

later generations, were identified in F₂. Higher values of the heritability coefficient were detected for the traits of "spikelet number per ear", "grain weight per ear" "ear length", in particular in the following combinations: Kharkivs`ka 27 x Neodur, Leucurum 02-03 x Leucurum 99-06, Izol`da x Leucurum 99-06, Leucurum 06-07 x Kharkivs`ka 29, Chado x Leucurum 02-03, that attests to efficiency of selection by these parameters.

Conclusions. Inheritance of productivity traits in intraspecific F₂ hybrids was the following: the spikelet number per ear ($H^2 = 0.19-0.77$), grain weight per ear ($H^2 = 0.17-0.77$), ear length ($H^2 = 0.17-0.76$), grain number per ear ($H^2 = 0.22-0.51$). Thus, analysis of heredity in F₂ hybrids indicates that genetic determination of productivity traits is complex and depends on interactions between many hereditary factors of both parental components and growing conditions.

Key words: durum spring wheat, transgression, productivity, hybrid

УДК 633.11:631.527

КОЕФІЦІЄНТИ КОРЕЛЯЦІЇ ТА ДЕТЕРМІНАЦІЇ МІЖ ОЗНАКАМИ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Четверик О. О., Козаченко М. Р.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

Наведено результати дослідження в 2012-2014 рр. у лабораторії селекції і фізіології озимої пшениці Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН зв'язків між параметрами кількісних ознак 14 сортів пшениці м'якої озимої різного географічного походження за множинними та парними коефіцієнтами кореляції та частки мінливості за коефіцієнтами детермінації. Установлено особливості множинних коефіцієнтів кореляції (R) та детермінації (D) між трьома ознаками рослин при визначенні рівня зв'язку між однією з ознак і сукупним впливом двох інших ознак за парними коефіцієнтами кореляції (r) та детермінації (d). Найвищими множинні коефіцієнти кореляції та детермінації були між ознакою продуктивність рослин (R = 0,92 і D = 0,85) і сукупним впливом ознак продуктивна кущистість (при r = 0,81 і d = 0,66) і маса зерна з колосу (при r = 0,55 і d = 0,30). Високим був множинний зв'язок між ознакою маса зерна з колосу (R = 0,92 і D = 0,85) і сукупним впливом кількості зерен з колосу (r = 0,68 і d = 0,46) та маси 1000 зерен (r = 0,63 і d = 0,40). Зв'язки між іншими ознаками як за множинними, так і за парними коефіцієнтами кореляції (і детермінації) були середніми та низькими і недовірними.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, кількісна ознака, парний та множинний коефіцієнт, кореляція, детермінація

Вступ. У селекції сільськогосподарських культур, зокрема пшениці м'якої озимої, важливе значення має визначення особливостей вихідного матеріалу за рівнем та мінливістю кількісних ознак рослин, а також за взаємозв'язками між ними [1]. Ефективність селекційного використання вихідних форм у значній мірі залежить від знання залежності основної ознаки, за якою проводять добір, від рівня та мінливості інших ознак рослин [2]. У зв'язку з цим актуальним є дослідження кореляцій між кількісними ознаками рослин та визначення частки мінливості, яка залежить від впливу однієї ознаки на іншу [3].

Аналіз літературних даних, постановка проблеми. Відомо, що параметри ознак рослин знаходяться в певній залежності між собою. У експериментальних селекційних дослідах не можливі ідеальні функціональні зв'язки при точно відповідних залежностях значень однієї ознаки від іншої в усіх сортів. У таких випадках виявляють не строго функціональні, а статистично вірогідні зв'язки за коефіцієнтами кореляції [3].

