Reakcja pszenic jarych (*Triticum vulgare* L.) na obniżoną intensywność światła

The reaction of spring wheat on lowered light intensity

MARIA WISŁOCKA

WSTĘP

W poprzedniej pracy (Wisłocka 1962) stwierdzono, że u pszenicy jarej Bajka okresem największej wrażliwości na obniżoną intensywność światła jest okres tworzenia się tetrad i wykształcania się pyłku. W tym okresie niska intensywność światła wpływa szczególnie ujemnie na plon ziarna, poza tym zmniejsza wysokość roślin, długość kłosa i plon słomy.

Kudriawcew (1948) obserwował w swych badaniach różną wrażliwość odmian jęczmienia na niską intensywność światła, w zależności od pochodzenia geograficznego. Największą wrażliwość zauważył on u odmian południowych. Natomiast Nowikow (1950) u pszenic jarych stwierdził różne wymagania co do intensywności światła. To samo wykazała Barannikowa (1953) u odmian owsa.

Z badań Bielikowej (1956) nad jarymi pszenicami pochodzącymi z różnych krajów wynika, że najbardziej wrażliwymi są odmiany z Z.S.S.R. i Włoch, natomiast mało wrażliwe są odmiany niemieckie i łotewskie.

Odmiany polskie pszenic jarych z tego punktu widzenia nie były badane, uważano więc za celowe zająć się tym zagadnieniem.

Poza tym przeprowadzono wycinkowo badania nad wyjaśnieniem mechanizmu obniżania plonu przez cieniowanie.

MATERIAŁ I METODA

Doświadczenia nad wpływem obniżania intensywności światła na rozwój i plon pszenic jarych (*Triticum vulgare*) prowadzono przez okres dwu lat. W 1960 roku poddano badaniu osiem odmian: Bajka, Gorzowska Szttywna, Nadgoplanka, Nagrałowicka, Rokicka (var. *lutescens*), Ostka Chłopicka, Ostka

Polanowicka oraz Ostka Popularna (var. *erythrospermum*), a w 1961 roku powtórzone doświadczenie na pięciu odmianach, a mianowicie: Bajka, Nagradowicka, Rokicka, Ostka Chłopicka i Ostka Popularna.

Doświadczenia założone były w wazonach Wagnera w 8 powtórzeniach o zawartości około 7 kg suchej gleby.

Gleba stanowiła mieszaninę z 2 części bielicy i z 1 części piasku wiślanego (objętościowo). Kapilarna pojemność wodna mieszaniny w 1960 roku wynosiła 21,1 % suchej masy gleby, a w 1961 r. 23,6 %. W okresie wegetacji utrzymywano wilgotność na poziomie 60 % maksymalnej pojemności wodnej.

Przed siewem nawożono na wazon: 0,4 g K_2O w formie soli potasowej, 0,2 g P_2O_5 w formie superfosfatu i 0,3 g N dano jako saletrzak. Po 17 dniach po wschodach podkarmiono saletrą wapniową w ilości 0,2 g N na wazon.

Natężenie światła słonecznego zredukowano do około 20 % przez zastoso-
wanie ram obitych gazą.

Temperatura powietrza pod gazą była w nocy wyższa o $\pm 2^\circ C$, natomiast w dzień niższa o $\pm 2^\circ C$. Wilgotność względna powietrza była o około 5 % wyższa pod gazą.

Wysiewano po 30 ziarn na wazon, a w 3 dni po wschodach przerywano do 18 roślin.

Opierając się na wynikach poprzedniej pracy (Wiśłocka 1962) cieniowanie rozpoczynano w jednakowej fazie rozwoju, powodowało to rozpiętość w terminie cieniowania między odmianami od 3 do 5 dni. Przed rozpoczęciem i po zakończeniu cieniowania analizowano stożki wzrostu 3 średnich roślin z wazonu, czyli po 24 (1960) lub 15 (1961) z odmiany.

