

## ZALEŻNOŚCI KORELACYJNE MIĘDZY CECHAMI ILOŚCIOWYMI PSZENICY OZIMEJ GRANA I PSZENICY JAREJ CAROLA UPRAWIANYCH W ZRÓŻNICOWANYCH WARUNKACH WODNYCH I NAWOZOWYCH

*Krystyna Panek*

Instytut Rolniczych Podstaw Melioracji AR, Wrocław

Zmienność modyfikacyjna roślin jest rezultatem reakcji genotypu na warunki środowiska. Procesowi temu podlegają w różnym stopniu wszystkie cechy organizmów. W przypadku cech ilościowych kierunek i wielkość tych zmian można określić poprzez przeprowadzenie pomiarów. Było to między innymi celem poprzedniej pracy [1]. Celem niniejszej pracy jest określenie zależności między zmiennością badanych cech dla pszenicy ozimej Grana i jarej Carola, wyrażonej za pomocą współczynników korelacji liniowej.

### WARUNKI, METODA I ZAKRES BADAŃ

Badania polowe z odmianami pszenicy ozimej Grana i jarej Carola przeprowadzono w latach 1973-1975 w RZD w Swojcu koło Wrocławia. Czynnikiem I rzędu doświadczeń były zmienne warunki wodne: wariant kontrolny — nie nawadniany i nawadniany dawką 20 oraz 30 mm przy każdorazowym spadku wilgotności gleby do 70% jej polowej pojemności wodnej. Czynnikiem II rzędu doświadczenia było zróżnicowane nawożenie mineralne, wnoszone w ilości 100, 200, 300 i 400 kg NPK/ha, przy zachowaniu stałego stosunku składników 1:0,7:1,1.

Badaniami objęto szereg cech ilościowych. Liczbę pędów na jednostce powierzchni i ich wysokość określano na początku fazy strzelania w źdźbło, liczbę liści asymilujących, parametry blaszki liściowej liścia flagowego, wysokość roślin i liczbę kłosów na jednostce powierzchni — w fazie dojrzewania, a pozostałe cechy (wymienione w tabeli 1, 2) i plon ziarna — po zbiorach. Wartości przyjęte do obliczeń statystycznych były

średnimi z pomiarów 50 pędów lub źdźbeł oraz liczba jednostek na powierzchni 0,5 m<sup>2</sup> każdego poletka. Współczynniki korelacji liniowej między cechami obliczono na podstawie średnich wartości poletkowych dla obu odmian i 3 lat badań. Wielkość cech i plon były różnicowane stosowanym nawadnianiem i nawożeniem.

## WYNIKI

Zamieszczone w tabelach 1 i 2 współczynniki korelacji przedstawiają zależności, które wystąpiły między cechami pszenicy ozimej odmiany Grana i pszenicy jarej odmiany Carola przy każdorazowym korelowaniu 36 wartości liczbowych.

Cechy wczesnego okresu rozwoju: liczba pędów na jednostce powierzchni i ich wysokość na ogół korelowały ze wszystkimi innymi cechami dodatnio. Wyjątek stanowiła zbitość kłosa, dla której współczynniki korelacji przybierały wartość ujemną. Liczba pędów na jednostce powierzchni pszenicy ozimej Grana korelowała corocznie dodatnio z wysokością pędów, a także z liczbą kłosów w okresie zbioru. Współczynniki przybierały wartość od 0,43 do 0,76. Pozostałe cechy w niektórych latach nie wykazywały istotnej zależności od liczby pędów w początkowym okresie fazy strzelania w źdźbło. Podobny brak systematycznej zależności wystąpił między omawianą cechą a wszystkimi pozostałymi cechami pszenicy jarej Carola, przy czym istotne współczynniki korelacji z reguły miały niższą wartość.

U pszenicy ozimej Grana liczba pędów oraz liczba liści asymilujących i powierzchnia liścia flagowego w okresie napełnienia ziarniaka, a także wysokość roślin, średnica pierwszego nadziemnego międzywęzła, liczba kłosek w kłosie, liczba kłosów na jednostce powierzchni oraz plon ziarna zależały od wysokości pędów na początku fazy strzelania w źdźbło. Uzyskane wartości  $r$  dla tych korelacji mieściły się w przedziale od 0,33 do 0,82.

U pszenicy jarej Carola dodatnią systematyczną współzależność z wysokością pędów stwierdzono tylko w odniesieniu do powierzchni blaszki liściowej liścia flagowego i średnicy pierwszego nadziemnego międzywęzła.