Кореляцію між значеннями двох ознак пшениці м'якої озимої визначали різні автори. О. Ю. Леонов показав негативну залежність урожайності з тривалістю періодів вегетації [4]. В. В. Базалій показав найбільш значну кореляцію між урожайністю та кількістю зерен з колосу і кількістю продуктивних стебел з площі, меншу – з масою 1000 зерен в умовах зрошення, а в богарних умовах – високу з масою 1000 зерен і продуктивністю колосу [5]. А. Ф. Звягін визначив найбільше значення кореляції між продуктивною кущистістю і масою зерна з рослини та між останньою і масою зерна з колосу сортів пшениці озимої [6]. І. М. Радченко показав високу кореляцію між масою зерна з рослини і кількістю зерен з неї, але середню – з кількістю зерен у колосі, масою 1000 зерен і продуктивністю колосу пшениці озимої [7]. Н. А. Глухова виявила залежність характеру кореляції між ознаками рослин пшениці озимої від різних умов вирощування [8]. У дослідженнях Г. П. Жемели та А. П. Баган також показано досить високі залежності між значеннями ознак урожайності та продуктивною кущистістю і кількістю зерен у колосі пшениці озимої [9]. У досліджах В. С. Кочмарського зв'язок між масою зерна головного колосу і кількістю зерен у колосі сортів пшениці озимої миронівської селекції коливався за роками від незначного до середнього та сильного [10]. А. А. Жученко також показав варіювання в широких межах коефіцієнтів кореляції між різними ознаками рослин у залежності від сорту та умов вирощування [11]. М. Н. Чекалін указував на мінливість коефіцієнтів кореляції пшениці озимої в залежності від площі живлення [12]. М. Е. Мухордова та Н. А. Калашник указують на те, що мінливі умови середовища можуть викликати варіабельність не лише величини показників ознак але і зв'язків між ними, а тому необхідно визначати характер прояву кореляцій в конкретних умовах дослідження [13, 14]. Тищенко В. Н. і Чекалін Н. М. узагальнили літературу з кореляційного аналізу в селекції рослин і відмітили, що, як правило, врожайність пшениці озимої залежить в основному від продуктивної кущистості і маси 1000 зерен [15]. Залежність кореляції морфологічних ознак урожайності зерна твердої пшениці від умов вирощування при поливі та від стресових посушливих умов показали Ahmadizadeh M. та інші [16]. Reza Nastri та інші в 2013-2014 рр. визначили суттєві позитивні кореляції між такими ознаками пшениці м'якої як кількість фертильних колосів, кількість колосів на одиниці площі, маса 1000 зерен, кількість зерен з колосу і висота рослини на високому азотному фоні [17]. Markova Ruzdik N. і інші показали суттєвий і позитивний коефіцієнт кореляції між урожайністю і кількістю колосів з одиниці площі (m^2), кількістю продуктивних стебел на рослині і масою зерна з рослини, кількістю зерен з колоса і масою зерна з колоса, масою зерна з колоса і масою 1000 зерен сортів ячменю ярого в різних умовах вирощування в різних країнах [18].

Таким чином, різні дослідники вказують на залежність коефіцієнтів кореляції між ознаками рослин від генотипу сортів і умов вирощування, тому й спостерігаються протиріччя у їх даних.

З усього цього можна зробити висновок про необхідність досліджень з визначення кореляцій між ознаками різних сортів у порівняльних умовах.

Як правило, визначають прості кореляції, не показуючи частку мінливості ознаки в залежності від впливу іншої ознаки. Це робить важливим установлення множинного зв'язку між однією та сукупністю інших кількісних ознак рослин, а також визначення частки мінливості однієї ознаки під впливом кількох інших ознак за коефіцієнтом детермінації, на що вказує в своїй методиці Б. А. Доспехов [3].

Мета та задачі дослідження. Метою дослідження є порівняльне визначення множинних і парних коефіцієнтів кореляції та детермінації кількісних ознак рослин сортів пшениці м'якої озимої в умовах різних років вирощування.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- установити множинні та парні коефіцієнти кореляції кількісних морфологічних ознак рослин пшениці м'якої озимої,
- визначити безпосередню частку варіації окремої ознаки під впливом однієї чи сукупним впливом двох інших ознак.

Матеріали і методи. Дослідження проведено в посушливих умовах 2012 р. та більш сприятливих для розвитку пшениці м'якої озимої умовах 2013 р. і 2014 р. в лабораторії селекції і фізіології озимої пшениці Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

Було вивчено 14 сортів пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження з 10 наукових установ шести країн: Землячка (СГІ-НЦНС НААН, Україна), Мелодія (Білорусь), Bohemia (Чехія), Бунчук (СГІ-НЦНС, Україна), Аналог (Інститут землеробства НААН, Україна), Ювіляр Миронівський (МПП ім. В. М. Ремесла НААН, Україна), Юнона (Краснодарський НДІСГ ім. П. П. Лук'яненка, РФ), Vogatka (Польща), Torrid (Німеччина), Зарница (ДНУ Всеросійський НДІ зернових культур ім. І. І. Калиненка, РФ), Гордовита, Дорідна, Харус і Альянс (ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна).