W 1961 r. dla prześledzenia dynamiki wzrostu oraz wyjaśnienia mechanizmu obniżania plonu przez cieniowanie ścinano rośliny z 5 wazonów każdej odmiany. 3 rośliny z wazonu służyły do określenia rozwoju stożka wzrostu, a 15 do oznaczenia suchej masy: liści zielonych i żółtych, łodyg oraz do pomiaru powierzchni liści. Powierzchnię łodyg określano tylko na podstawie 1 wazonu z odmiany (orientacyjnie). Pomiaru powierzchni liści dokonano za pomocą papieru światłoczułego (Domńska 1958). Azot oznaczono metodą Kjeldahla. Wyniki opracowano statystycznie, przeprowadzając analizę zmienności i obliczając przedział ufności dla $P = 0,95$.

DOŚWIADCZENIA WŁASNE

Badania nad dynamiką wzrostu pszenic w warunkach naturalnych prowadzone były tylko w 1961 r., ale ze względu na charakter tego doświadczenia opisano go w pierwszej kolejności. Doświadczenie to miało na celu bliższe poznanie badanych odmian pszenic.

A. Dynamika wzrostu

Siewu dokonano 27 marca, wschody nastąpiły 7 kwietnia.

Dynamikę wzrostu w 4 fazach rozwoju przedstawiono w tabeli 1. W pierwszej fazie, odmiany pszenic ścięto jednego dnia, tj. 27. IV. Szczegółowy rozwój ich ilustruje tabela 2. Jak widać z tabeli 1 odmiany różniły się tempem wzrostu. Najintensywniej rosła Ostka Popularna, miała największą masę liści i łodyg oraz największą powierzchnię liści. Z badanych odmian najwolniej przebiegał wzrost NAGRADOWICKIEJ, chociaż w rozwoju kłosa była ona raczej najbardziej zaawansowana (tab. 2).

W fazie tworzenia się komórek macierzystych pyłku, tj. w okresie, w którym wstawiano rośliny w doświadczeniach niżej opisanych pod „gazę”, Ostka Popularna i Bajka, a szczególnie pierwsza z nich miała znacznie większą powierzchnię liści od pozostałych odmian.

Obserwuje się u tych odmian powolniejszy proces starzenia się liści, na co wskazuje masa 1 dm^2 zielonych liści. W tym okresie Ostka Popularna miała także największą masę łodyg.

W następnej fazie odmiany pszenic mają już jednakową powierzchnię liści, z wyjątkiem Ostki Chłopskiej. Zwiększa się natomiast u nich różnica w powierzchni łodyg. W masie łodyg widzimy coraz to większą rozpiętość między odmianami. Jeśli chodzi o ogólną masę liści (zielonych i żółtych) to zasadniczo przyrostu nie było w porównaniu z poprzednią fazą i należy uważać, że do fazy tworzenia się komórek macierzystych pyłku wzrost liści był zakończony, natomiast rozpoczął się intensywny wzrost łodyg, a następnie wypełnianie się ziarna. Najmniejszą masę liści z przedstawionych odmian wytworzyła NAGRADOWICKA, natomiast średnia liczba liści na źdźble u wszystkich pszenic była jednakowa — 8.

Ostka Popularna i Bajka, mające intensywny wzrost od początku wegetacji, wydały największy plon ziarna i słomy. Ponieważ powierzchnia liści pszenic była jednakowa od fazy wykształcania się pyłku, a przyrost łodyg i plon ziarna różny u poszczególnych odmian, należy wnioskować o znacznym udziale łodyg w asymilacji.

B. Wpływ cieniowania w 1960 r.

Siewu dokonano 21 kwietnia, wschody nastąpiły 30. IV.