Z cech określających powierzchnię asymilującą rośliny w okresie napełniania ziarniaka liczba liści asymilujących w każdym roku dodatnio korelowała z plonem ziarna pszenicy Grany ( $r$  od 0,39 do 0,69). Natomiast powierzchnia liścia flagowego, poza już omówionymi zależnościami, związana była z wysokością roślin i grubością źdźbła oraz liczbą kłosek w kłosie obydwóch odmian, a także z liczbą kłosów na jednostce powierzchni i plonem ziarna Grany.

Wysokość i średnica źdźbła obydwu odmian wykazały systematyczną i dodatnią współzależność między sobą, jak również z liczbą kłosek w kłosie, liczbą ziarn w kłosie, masą ziarna wytwarzaną przez 1 kłos (z wyjątkiem Caroli w 1971 r.), a w przypadku Grany — także z liczbą kłosek na jednostce powierzchni i plonem ziarna. Wartość współczynników tych korelacji mieściła się w granicach od 0,39 do 0,90 dla odmiany ozimej Grana i od 0,50 do 0,93 dla odmiany jarej Carola.

Zbitość kłosa obydwu odmian występowała w ujemnej zależności od liczby kłosek w kłosie i liczby ziarn w kłosie. U Grany wystąpiła również ujemna korelacja tej cechy z masą ziarna wytwarzaną przez kłos i plonem ziarna z jednostki powierzchni. Od liczby kłosek w kłosie uzależniona była liczba ziarn, a także masa ziarn w kłosie. Współczynniki dla tych korelacji były wysokie i z reguły osiągały wartość około 0,9. Liczba kłosek w kłosie wiązała się dodatnio z wysokością plonu ziarna Grany we wszystkich latach, a Caroli — w dwóch latach badań. Masa ziarna otrzymywana z jednego kłosa zależała głównie od liczby ziarn wytwarzanych przez kłos i dla obu odmian, w latach występowania istotnego wpływu badanych czynników doświadczenia na plon ziarna, cechy te były dodatnio skorelowane z wysokością plonu.

Liczba kłosek na jednostce powierzchni wykazywała dodatni związek z plonem tylko u Grany. Masa 1000 ziarn w porównaniu z pozostałymi cechami była podatna na modyfikacyjne oddziaływanie czynników doświadczenia. Dlatego liczba stwierdzonych korelacji była mała względnie wartość współczynników niewysoka.

#### WNIOSKI

1. Nawodnienia i wzrastające poziomy nawożenia w podobny sposób modyfikowały większość cech ilościowych pszenicy ozimej Grana i jarej Carola.

2. Wzajemna współzależność badanych cech między sobą oraz plonem, z wyjątkiem zbitości kłosa, była istotna i dodatnia.

3. Bardziej ściśle i regularne związki korelacyjne wystąpiły między cechami odmiany ozimej Grana niż między cechami odmiany jarej Carola.

#### LITERATURA

1. Panek K.: Zmienność cech morfologicznych i plonu pszenicy ozimej i jarej pod wpływem nawadniania i zróżnicowanego nawożenia mineralnego. Zesz. probl. Post. Nauk rol. nr 181, 1976.

Tabela 1

## Współczynniki korelacji — pszenica ozima Grana

Wyszczególnienie cech	Rok	Wysokość pędów	Liczba liści asymilujących	Powierzchnia liścia flagowego	Wysokość roślin	Srednica pierwszego nadziemnego międzwyżła	Liczba kłosków w kłosie	Zbiżość kłosa	Masa ziarn z 1 kłosa	Liczba kłosów na pow. 1 m <sup>2</sup>	Liczba ziarn w kłosie	Masa 1000 ziarn	Plon ziarna
Liczba pędów na pow. 1 m <sup>2</sup>	1971	0,75++	0,24	0,57++	0,76++	0,72++	0,60++	-0,06	0,39+	0,51++	0,37+	0,28	0,56++
	1972	0,70++	0,53++	0,71++	0,71++	0,66++	0,63++	-0,20	0,63++	0,76++	0,59++	0,35+	0,71++
	1973	0,43++	0,45++	0,32	0,12	0,19	0,16	-0,22	0,17	0,43++	0,07	0,34+	0,30
Wysokość pędów	1971		0,35+	0,52++	0,56++	0,72++	0,62++	-0,15	0,51++	0,52++	0,41+	0,33+	0,44++
	1972		0,52++	0,62++	0,79++	0,64++	0,82++	-0,79++	0,77++	0,48++	0,77++	0,19	0,70++
	1973		0,51++	0,53++	0,46++	0,45++	0,44++	-0,43++	0,17	0,62++	0,33+	0,14	0,52++
Liczba liści asymilujących	1971		-0,38+		-0,04	-0,03	0,21	0,05	0,32	-0,02	0,10	0,54++	0,39+
	1972		0,63++	0,64++	0,64++	0,56++	0,44++	0,37+	0,52++	0,46++	0,42+	0,15	0,64++
	1973		0,43++	0,30	0,30	0,31	0,31	-0,35+	0,27	0,25	0,22	0,20	0,43++
Powierzchnia liścia flagowego	1971			0,89++	0,89++	0,71++	0,48++	0,06	0,02	0,50++	0,31	-0,12	0,35+
	1972			0,81++	0,81++	0,84++	0,53++	-0,67++	0,23	0,53++	0,48++	0,52++	0,74++
	1973			0,85++	0,85++	0,75++	0,72++	-0,68++	0,68++	0,69++	0,67++	0,04	0,86++
Wysokość roślin	1971					0,75++	0,57++	-0,13	0,39+	0,43++	0,46++	0,04	0,49++
	1972					0,79++	0,64++	-0,66++	0,67++	0,50++	0,57++	0,44++	0,80++
	1973					0,77++	0,74++	-0,64++	0,67++	0,67++	0,72++	-0,37+	0,87++