Насіння висівали ручними саджалками з міжряддям 0,2 м у трьох повтореннях при площі ділянок 1 м². Рослини збирали вручну з корінням.

Робили структурний аналіз 50 рослин кожного сорту за кількісними ознаками: продуктивність (маса зерна) рослини (р), її структурні елементи (продуктивна кущистість – к, кількість зерен у колосі – z, маса 1000 зерен – t), кількість колосків у колосі (v), довжина колосу (l), маса зерна з колосу (m) і висота рослини (h).

Визначали множинні (R) та парні (r) коефіцієнти кореляції та множинні ($D = R^2$) і парні ($d = r^2$) коефіцієнти детермінації між кількісними ознаками рослин у цілому в досліді у 14 досліджених сортів за методикою Б. А. Доспехова [3].

Обговорення результатів. У 2012-2014 рр. у середньому і за кожен рік окремо визначено особливості зв'язків між кількісними ознаками в досліді з вивчення 14 сортів пшениці м'якої озимої за множинними та парними коефіцієнтами кореляції та детермінації (табл. 1).

Рівень парних коефіцієнтів кореляції та детермінації між значеннями кількісних ознак у середньому за всіма 14 сортами мали наступні особливості за роками:

- в 2012 р. і 2014 р. в основному високі достовірні, середні та низькі недостовірні між певними ознаками;
- в 2013 р. середні та низькі недостовірні, що не дає можливості аналізувати їх за цей рік.

Множинний коефіцієнт кореляції (R) між ознакою продуктивність рослини та сукупним впливом ознак продуктивна кущистість рослин і кількість зерен у колосі ($r \cdot kz$) був достовірно високим у 2012 р. (0,94), 2014 р. (0,94) і в середньому за 2012-2014 рр. (0,87) при високій частці залежності варіації продуктивності від сумісного впливу двох ознак, яка визначається рівнем коефіцієнту детермінації (D), ($D = 0,88, 0,89$ і $0,76$ відповідно); в 2013 р. вони були низькими.

Якщо проаналізувати парні коефіцієнти кореляції (r) між цими ознаками, то виявимо, що достовірно високими вони були між ознаками продуктивність і продуктивна кущистість ($r = 0,80, 0,86$ і $0,81$ при $d = 0,64, 0,74$ і $0,66$ відповідно), недостовірними середніми та низькими – між рівнем ознак продуктивність і кількість зерен у колосі ($r = 0,45, 0,30$ і $0,22, d = 0,20, 0,09$ і $0,05$ відповідно), коли основною була частка впливу інших факторів, а також недостовірними і низькими (негативними) між продуктивною кущистістю та кількістю зерен у колосі ($r = -0,05, -0,09$ і $-0,11, d = 0,00, 0,01$ і $0,01$ відповідно).

Виявлено значний вплив продуктивної кущистості і маса 1000 зерен на продуктивність ($r \cdot kt$), на що вказують множинні коефіцієнти кореляції та детермінації ($R = 0,90, 0,99$ і $0,84, D = 0,81, 0,98$ і $0,71$ відповідно за ті ж 2012 р. та 2014 р. і в середньому за 2012-2014 рр.). Середній коефіцієнт кореляції і низька частка детермінації були між продуктивністю і масою 1000 зерен ($r = 0,45, 0,59$ і $0,45, d = 0,20, 0,35$ і $0,20$ відповідно), а також недостовірними між продуктивною кущистістю і масою 1000 зерен ($r = 0,34, 0,21$ і $0,28, d = 0,12, 0,04$ і $0,08$ відповідно).

Не було достовірної залежності продуктивності від сукупного впливу ознак продуктивна кущистість та довжина колосу ($p \cdot kl$), на що вказують множинні коефіцієнти кореляції і детермінації $R = 0,88, 0,84$ і $0,82$ та $D = 0,77, 0,71$ і $0,67$ відповідно, в основному, за рахунок значних зв'язків між продуктивністю і продуктивною кущистістю при відсутності їх достовірних значень між продуктивністю і довжиною колосу ($r = -0,19, 0,06$ і $-0,05, d = 0,04, 0,00$ і $0,00$ відповідно).