Cieniowanie rozpoczynano w fazie tworzenia się komórek macierzystych pyłku w kwiatach środkowych kłosków na kłosie, co dla poszczególnych odmian wypadło w następujących terminach: dla Ostki Polanowskiej 7. VI., Rokickiej i NAGRADOWICKIEJ 8. VI., Bajki 10. VI., Nadgoplanki, Ostki Chłopskiej i Ostki Popularnej 11. VI., a dla GORZOWSKIEJ SZTYWNEJ 12. VI. Cieniowano przez okres 10 dni.

Faza rozwoju Odmiana	Różnicowanie się stożka wzrostu na podwójne waleczki					Tworzenie się komórek macie			
	Masa liści zielonych g	Powierzchnia liści dcm ²	Masa 1 dcm ² liści zielonych g	Masa łodyg g	Powierzchnia łodyg dcm ²	Masa liści zielonych g	Powierzchnia liści dcm ²	Masa 1 dcm ² liści zielonych g	Masa liści ogólna g
Bajka	1,1	4,0	0,264	0,3	1,0	4,6	16,8	0,271	6,6
Nagradowicka	0,9	3,1	0,275	0,2	0,8	3,9	13,2	0,295	6,2
Rokicka	0,9	3,7	0,252	0,3	1,0	4,3	14,5	0,293	6,7
Ostka Chłopiccka	1,0	4,1	0,243	0,4	1,3	3,4*	11,9	0,287	6,4
Ostka Popularna	1,2	4,5	0,261	0,4	1,3	5,2	19,3	0,270	6,9
Przedział ufności P = 0,95	0,03	0,4	0,019	0,06		0,4	1,8	0,014	0,3

* Ostka Chłopiccka została częściowo porażona przez bakterie.

Tabela 2

Rozwój pszenic jarych (27.IV.1961)

Odmiana	Liczba pędów bocznych	Liczba liści > od 0,5 cm długości	Całkowita liczba liści wykształ.	Liczba waleczków	Liczba waleczków podwójnych	Długość stożka wzrostu mm
Bajka	1,3	4	8,0	5,8	3,7	0,55
Nagradowicka	1,0	4	7,7	7,1	4,6	0,66
Rokicka	1,5	4	7,8	6,0	3,9	0,57
Ostka Chłopiccka	1,6	4	8,0	6,8	4,3	0,61
Ostka Popularna	2,0	4	8,0	7,0	4,4	0,61

Po zakończeniu cieniowania rośliny doświadczalne na ogół były wyższe od roślin kontrolnych. Przy analizie morfologicznej kłosa stwierdzono zahamowanie jego wzrostu i rozwoju. Kłosa roślin doświadczalnych miały kłoski szczytowe zasychające o nierozwiniętych kwiatach, co nie wystąpiło w kłosach roślin kontrolnych. Obserwowano też więcej zasychających kłosek dolnych niż na kłosach pszenic z pełnego światła.

Zaznaczył się również wpływ cieniowania na kłoszenie (tab. 3). Zależnie od odmiany opóźnienie kłoszenia było większe lub mniejsze. Najslabiej zareagowała Nagradowicka, najsilniej zaś Rokicka, opóźniając kłoszenie o 4 dni.

bela 1

pszenic jarych (1961)

Wzrosty pyłku		Wykształcanie się pyłku						Dojrzałość twarda		
Masa łodyg	Powie- rchnia łodyg	Masa liści zielo- nych	Powie- rchnia liści	Masa 1 dcm ² liści zielo- nych	Masa liści ogólna	Masa łodyg	Powie- rchnia łodyg	Masa liści ogólna	Masa łodyg	Masa ziarna
g	dcm ²	g	dcm ²	g	g	g	dcm ²	g	g	g
9,6	7,6	3,8	12,6	0,302	7,0	18,0	10,5	7,1	28,0	16,4
7,7	6,8	3,5	12,4	0,281	6,0	15,3	9,7	6,5	22,8	15,2
8,1	6,1	3,7	12,2	0,308	6,8	14,1	8,1	7,1	22,9	15,1
8,1	7,0	3,0	11,1	0,266	6,5	14,4	9,3	7,1	23,8	14,0
13,0	7,8	3,8	12,7	0,296	6,6	22,1	11,5	7,1	32,1	18,6
1,1		0,3	0,9	0,010	0,3	1,4		0,2	0,8	0,6

