}$). У процесі селекційного збільшення ЧЗК ($d = 18,87 - 25,95\%$) збільшується маса 100 зерен з рослини нащадків. Це також сприятливий чинник для селекції. Фенотипічні кореляції (r_p) дещо більші ніж генетичні (r_p). Умови середовища дещо маскують фенотипічну варіабельність ЧЗК щодо маси 100 зерен батьківських рослин.

Добір за високою масою 100 зерен батьківських рослин неістотно опосередковано збільшує ЧЗК нащадків ($r_G = 0,03 - 0,2251$). Стабільні позитивні генетичні кореляції між цими ознаками дають підстави на можливість одночасного поліпшення цих двох ознак.

Наступним етапом впливу потужності розвитку кореневої системи (за числом зародкових корінців) було вивчення середньої врожайності зерна з ділянки (10 м²) у конкурсному сортопробуванні у шести повтореннях. У 2001 р. відібрані насінини з числом зародкових корінців 8 шт. і більше, висіяні у 2002 р. на ізольованих ділянках у якості сімей, які в 2003 р. були випробовувані у конкурсному сортопробуванні. По кожному сорту випробовано більше 20 сімей. Кореляційний аналіз показав, що між ЧЗК вихідних рослин (parents - батьки) у 2001 р. і середньою похідною їхніх сімей (offspring - нащадки) у 2002 р. встановлені позитивні генетичні коефіцієнти кореляції 0, Воля ($r_{Gpo} = 0,3110^{**}$); Забава ($r_{Gpo} = 0,3601^{***}$); Ідилія - ($r_{Gpo} = 0,4473^{***}$). Генетичні кореляції між середньою ЧЗК сімей (offspring - нащадки) у 2002 р. і середніми даними врожайності зерна з ділянки (grandson - онуки) у 2003 р. виявилися також істотними - Воля ($r_{og} = 0,4206^{**}$); Забава - ($r_{og} = 0,4034^{**}$); Ідилія - ($r_{og} = 0,3892^{**}$). Генетичні кореляції між батьківською рослиною (parents) у 2001 р. і врожайністю зерна з ділянки у конкурсному сортопробуванні онуків (grandson) у 2003 р. виявилися меншими в абсолютних величинах, але істотними: Воля ($r_{pg} = 0,2764^*$), Забава ($r_{pg} = 0,3256^{**}$), Ідилія - ($r_{pg} = 0,2508^*$).

Висновки. Число зародкових корінців у озимого жита генетично

зумовлена ознака. Коефіцієнт успадкування ЧЗК високий ($h^2 = 0,6220 - 0,8946^{***}$) ЧЗК визначається адитивними і неадитивними генами. Генетичне покращення ЧЗК можна проводити традиційним способом і селекцією на використання ефекту гетерозису.

Число зародкових корінців проявило негативну генетичну кореляцію з висотою рослин, позитивну - з крупністю зерна, продуктивною кущистістю, масою зерна з колоса нащадків. Встановлено істотний генетичний коефіцієнт кореляції ЧЗК вихідної рослини з урожайністю зерна з ділянки в конкурсному сортовипробуванні.

У практичній селекції необхідно використовувати лише генетичні коефіцієнти кореляції.

Використана література:

1. Mac Key J. Some aspects of correal. Breeding for reliable and high yields // Inter. Rice Res. Conf., IRRI, Los Banos, April, 1979.

2. Тромпель, А. Ф. Ростовые и фотосинтетические характеристики тет- ра- и диплоидных сортов озимой ржи различной продуктивности: автореф. дисс. канд. биол. наук./А. Ф. Тромпель. - М., 1980-С. 19.

3. Кумаков, В. А. Физиология растений как одна из теоретических основ селекции, некоторые итоги и перспективы. / В. А. Кумаков. // Сельскохозяйственная биология, 1969. - Т. IV, № 4. - С. 617-624.

- Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика. / П. Ф. Рокицкий. // Изд. 3-е, испр. - Минск: Высшэйшая школа, 1973. 320 с.

4. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику. /П. Ф. Рокицкий. - Минск: Высшэйшая школа, 1974.-448 с.

УДК 631.633.527.12:14.32 Скорик Вікт. В., Скорик Волод. В., Симоненко Н. В., Скорик О. П. Селекція жита (*Secale cereale* L.) на потужність кореневої системи. // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. № 1 (9).

Вивчалось успадкування числа зародкових корінців (ЧЗК) у трьох син

тетиків жита озимого. Встановлені високі коефіцієнти успадкування у вузькому розумінні. Генетичне покращення жита можна, проводити прямим добром і використанням ефекту гетерозису.

ЧЗК проявило істотну негативну генетичну кореляцію з висотою рослин, позитивну з крупністю зерна, продуктивною кущистістю і масою зерна з колоса нащадків, а також з урожайністю зерна з одиниці площі.

У практичній селекції необхідно використовувати генетичні коефіцієнти кореляції.

Ключові слова: жито, число зародкових корінців, генетичні кореляції.

УДК 631.633.527.12:14.32

Скорик Вікт. В., Скорик Влад. В., Симоненко Н. В., Скорик О. П. Селекція ржи (*Secale cereale* L.) на мощность корневой системы. // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. - № 1 (9).

Изучалась наследуемость числа зародышевых корней (ЧЗК) у трех синтетиков озимой ржи. Установлены высокие коэффициенты наследуемости в узком смысле слова. Генетическое улучшение ржи можно проводить прямым отбором и использованием эффекта гетерозиса.

ЧЗК проявило существенную генетическую корреляцию с высотой растений, положительную с крупностью зерна, продуктивной кущистостью и массой зерна с колоса потомков, а также с урожайностью зерна с единицы площади.

В практической селекции необходимо использовать генетические коэффициенты корреляции.

УДК 631.633.527.12:14.32

Viktor Skorik, Volodymyr Skorik, N. Symonenko, O. Skoryk. Selection of Rye (*Secale cereale* L.) by Root System Capacity. // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2009. - № 1 (9).

Three synthetics of Winter Rye were being observed for the quantity of seminal roots (QSR) to study their inheritance. High inheritance coefficients in a restricted sense were established. Genetic improvement of the Rye may be a result of direct breeding and of using heterosis effect.

QSR expressed essentially negative genetic correlation with plant height, positive with grain size, productive bushiness and

weight of grain in the ear of successors, as well as with grain yield per unit of the area.

Genetic correlation coefficients shall be used in the applied breeding.