Між продуктивністю рослин і сукупним впливом ознак кількість зерен у колосі та маса 1000 зерен ($p \cdot zt$) залежність була середньою ($R = 0,74, 0,60$ і $0,50, D = 0,55, 0,36$ і $0,25$ відповідно) при середніх і низьких значеннях парних коефіцієнтів кореляції між продуктивністю і кількістю зерен у колосі ($r = 0,45, 0,30$ і $0,22, d = 0,20, 0,09$ і $0,05$ відповідно) і між продуктивністю і масою 1000 зерен ($r = 0,45, 0,59$ і $0,45, d = 0,20, 0,35$ і $0,20$ відповідно) при їх недостовірних низьких значеннях між кількістю зерен у колосі та масою 1000 зерен ($r = -0,24, 0,23$ і $0,01, d = 0,06, 0,05$ і $0,00$ відповідно).

Продуктивність рослин значно залежала також від сукупного впливу ознак продуктивна кущистість і маса зерна з колосу ($p \cdot km$), що підтверджують показники коефіцієнтів ($R = 0,99, 0,99$ і $0,92$ і $D = 0,99, 0,99$ і $0,85$).

Значна тіснота цього зв'язку була за рахунок зв'язку між продуктивністю рослин та продуктивною кущистістю про що свідчать показники парних коефіцієнтів кореляції та детермінації ($R = 0,80, 0,86$ і $0,81$ і $D = 0,64, 0,74$ і $0,66$) і між продуктивністю рослин та масою зерна з колосу ($R = 0,72, 0,57$ і $0,55$ і $D = 0,52, 0,32$ і $0,30$) при відсутності кореляції між продуктивною кущистістю і масою зерна з колосу.

Маса зерна з колосу сильно залежала від сукупного впливу ознак кількість зерен у колосі та маса 1000 зерен ($m \cdot zt$) при $R = 0,82, 0,99$ і $0,92, D = 0,67, 0,98$ і $0,85$ відповідно, і найбільше від зв'язку між ознаками маса зерна з колосу і кількість зерен у колосі ($r = 0,79, 0,78$ і $0,68, d = 0,62, 0,61$ і $0,64$ відповідно), та між масою зерна з колосу і масою 1000 зерен ($r = 0,40, 0,79$ і $0,63, d = 0,16, 0,62$ і $0,40$) при відсутності його достовірності між ознаками кількість зерен у колосі та масою 1000 зерен ($r = -0,24, 0,23$ і $0,01, d = 0,06, 0,05$ і $0,00$) (табл. 2).

При визначенні залежності величини показника ознаки маса зерна з колосу від сукупного впливу продуктивної кущистості та кількості зерен у колосі ($m \cdot kz$) виявлено, що високою вона була в 2012 р. ($R = 0,82, D = 0,67$), в 2014 р. ($R = 0,79, D = 0,62$) і за три роки ($R = 0,71, D = 0,50$) і показано, що множинні коефіцієнти кореляції та детермінації залежали, в основному, за рахунок зв'язку між масою зерна з колосу і кількістю зерен у колосі ($r = 0,79, 0,78$ і $0,68, d = 0,62, 0,61$ і $0,46$ відповідно)

Результати досліджень вказують на важливість визначення залежностей між значеннями кількісних ознак рослин не лише за парними коефіцієнтами кореляції, а й за парними коефіцієнтами детермінації, а також за множинними коефіцієнтами кореляції та детермінації, коли стає можливим визначити достовірну залежність між кількома ознаками та безпосередню частку залежності варіації однієї ознаки від впливу інших.

Висновки. Встановлено неоднакові рівні зв'язку між однією з ознак рослин та сукупним впливом двох інших ознак сортів пшениці м'якої озимої за множинними коефіцієнтами кореляції (R) та детермінації (D), що є важливим для визначення сукупності зв'язку декількох певних ознак вихідного матеріалу для поєднання в комбінаційній селекції.

Показано високий множинний зв'язок у середньому за 2012-2014 рр. між основною ознакою – продуктивність рослин – ($R = 0,81-0,87$ і $D = 0,66-0,76$) і сукупним впливом, з однієї сторони, в основному, продуктивної кущистості (при достовірних парних $r = 0,81$ і $d = 0,66$), а, з іншої сторони, в значно меншій мірі – маси 1000 зерен (при $r = 0,45$ і $d = 0,20$), кількості зерен у колосі (при $r = 0,22$ і $d = 0,05$) і при відсутності впливу ознаки довжина колосу (при $r = 0,05$ і $d = 0$).