Tabela 3

Wpływ następczy 10-dniowego cieniowania na kłoszenie (1960)

Odmiana	Światło	Liczba roślin wykłoszonych															
		15.VI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28.VI		
Bajka	pełne 20%	1 0	3 0	8 3	12 5	14 7	15 10										
Gorzowska Sztyn- na	pełne 20%						2 0	8 2	11 2	13 4	14 7	14 12	15 14		14	15	
Nadgoplanka	pełne 20%					1 0	8 3	11 4	13 6	14 11	15 14						
Nagradowicka	pełne 20%				3 2	6 2	11 7	13 7	13 10	14 11	15 13		14 15				
Rokicka	pełne 20%	1 0	3 0	12 0	13 0	14 2	15 6		8 9		11 13		14 15				
Ostka Chłopicka	pełne 20%					1 0	5 1	9 1	11 3	13 6	14 9	15 13		14 15			
Ostka Polanowicka	pełne 20%	1 0	10 0	13 3	14 8	14 10	15 13										
Ostka Popularna	pełne 20%						6 0	10 0	11 0	14 2	15 5		11 13	14 14	15		

Tabela 4
Wpływ następczy 10-dniowego cieniowania na wysokość i plon pszenic jarych (1960)

Odmiana	Światło	Wysokość rośliny		Długość kłosa		Plon ziarna		Plon słomy		Stosunek ziarna do słomy	Ciężar 1000 ziarn	
		w cm	w stosun- ku do kontr. w %	w cm	w stosun- ku do kontr. w %	w g	w stosun- ku do kontr. w %	w g	w stosun- ku do kontr. w %		w g	w stosun- ku do kontr. w %
Bajka	pełne 20%	113,7 102,8	100,0 90,4	9,4 8,3	100,0 88,3	14,5 12,2	100,0 84,1	24,4 20,5	100,0 84,0	59,3 59,5	31,8 34,9	100,0 109,7
Gorzowska Szttywna	pełne 20%	110,2 91,7	100,0 83,2	7,9 6,1	100,0 77,2	13,3 8,0	100,0 60,1	24,6 21,0	100,0 85,4	54,1 38,0	41,1 41,0	100,0 99,7
Nadgoplanka	pełne 20%	114,6 103,2	100,0 90,0	8,3 7,4	100,0 89,1	12,9 9,5	100,0 73,6	25,2 20,1	100,0 79,8	51,2 47,3	33,1 34,0	100,0 102,7
Nagradowicka	pełne 20%	92,7 82,0	100,0 88,4	8,2 6,5	100,0 79,3	11,9 4,5	100,0 37,8	19,2 17,7	100,0 92,2	61,9 25,5	32,3 38,1	100,0 117,9
Rokicka	pełne 20%	108,4 90,7	100,0 83,7	7,7 5,8	100,0 75,3	12,8 6,0	100,0 46,9	22,9 19,7	100,0 86,0	55,8 30,4	29,9 37,7	100,0 126,0
Ostka Chłopicka	pełne 20%	112,6 108,8	100,0 96,6	9,1 7,1	100,0 78,0	12,1 9,1	100,0 75,2	23,1 20,4	100,0 88,3	52,4 44,6	33,7 40,5	100,0 120,1
Ostka Polanowicka	pełne 20%	121,9 108,6	100,0 89,1	9,5 7,3	100,0 76,8	13,5 8,1	100,0 60,0	24,0 20,8	100,0 86,7	56,3 38,8	36,9 42,6	100,0 115,4
Ostka Popularna	pełne 20%	118,5 110,0	100,0 92,8	9,8 7,4	100,0 75,5	14,9 10,0	100,0 66,7	27,4 23,4	100,0 85,4	54,4 42,7	37,6 49,4	100,0 131,3
Przedział ufności P = 0,95 dla współdziałania od- mian z oświetle- niem		3,0		0,5		1,1		1,0		4,7	1,5	