Średnica pierwszego nadziemnego międzywęźla	1971	0,85 <sup>++</sup>	-0,23	0,64 <sup>++</sup>	0,45 <sup>++</sup>	0,69 <sup>++</sup>	0,25	0,55 <sup>++</sup>
	1972	0,70 <sup>++</sup>	-0,72 <sup>++</sup>	0,75 <sup>++</sup>	0,42 <sup>++</sup>	0,65 <sup>++</sup>	0,04	0,69 <sup>++</sup>
	1973	0,90 <sup>++</sup>	-0,69 <sup>++</sup>	0,81 <sup>++</sup>	0,57 <sup>++</sup>	0,84 <sup>++</sup>	0,15	0,68 <sup>++</sup>
Liczba kłosków w kłosie	1971	-0,40 <sup>+</sup>	0,88 <sup>++</sup>	0,25	0,90 <sup>++</sup>	0,44 <sup>++</sup>	0,71 <sup>++</sup>	
	1972	-0,86 <sup>++</sup>	0,94 <sup>++</sup>	0,39 <sup>+</sup>	0,97 <sup>++</sup>	0,07	0,62 <sup>++</sup>	
	1973	-0,72 <sup>++</sup>	0,90 <sup>++</sup>	0,60 <sup>++</sup>	0,95 <sup>++</sup>	0,15	0,58 <sup>++</sup>	
Zbitość kłosa	1971	-0,52 <sup>++</sup>	-0,07	-0,51 <sup>++</sup>	-0,32	-0,36 <sup>+</sup>		
	1972	-0,83 <sup>++</sup>	-0,39 <sup>+</sup>	-0,86 <sup>++</sup>	-0,02	-0,61 <sup>++</sup>		
	1973	-0,86 <sup>++</sup>	-0,71 <sup>++</sup>	-0,63 <sup>++</sup>	-0,19	-0,50 <sup>++</sup>		
Masa ziarna z 1 kłosa	1971	-0,02	0,94 <sup>++</sup>	0,66 <sup>++</sup>	0,73 <sup>++</sup>			
	1972	0,43 <sup>++</sup>	0,94 <sup>++</sup>	0,34 <sup>+</sup>	0,68 <sup>++</sup>			
	1973	0,49 <sup>++</sup>	0,94 <sup>++</sup>	0,29	0,56 <sup>++</sup>			
Liczba kłosów na pow. 1 m <sup>2</sup>	1971	0,01	-0,08	0,14				
	1972	0,33 <sup>+</sup>	0,39 <sup>+</sup>	0,65 <sup>++</sup>				
	1973	0,51 <sup>++</sup>	0,93	0,70 <sup>++</sup>				
Liczba ziarna w kłosie	1971	0,40 <sup>+</sup>	0,75 <sup>++</sup>					
	1972	0,05	0,58 <sup>++</sup>					
	1973	0,14	0,56 <sup>++</sup>					
Masa 1000 ziarna	1971	0,43 <sup>+</sup>	0,41 <sup>++</sup>					
	1972	0,41 <sup>++</sup>	0,10					
	1973	0,10						

Objaśnienia:

Liczba stopni swobody = 34

+ — r istotne dla p = 0,95

+ + — r istotne dla p = 0,99

Tabela 2

## Współczynnik korelacji — pszenica jara Carola

Wyszczególnienie cech	Rok	Współczynnik korelacji												
		Wysokość pędów	Liczba liści asymilujących	Powierzchnia liścia flagowego	Wysokość roślin	Srednica pierwszego nadziwyęzła	Liczba kłosków w kłosie	Zbitość kłosa	Masa ziarn z 1 kłosa	Liczba kłosów na pow. 1 m <sup>2</sup>	Liczba ziarn w kłosie	Masa 1000 ziarn	Plon ziarna	
Liczba pędów na pow. 1 m <sup>2</sup>	1971	0,09	0,06	0,10	-0,05	0,24	0,21	-0,38 <sup>+</sup>	0,04	0,55 <sup>++</sup>	0,04	-0,03	0,03	
	1972	0,60 <sup>++</sup>	0,37 <sup>++</sup>	0,54 <sup>++</sup>	0,61 <sup>++</sup>	0,66 <sup>++</sup>	0,62 <sup>++</sup>	-0,34 <sup>+</sup>	0,64 <sup>++</sup>	0,18	0,60 <sup>++</sup>	0,08	0,49 <sup>++</sup>	
	1973	0,75 <sup>++</sup>	0,31	0,45 <sup>++</sup>	0,46 <sup>++</sup>	0,53 <sup>++</sup>	0,48 <sup>++</sup>	0,07	0,37 <sup>+</sup>	0,12	0,32	0,34 <sup>+</sup>	0,42 <sup>++</sup>	
Wysokość pędów	1971		-0,14	0,90 <sup>++</sup>	0,81 <sup>++</sup>	0,81 <sup>++</sup>	0,57 <sup>++</sup>	-0,22	0,27	0,51 <sup>++</sup>	0,51 <sup>++</sup>	0,29	-0,39 <sup>+</sup>	
	1972		0,49 <sup>++</sup>	0,70 <sup>++</sup>	0,59 <sup>++</sup>	0,71 <sup>++</sup>	0,79 <sup>++</sup>	-0,62 <sup>++</sup>	0,84 <sup>++</sup>	0,14	0,82 <sup>++</sup>	0,18	0,72 <sup>++</sup>	
	1973		0,26	0,55 <sup>++</sup>	0,39 <sup>+</sup>	0,40 <sup>+</sup>	0,35 <sup>+</sup>	0,18	0,20	-0,12	0,11	0,32	0,23	
Liczba liści asymilujących	1971			-0,28	-0,07	-0,18	-0,08	-0,06	-0,08	0,15	-0,16	-0,05	-0,08	
	1972			0,59 <sup>++</sup>	0,54 <sup>++</sup>	0,40 <sup>+</sup>	0,45 <sup>++</sup>	-0,40 <sup>+</sup>	0,44 <sup>++</sup>	0,13	0,41 <sup>+</sup>	0,13	0,53 <sup>++</sup>	
	1973			-0,02	0,12	0,06	0,08	0,06	0,13	0,05	0,08	0,47 <sup>++</sup>	0,30	
Powierzchnia liścia flagowego	1971				0,80 <sup>++</sup>	0,83 <sup>++</sup>	0,53 <sup>++</sup>	-0,28	0,32	0,51 <sup>++</sup>	0,15	0,39 <sup>+</sup>	-0,21	
	1972				0,68 <sup>++</sup>	0,66 <sup>++</sup>	0,84 <sup>++</sup>	-0,58 <sup>++</sup>	0,07	-0,07	0,71 <sup>++</sup>	0,09	0,71 <sup>++</sup>	
	1973				0,61 <sup>++</sup>	0,65 <sup>++</sup>	0,66 <sup>++</sup>	-0,02	0,50 <sup>++</sup>	0,13	0,46 <sup>++</sup>	0,38 <sup>+</sup>	0,30	
Wysokość roślin	1971				0,73 <sup>++</sup>	0,73 <sup>++</sup>	0,56 <sup>++</sup>	-0,14	0,31	0,37 <sup>+</sup>	0,56 <sup>++</sup>	0,35 <sup>+</sup>	-0,19	
	1972				0,73 <sup>++</sup>	0,73 <sup>++</sup>	0,77 <sup>++</sup>	-0,66 <sup>++</sup>	0,79 <sup>++</sup>	0,12	0,79 <sup>++</sup>	0,24	0,71 <sup>++</sup>	
	1973				0,63 <sup>++</sup>	0,63 <sup>++</sup>	0,58 <sup>++</sup>	0,03	0,63 <sup>++</sup>	0,24	0,50 <sup>++</sup>	0,67 <sup>++</sup>	0,63 <sup>++</sup>	