Найвищим множинний зв'язок продуктивності рослин при достовірних $R = 0,92$ і $D = 0,85$ був з сукупним впливом ознак продуктивна кущистість (при достовірних парних $r = 0,81$ і $d = 0,66$) і маса зерна з колосу ($r = 0,55$ і $d = 0,30$).

Таблиця 1

Множинні коефіцієнти кореляції (R) і детермінації (D) між основною ознакою продуктивності та сукупністю впливу двох інших кількісних ознак сортів пшениці м'якої озимої у порівнянні з відповідними парними коефіцієнтами r і d

Зв'язок ознаки • з сукупністю двох інших ознак	Рік	Множинний коефіцієнт кореляції (R)		Детермінація (D = R ²)		Парний коефіцієнт кореляції (r) і детермінації (d)								
		кореляції (R)		детермінації (D = R ²)		I			II			III		
		r	d = r ²	r	d = r ²	r	d = r ²	r	d = r ²	r	d = r ²	r	d = r ²	
p•kz (продуктивність • продуктивна кущистість × кількість зерен у колосі)	2012	0,94*	0,88	0,80*	0,64	pk=	pz=	0,45	0,20	0,36	0,13	kz=	-0,05	0,00
	2013	0,49	0,24	0,29	0,08									
	2014	0,94*	0,89	0,86*	0,74									
	\bar{x}	0,87*	0,76	0,81*	0,66									
p•kt (продуктивність • продуктивна кущистість × маса 1000 зерен)	2012	0,90*	0,81	0,80*	0,64	pk=	pt=	0,45	0,20	-0,12	0,01	kt=	0,34	0,12
	2013	0,35	0,12	0,29	0,08									
	2014	0,99*	0,98	0,86*	0,74									
	\bar{x}	0,84*	0,71	0,81*	0,66									
p•zt (продуктивність • кількість зерен у колосі × маса 1000 зерен)	2012	0,74*	0,55	0,45	0,20	pz=	pt=	0,45	0,20	-0,12	0,01	zt=	-0,24	0,06
	2013	0,40	0,16	0,36	0,13									
	2014	0,60*	0,36	0,30	0,09									
	\bar{x}	0,50	0,25	0,22	0,05									
p•kl (продуктивність • продуктивна кущистість × довжина колосу)	2012	0,88*	0,77	0,80*	0,64	pk=	pl=	-0,19	0,04	0,55*	0,30	kl=	0,12	0,01
	2013	0,62*	0,38	0,29	0,08									
	2014	0,89*	0,79	0,86*	0,74									
	\bar{x}	0,82*	0,67	0,81*	0,66									
p•km (продуктивність • продуктивна кущистість × маса зерна з колосу)	2012	0,99*	0,99	0,80*	0,64	pk=	pm=	0,72*	0,52	0,20	0,04	km=	0,17	0,03
	2013	0,34	0,12	0,29	0,08									
	2014	0,99*	0,99	0,86*	0,74									
	\bar{x}	0,92*	0,85	0,81*	0,66									

Примітка. * – Достовірно на 5 % рівні значущості.

Таблиця 2

Множинні коефіцієнти кореляції (R) і детермінації (D) між основною ознакою та сукупністю впливу двох інших кількісних ознак сортів пшениці м'якої озимої у порівнянні з відповідними парними коефіцієнтами r і d

Зв'язок ознаки • з сукупністю двох інших ознак	Рік	Множинний коефіцієнт кореляції (R)		детермінації (D = R ²)		Парний коефіцієнт кореляції (r) і детермінації (d)								
		(R)		(D = R ²)		I			II			III		
		r	d = r ²	r	d = r ²	r	r	r	d = r ²	r	r	r	d = r ²	
m•zt (маса зерна з колосу • кількість зерен з колосу × маса 1000 зерен)	2012	0,82*	0,67	0,79*	0,62		0,40	0,16				-0,24	0,06	
	2013	0,46	0,21	0,40	0,16	mz=	0,06	0,00	mt=	0,79*	0,62	zt=	0,28	0,08
	2014	0,99*	0,98	0,78*	0,61								0,23	0,05
	\bar{x}	0,92*	0,85	0,68*	0,46		0,63*	0,40					0,01	0,00
m•kz (маса зерна з колосу продуктивна кущистість × кількість зерен з колосу)	2012	0,82*	0,67	0,17	0,03		0,79*	0,62				-0,05	0,00	
	2013	0,42	0,17	-0,09	0,01	mk=	0,40	0,16	mz=	0,78*	0,61	kz=	0,19	0,04
	2014	0,79*	0,62	0,08	0,01								0,09	0,01
	\bar{x}	0,71*	0,50	0,14	0,02		0,68*	0,46					-0,11	0,01
z•lv (кількість зерен у колосі довжина колосу × кількість колосків у колосі)	2012	0,61*	0,37	0,42	0,18		0,42	0,18				0,55	0,30	
	2013	0,45	0,20	0,39	0,15	zl=	0,35	0,12	zv=	0,11	0,01	lv=	0,40	0,16
	2014	0,72*	0,51	0,52	0,27								0,71	0,50
	\bar{x}	0,56	0,31	0,47	0,22		0,15	0,02					0,55	0,30