Wpływ cieniowania na wysokość roślin i plon ilustruje tabela 4. Rośliny doświadczalne w wszystkich badanych odmianach były niższe od swoich kontrolnych, ale zależnie od odmiany różnice te zarysowują się słabiej lub mocniej. Najsilniej zareagowała Gorzowska Sztynna i Rokicka, najsłabiej zaś Ostka Chłopicka i Ostka Popularna.

Obniżona intensywność światła wpłynęła jeszcze silniej na długość kłosa niż na wysokość roślin. U niektórych odmian skrócenie kłosa dochodziło do 25 % (Rokicka i Ostka Popularna).

Cieniowanie w największym stopniu odbiło się ujemnie na plonie ziarna. Poza tym wystąpiły tu duże różnice odmianowe. U NAGRADOWICKIEJ plon ziarna zmniejszył się o 7,1 g, czyli o 62,2 %, natomiast u BAJKI spadł tylko o 2,3 g, czyli o 15,9 %. Bardzo silnie zareagowała także Rokicka, zmniejszając plon ziarna o 6,8 g, tzn. 53,1 %.

Obniżona intensywność światła wpłynęła w mniejszym stopniu na plon słomy niż na plon ziarna. Ze wszystkich odmian najmniej obniżył się plon słomy u NAGRADOWICKIEJ, tylko o 1,5 g, czyli o 7,8 %.

Stosunek ziarna do słomy u roślin poddanych cieniowaniu uległ zmianie. Największa zmiana wystąpiła u NAGRADOWICKIEJ, u której stosunek ziarna do słomy z 61,9 % dla roślin kontrolnych zmniejszył się do 25,5 % dla roślin doświadczalnych.

Ciężar 1000 ziarn, jak widać z tabeli 4, zwiększył się u roślin doświadczalnych, z wyjątkiem Gorzowskiej Sztynnej i Nadgoplanki.

Z przedstawionego doświadczenia widzimy, że reakcja odmian na obniżoną intensywność światła jest różna, a poszczególne cechy jednej i tej samej odmiany reagują niejednakowo.

C. Wpływ cieniowania w 1961 r.

Doświadczenie to prowadzono według schematu z 1960 r. równoległe z doświadczeniem nad dynamiką wzrostu.

Cieniowanie dla poszczególnych odmian rozpoczynano w następujących terminach: dla Rokickiej 28.V., Bajki 29.V., NAGRADOWICKIEJ i OSTKI Chłopickiej 30.V., dla OSTKI Popularnej 31.V. Po zakończeniu cieniowania obserwowano zahamowanie wzrostu i rozwoju kłosa, podobnie jak w doświadczeniu z 1960 r. Rozwój kłosek szczytowych i dolnych w warunkach obniżonej intensywności światła został zahamowany. Kwiatki tych kłosek w niedługim czasie zaschły. Liczba kłosek z zaschniętymi kwiatkami u poszczególnych odmian była różna.

Wysokość i plon masy pszenic bezpośrednio po zakończeniu cieniowania ilustruje tabela 5. Ponieważ współdziałanie między odmianami a oświetleniem było nieistotne dla wysokości, możemy powiedzieć tylko, że wysokość roślin doświadczalnych była na ogół wyższa od kontrolnych.

Następnie z tabeli tej widzimy, że ogólna masa liści (zielone i żółte) roślin cieniowanych była nieco niższa niż z pełnego światła. Tylko u Ostki Popularnej i NAGRADOWICKIEJ zaznaczyły się istotne różnice w powierzchni liści między roślinami doświadczalnymi i kontrolnymi na korzyść pierwszych. W masie liści zielonych różnicy nie było, ponieważ masa 1 dm² zielonych liści była mniejsza u roślin cieniowanych.