Średnica pierwszego nadziemnego międzywęźla	1971	0,84 <sup>++</sup>	-0,43 <sup>++</sup>	0,40 <sup>+</sup>	0,59 <sup>++</sup>	0,74 <sup>++</sup>	0,43 <sup>++</sup>	-0,08
	1972	0,93 <sup>++</sup>	-0,81 <sup>++</sup>	0,87 <sup>++</sup>	0,03	0,92 <sup>++</sup>	-0,03	0,70 <sup>++</sup>
	1973	0,80 <sup>++</sup>	-0,22	0,69 <sup>++</sup>	0,24	0,68 <sup>++</sup>	0,47 <sup>++</sup>	0,51 <sup>++</sup>
Liczba kłosków w kłosie	1971	-0,38 <sup>+</sup>		0,43 <sup>++</sup>	0,51 <sup>++</sup>	0,88 <sup>++</sup>	0,37 <sup>+</sup>	0,04
	1972	-0,64 <sup>++</sup>		0,90 <sup>++</sup>	0,01	0,96 <sup>++</sup>	-0,01	0,80 <sup>++</sup>
	1973	-0,48 <sup>++</sup>		0,90 <sup>++</sup>	0,29	0,93 <sup>++</sup>	0,48 <sup>++</sup>	0,49 <sup>++</sup>
Zbityść kłosa	1971			-0,29	-0,39 <sup>+</sup>	-0,54 <sup>++</sup>	-0,40 <sup>+</sup>	-0,01
	1972			-0,65 <sup>++</sup>	0,00	-0,73 <sup>++</sup>	0,16	-0,59 <sup>++</sup>
	1973			-0,49 <sup>++</sup>	-0,25	-0,63 <sup>++</sup>	0,04	-0,10
Masa ziarna z 1 kłosa	1971				0,18	0,48 <sup>++</sup>	0,40 <sup>+</sup>	0,01
	1972				-0,05	0,94 <sup>++</sup>	0,28	0,74 <sup>++</sup>
	1973				0,35 <sup>+</sup>	0,95 <sup>++</sup>	0,70 <sup>++</sup>	0,65 <sup>++</sup>
Liczba kłosów na pow. 1 m <sup>2</sup>	1971					0,36 <sup>+</sup>	0,23	-0,23
	1972					0,00	-0,16	0,12
	1973					0,37 <sup>+</sup>	0,13	0,25
Liczba ziarna w kłosie	1971						0,42 <sup>+</sup>	0,10
	1972						-0,06	0,77 <sup>++</sup>
	1973						0,43 <sup>++</sup>	0,50 <sup>++</sup>
Masa 1000 ziarna	1971							-0,17
	1972							-0,01
	1973							0,65 <sup>++</sup>

*К. Панек*

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ  
СВОЙСТВАМИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ГРАНА И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ КАРОЛЯ  
ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ВОДНЫХ УСЛОВИЯХ  
И ПРИ РАЗНОМ УДОБРЕНИИ

Резюме

В 1973-1975 гг. на легкой почве в Свойце около Вроцлава проводились эксперименты над влиянием орошения и возрастающих доз минерального удобрения на дифференцирование 12 количественных свойств и урожаев озимой пшеницы Грана и яровой пшеницы Кароля. Для определения зависимости между изменяемостью исследуемых свойств применялся метод корреляции. Было установлено, что орошение и возрастающие дозы удобрения одинаково модифицировали большинство свойств озимой и яровой пшеницы. Взаимозависимость свойств, а также их корреляция с урожаем, за исключением плотности колоса, была положительной. Более четкие и регулярные корреляционные связи выступили между свойствами озимой пшеницы Грана, чем между свойствами яровой пшеницы Кароля.

*K. Panek*

RELATIONSHIPS AMONG QUANTITATIVE CHARACTERS  
OF WINTER WHEAT GRANA AND SPRING WHEAT CAROLA  
GROWN UNDER DIFFERENT WATER CONDITIONS AND AT DIFFERENT  
LEVELS OF FERTILIZATION

Summary

Experiments on the variability of 12 quantitative characters and yields of winter wheat variety Grana and spring one Carola in conditions of irrigation and differentiated mineral fertilization were carried out on a light soil at Swojec near Wrocław in the years 1971-1973. The method of correlation was used to determine the relationships among variability of examined characters.

Results from these experiments showed that both irrigation and increasing fertilization modified in a similar manner most of the characters of winter and spring wheat. Correlation among the characters and their relation to the yield, with the exception of spike compactness, were positive. Closer and regular relationships were found among characters of winter wheat variety Grana than among characters of spring variety Carola.