Примітка. * – Достовірно на 5 % рівні значущості.

Високі множинні коефіцієнти кореляції та детермінації були між ознакою маса зерна з колосу (при достовірних $R = 0,92$ і $D = 0,85$) і сукупним достовірним впливом кількості зерен з колосу ($r = 0,68$ і $d = 0,46$) та маси 1000 зерен ($r = 0,63$ і $d = 0,40$).

Середнім був рівень множинного зв'язку між ознакою кількість зерен у колосі та сукупним впливом ознак довжина колосу і кількість колосків у колосі ($R = 0,56$ і $D = 0,31$).

Список використаних джерел

1. Коробейников, Н. И. Изменчивость и взаимосвязь признаков продуктивности колоса яровой мягкой пшеницы [Текст] / Н. И. Коробейников, В. Ф. Козловская // Вопросы селекции и семеноводства на целинных землях Алтая. – Новосибирск, 1980. – С. 351.
2. Вареница, Е. Т. Взаимосвязь высоты растений с элементами продуктивности у гибридов озимой мягкой пшеницы [Текст] / Е. Т. Вареница, Г. В. Кочетыго // Сб. науч. тр. НИИ с.-х. центр. районов Нечерноземной зоны. – 1981. – № 50. – С. 61-67.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1980, – 351 с.
4. Леонов, О. Ю. Теоретичні основи використання генетичних ресурсів пшениці м'якої в селекції [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.05 / О. Ю. Леонов; [Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН]. – Х., 2012. – 52 с.
5. Базалій, В. В. Теоретичне обґрунтування та практичне використання принципів адаптивної селекції озимої пшениці для умов Південного Степу України [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.05 / В. В. Базалій; [Інститут зернового господарства УААН]. – Дніпропетровськ, 2003. – 36 с.
6. Звягін, А. Ф. Створення вихідного матеріалу для селекції сортів озимої пшениці, стійких до несприятливих умов вирощування в умовах східної частини Лісостепу України [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / А. Ф. Звягін; [Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН]. – Х., 2007. – 20 с.
7. Радченко, І. М. Особливості створення вихідного матеріалу пшениці озимої м'якої на продуктивність у східній частині Степу та Лісостепу України [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / І. М. Радченко; [Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН]. – Х., 2009. – 17 с.
8. Глухова, Н. А. Характер кореляції між ознаками рослин озимої пшениці у різних екологічних зонах [Текст] / Н. А. Глухова // Збірник наукових праць конференції «Актуальні проблеми ефективного використання зрошуваних земель». – Херсон, 30-31 березня 1999. – № 2. – С. 33-36.
9. Жемела, Г. П. Урожайність та елементи продуктивності селекційного матеріалу пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) та зв'язок між ними [Текст] / Г. П. Жемела, А. В. Баган // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2007. – № 6. – С. 59-66.
10. Кочмарський, В. С. Створення вихідного матеріалу та сортів пшениці м'якої озимої на підвищену адаптивність для Лісостепу України [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.05 / В. С. Корчмарський; [Інститут сільського господарства степової зони НААН]. – Дніпропетровськ, 2013. – 36 с.
11. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений [Текст]. Кишинев: Штиинца, 1980. – С. 24-127.
12. Чекалин, Н. М. Изменчивость коэффициентов корреляции у гибридов озимой пшеницы в зависимости от площади питания растений [Текст] / Н. М. Чекалин, Е. Г. Беляева // Селекция и семеноводство. – 1984. – Вып. 56. – С. 78-82.
13. Мухордова, М. Е. О корреляционном и путевом анализе элементов продуктивности гибридов F_1 яровой мягкой пшеницы [Текст] / М. Е. Мухордова Н. А. Калашник // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 3. – С. 54-59.