Obniżenie intensywności światła miało największy wpływ na masę łodyg, a tym samym i pędów. W okresie 10 dni cieniowania przyrost był minimalny, np. u Ostki Popularnej łodygi zwiększyły masę (na wazon) o 1,1 g, gdy tymczasem u kontrolnych roślin tej odmiany przyrost wynosił 9,1 g (tab. 1 i 5). Wskazuje to na silne zahamowanie asymilacji; 1 dm² zielonych liści Ostki Popularnej wytworzył przez ten okres w warunkach cieniowania 35 mg masy (pędy), podczas gdy w pełnym świetle 555 mg. Wydajność 1 dm² blaszki liściowej roślin cieniowanych okazała się najmniejsza u Ostki Popularnej (tab. 5).

W pełnym świetle produkcja 1 dm² powierzchni liści była bardzo zbliżona u badanych odmian oprócz Rokickiej. Chociaż wyniki te obciążone są pewnym błędem (do zielonych liści zaliczano te liście, u których przynajmniej połowa powierzchni wizualnie była zielona, poza tym wzięto średnią powierzchnię z dwóch faz, podczas gdy żółknięcie liści w ciągu tych 10 dni przebiegało różnie u poszczególnych odmian); to pomimo tych zastrzeżeń widać wyraźny spadek intensywności asymilacji.

Wpływ następczy cieniowania przejawiał się w opóźnieniu terminu kłoszenia, podobnie jak w doświadczeniu z 1960 r. (tabela 6). Spośród badanych odmian najslabiej zareagowała NAGRADOWICKA, a najsilniej zaś Rokicka. Wysokość pszenic doświadczalnych okazała się przy zbiorze niższa od kontrolnych,

Tabela 6

Wpływ następczy 10-dniowego cieniowania na kłoszenie (1961)

Odmiana	Światło	Liczba roślin wykłoszonych									
		6.VI	7	8	9	10	11	12	13	14	15.VI
Bajka	pełne 20%	2 0	8 1	14 3	18 9	15	17	18			
NAGRADOWICKA	pełne 20%		8 2	15 6	16 8	17 14	17 16	18 16	17	18	
Rokicka	pełne 20%		4 0	14 1	16 4	18 10	13	15	16	17	18
Ostka Chłopicka	pełne 20%				3 0	12 2	15 4	17 9	18 13		18
Ostka Popularna	pełne 20%			2 0	5 2	16 7	17 11	18 16		17 18	

Tabela 7
Wpływ następstwa 10-dniowego cieniowania na wysokość i plon pszenic jarych (1961)

Odmiana	Światło	Wysokość rośliny		Długość kłosa		Plon ziarna		Plon słomy		Stosunek ziarna do słomy w %	Ciężar 1000 ziarn		Zawar- tość N ogólnego w ziarnie %
		w cm	w stosun- ku do kontr. w %	w cm	w stosun- ku do kontr. w %	w g	w stosun- ku do kontr. w %	w g	w stosun- ku do kontr. w %		w g	w stosun- ku do kontr. w %	
Bajka	pełne 20%	117,6 109,2	100,0 92,8	10,0 8,3	100,0 83,0	16,4 13,2	100,0 80,5	35,1 29,9	100,0 85,2	46,7 44,1	32,5 34,6	100,0 106,4	1,80 2,17
	pełne 20%	95,8 85,2	100,0 88,9	8,7 7,0	100,0 80,4	15,2 8,4	100,0 55,3	29,3 26,5	100,0 90,4	51,9 31,8	32,8 36,8	100,0 112,1	1,85 2,45
Nagradowicka	pełne 20%	101,3 90,4	100,0 89,2	8,2 5,6	100,0 68,3	15,1 7,5	100,0 49,7	30,0 25,5	100,0 85,0	50,4 29,7	33,6 38,6	100,0 114,8	1,84 2,43
	pełne 20%	110,7 103,1	100,0 93,1	9,6 7,3	100,0 76,0	14,0 8,5	100,0 60,7	30,9 27,9	100,0 90,3	45,2 30,4	32,9 37,0	100,0 112,4	1,79 2,33
Ostka Chłopicka	pełne 20%	120,2 108,7	100,0 90,4	10,8 9,0	100,0 83,3	18,6 15,1	100,0 81,2	39,2 32,1	100,0 81,9	47,4 47,1	38,9 44,1	100,0 113,3	1,76 1,98
	pełne 20%												
Ostka Popularna	pełne 20%												
Przedział ufności P = 0,95	dla współ- działania odmian z oświetle- niem dla oświe- tlenia												
—, —													

Uwaga: wysokość rośliny i długość kłosa — średnia z 144 roślin; plon ziarna i słomy — średnia z wazonu (8 powtórzeń)

Fot. T. Krzywacka

Fot. 1. Pszenica jara NAGRADOWICKA: na lewo — rośliny kontrolne; na prawo — doświadczalne. Zdjęcie z 3.VII.1961

odwrotnie niż po zakończeniu cieniowania (tab. 7 i 5). Od momentu zakończenia cieniowania przyrost roślin cieniowanych na wysokość był mały, przejawiało się to w wyraźnym skróceniu ostatniego międzywęźla (Fot. 1).

Długość kłosa, zgodnie z rokiem poprzednim, była mniejsza u roślin okresowo cieniowanych. Najkrótsze kłosa wytworzyły rośliny doświadczalne odm. Rokickiej. Spośród badanych cech plon ziarna najsilniej ujemnie zareagował na obniżoną intensywność światła. Największy ubytek w plonie ziarna zaznaczył się u Rokickiej i NAGRADOWICKIEJ. Ostka Popularna wypadła w tym roku lepiej. Obniżka plonu słomy nie miała ściślej korelacji z plonem ziarna, na przykład NAGRADOWICKA w plonie ziarna wykazała w obu latach duży spadek, najmniejszy zaś w plonie słomy. Jeśli porównamy plon słomy po zakończeniu cieniowania z ostatecznym plonem słomy to widzimy, że różnice między psze-

nicami cieniowanymi i z pełnego światła zmniejszyły się w tym ostatnim (tab. 5 i 7).

U większości odmian stwierdzono następczy wpływ cieniowania na obniżenie stosunku ziarna do słomy. Zgodnie z danymi 1960 r., największa obniżka wystąpiła u Rokickiej i NAGRADOWICKIEJ. Pszenice doświadczalne wykształciły ziarno dorodniejsze i o większej procentowej zawartości azotu.

Omówione wyżej doświadczenie potwierdziło na ogół wyniki otrzymane w poprzednim roku badań. Pewne różnice w reakcji tej samej odmiany w obu latach wynikają przypuszczalnie ze zmienności jej ogólnego wzrostu oraz z nieuchwycenia subtelnych różnic w fazie rozwoju kłosa w momencie wstawiania pszenicy pod gazę.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dwuletnie doświadczenia wykazały, że polskie odmiany pszenic jarych różnią się wrażliwością na obniżoną intensywność światła.

Wydaje się, że ta różna wrażliwość zależy od właściwości form rodzicielskich, z jakich dana odmiana powstała. Ostka Popularna i NAGRADOWICKA, pochodzące z jednej miejscowości z różnych form rodzicielskich, wykazały różną zmienność poszczególnych cech w niskiej intensywności światła.