14. Мухордова, М. Е. Корреляционный и путевой анализ признаков продуктивности гибридов озимой пшеницы [Текст] / М. Е. Мухордова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (116). С 14-18.
15. Тищенко, В. Н. Корреляционно-регрессионный анализ количественных признаков у озимой мягкой пшеницы: Учение о корреляционном анализе [Текст] / В. Н. Тищенко, Н. М. Чекалин // Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи. – Полтава, 2005. – С 60-66.
16. Ahmadizadeh, M. Correlated response of morpho-physiological traits of grain yield in durum wheat under normal irrigation and drought stress conditions in greenhouse [Text] / M. Ahmadizadeh, A. Nori, H. Shahbazi, S Aharizad // African Journal of Biotechnology. – 2011. – 10(85). – P. 19771-19779.
17. Reza Nastri. Correlations, path analysis and stepwise regression in yield and yield component in wheat (*Triticum aestivum* L.) under the temperate climate of Ilam province, Iran [Text] / Reza Nastri, Ali Kashani, Farzad Paknejad, Saeed Vazan, Mehreshad Barary // Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. – 2014. – Vol. 4. – P. 188-198.
18. Markova Ruzdik N. Correlation between grain yield components in winter barley varieties [Text] / N. Markova Ruzdik, D. Valcheva, D. Valchev, Lj. Mihajlov, I. Karov, V. Lieva // Agricultural science and technology. – 2015. – Vol. 7, № 1. – P. 40-44.

References

1. Korobeynikov NI, Kozlovskaya VF. Volatility and correlation features spike productivity of spring wheat. Voprosy seleksii i semenovodstva na celinnykh zemliakh Altaya. 1980; 1: 351.
2. Varenica ET, Kochetygo GV. The relationship of plant height with elements of efficiency at hybrids of winter wheat. Sbornik nauchnikh trudov NII s.-kh. centralnikh rayonov Nechernozemnoi zony. 1981; 50: 61-67.
3. Dospekhov, BA. The technique of field experience. Moscow: Agropromizdat; 1980. 351 p.
4. Leonov, OYu. Theoretical foundations of the utilization of genetic resources in soft wheat breeding [dissertation]. [Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS]: Kharkiv; 2012.
5. Bazaliy, VV. The theoretical foundation and practical application of principles of adaptive selektsiyi winter wheat conditions for the southern steppe of Ukraine [dissertation]. [Seed Plant Institute of UAAS]: Dnipropetrovsk; 2003.
6. Zvyagin, AF. Creating the initial material for winter wheat selektsiyi sorts, rack to adverse growing conditions in terms of Lisostepu Eastern Ukraine [dissertation]. [Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS]: Kharkiv; 2007.
7. Radchenko, IM. Features create original material for soft winter wheat productivity in the eastern steppe and forest-steppe of Ukraine [dissertation]. [Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuriev of NAAS]: Kharkiv; 2009.
8. Glukhova NA. Nature of the correlation between variables plant winter wheat in different ecological zones / Collection of Scientific Papers of the conference "Actual problems of effective use of irrigated lands". Kherson, 1999; 2:33-36.
9. Zhemela GP, Bagan AV. Yield and productivity of breeding material elements of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn. 2007; 6:59-66.
10. Kochmarskyi, VS. Creation of the initial material and soft winter wheat varieties to improve adaptation for Forest Steppe of Ukraine [dissertation]. [Institute of Agriculture Steppe zone NAAS]: Dnipropetrovsk; 2013.
11. Zhuchenko, AA. Ecological genetics of cultivated plants. Kishineu: Shtiintsa; 1980. P. 24-127.
12. Chekalin NM, Beliaieva EG. Variable of correlation coefficient of hybrids winter wheat depending on the area of plant nutrition. Seleksia i nasinnitstvo. 1984; 56:78-82.

13. Mukhordova ME, Kalashnik NA. Correlation and path analysis elements productivity of F₁ hybrids of spring soft wheat // Selskokhoziyaistvennaia biologiya. 2010; 3:54-59.
14. Mukhordova ME. Correlation and path analysis of production characters of winter wheat hybrids. Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. 2014; 6(116):14-18.
15. Tishchenko VN, Chekalin NM. Correlation and regression analysis of quantitative traits of winter wheat: The doctrine of the correlation analysis. The genetic basis of adaptive breeding of winter wheat in the Forest Steppe of Ukraine. Poltava; 2005. P. 60-66.
16. Ahmadizadeh M, Nori A, Shahbazi H, Aharizad S. Correlated response of morpho-physiological traits of grain yield in durum wheat under normal irrigation and drought stress conditions in greenhouse. African Journal of Biotechnology. 2011; 10(85):19771-19779.
17. Reza Natri, Kashani Ali, Paknejad Farzad, Vazan Saeed, Barary Mehreshad. Correlations, path analysis and stepwise regression in yield and yield component in wheat (*Triticum aestivum* L.) under the temperate climate of Ilam province, Iran. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. 2014; 4:188-198.
18. Markova Ruzdik N, Valcheva D, Valchev D, Mihajlov Lj, Karov I, Lieva V. Correlation between grain yield components in winter barley varieties. Agricultural science and technology. 2015; 7(1):40-44.

КОEFFИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ И ДЕТЕРМИНАЦИИ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ

Четверик О. А., Козаченко М. Р.

Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, Украина

В лаборатории селекции и физиологии озимой пшеницы Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины в 2012-2014 гг. изучены связи между значениями количественных признаков растений сортов пшеницы мягкой озимой.

Цель и задачи исследования. Определение парных и множественных коэффициентов корреляции и детерминации между количественными признаками сортов пшеницы мягкой озимой.

Материалы и методы. Изучены 14 сортов пшеницы мягкой озимой с 10 научных учреждений шести стран мира. Исследования проведены в условиях засухи 2012 г. и в более благоприятные 2013 г. и 2014 г. Измеряли значения восьми количественных признаков растений сортов. Определяли коэффициенты корреляции между двумя (парные) и одним и двумя другими (множественные) признаками растений.

Обсуждение результатов . Самые высокие множественные коэффициенты корреляции и детерминации в среднем за 2012-2014 гг. установлены между продуктивностью растений и совокупным влиянием признаков продуктивная кустистость и масса зерна с колоса. Определена также высокая множественная связь между продуктивностью растений и совокупным влиянием двух других признаков: с одной стороны, в основном, продуктивной кустистостью, и с другой стороны, массы 1000 зерен, количества зерна с колоса. Высокие множественные коэффициенты корреляции и детерминации были между признаками масса зерна с колоса и совокупным влиянием признаков количество зерна с колоса и масса 1000 зерен.

Выводы. Установлены различные уровни связи между одним из признаков и совокупным влиянием двоих других признаков сортов пшеницы мягкой озимой по множественным коэффициентам корреляции и детерминации, что важно при их отборе для комбинационной селекции.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, сорт, количественный признак, парный и множественный коэффициент, корреляция, детерминация

COEFFICIENTS OF CORRELATION AND DETERMINATION OF SOFT WINTER WHEAT VARIETIES TRAITS

Chetverik O. A., Kozachenko M. R.

Plant Production Institute nd. a. V. Ya Yuriev of NAAS, Ukraine

In the laboratory of winter wheat breeding and physiology of Plant Production Institute nd. a. V. Ya Yuriev of NAAS of Ukraine in 2012-2014 the relationship between the values of quantitative traits of plants soft winter wheat have been studied.

The aim and tasks of the study. Determine the coefficients for simple and multiple correlation and determination between quantitative traits of soft winter wheat.

Materials and methods. 14 varieties of soft winter wheat with 10 scientific institutions of 6 countries were studied. The investigations in drought conditions in 2012 and more favorable in 2013 and 2014 were carry out. 8 quantitative traits of plants varieties were measured. The correlations coefficients between the two (paired) and one and two other (multiple) features plants were determined.

Results and discussion. The highest multiple correlation and determination coefficients for the average for 2012-2014 between the productivity of plants and the combined influence of signs productive tillering and grain weight spike were defined. A high multiple link between the productivity of plants and the combined influence of two other signs: on the one hand, productive tillering, and, on the other hand, the weight of 1000 grains, number of grain in spike were defined.

High multiple correlation and determination coefficients were between features of grain with the ear mass and the combined influence of signs of grain with and 1000 grain weight,

Conclusions. Set different levels of relationship between one of the signs and the combined influence of two other signs of soft winter wheat varieties by multiple coefficient of correlation and determination, which is important for their selection for combining selection.

Key words: winter soft wheat, variety, quantitative trait, paired and multiple correlation and determination coefficient