Obniżenie intensywności światła przez okres 10 dni przed kłoszeniem spowodowało następnie spadek plonu ziarna i słomy, skrócenie kłosa i zahamowanie wzrostu. Plon ziarna okazał się cechą najwrażliwszą na cieniowanie, wyraziło się to w znacznie mniejszej liczbie ziarn w kłosie. Jeśli chodzi o ciężar 1000 ziarn to przeciwnie, odmiany cieniowane wykształcały ziarno dorodniejsze o większej procentowej zawartości azotu. Pewna współzależność między wielkością ziarna a procentową zawartością białka w ziarnie stwierdzona była przez Sowińskiego (1957) u jęczmienia jarego. Wynika z tego, że intensywność światła może być jednym z czynników wpływających na zawartość białka w ziarnie zbóż.

Według Nowikowa (1955) i jego współpracowników (Fillipow 1950; Grzesiuk 1955) spadek plonu na skutek cieniowania spowodowany był zwolnionym odpływem asymilatów z liści do innych części rośliny, natomiast intensywność asymilacji była taka sama jak u roślin z pełnego światła lub tylko nieznacznie niższa. Nasze badania z 1961 r. nie potwierdziły wyników Nowikowa. W niskiej intensywności światła stwierdzono silne zahamowanie asymilacji. Nie zaobserwowano także nagromadzenia się asymilatów w liściach; masa 1 dm² powierzchni liści roślin cieniowanych była niższa niż roślin z pełnego światła. Translokacja asymilatów do poszczególnych organów wydaje się być zależna od właściwości danej odmiany pszenicy. Ostka Popularna o najniższej intensywności asymilacji w warunkach cieniowania (tab. 5) miała ubytek plonu ziarna znacznie mniejszy (tab. 7) niż NAGRADOWICKA, u której intensywność asymilacji nie zmniejszała się w takim stopniu jak u Popularnej.

Ostka Popularna miała natomiast większy ubytek w plonie słomy niż NAGRADOWICKA. O liczbie kwiatków rozwiniętych w kłoskach, tj. o liczbie ziarn a tym samym o plonie ziarna decyduje okres, w którym cieniowano, a nie następny — jak stwierdzono w poprzedniej pracy (Wiślicka 1962).

Biorąc pod uwagę plon ziarna jako cechę najważniejszą z punktu widzenia rolniczego, spośród badanych odmian najbardziej wrażliwe na okresowe cieniowanie okazały się odmiany NAGRADOWICKA i ROKICKA.

STRESZCZENIE

Przeprowadzono dwuletnie badania nad reakcją pszenic jarych (*Triticum vulgare*) na obniżoną intensywność światła, zastosowanego w fazie tworzenia się tetrad i wykształcania się pyłku przez okres 10 dni.

Doświadczenie założone było wiosną 1960 r. na ośmiu odmianach: Bajka (var. *lutescens*), Gorzowska Sztywna (var. *lutescens*), Nadgoplanka (var. *lutescens*), NAGRADOWICKA (var. *lutescens*), ROKICKA (var. *lutescens*), Ostka Chłopicka (var. *erythrospermum*), Ostka Polanowicka (var. *erythrospermum*) oraz Ostka Popularna (var. *erythrospermum*); powtórzono to doświadczenie w 1961 r. na pięciu z tych odmian: Bajka, NAGRADOWICKA, ROKICKA, Ostka Chłopicka i Ostka Popularna. Natężenie światła wynosiło około 20 % oświetlenia słonecznego (cieniowanie gazą).

Stwierdzono, że niska intensywność światła powoduje opóźnienie kłoszenia, początkowo przyspieszenie po tym zahamowanie wzrostu całych roślin i kłosów, obniżenie liczby ziarn, plonu ziarna oraz słomy, natomiast zwiększenie ciężaru 1000 ziarn i procentowej zawartości azotu w ziarnie.

Każda z badanych cech wykazała nieco inną zmienność w obrębie jednej odmiany jak i pomiędzy poszczególnymi odmianami. Cechą reagującą najbardziej ujemnie na cieniowanie okazał się plon ziarna — obniżenie ponad 50 %.

Spśród cieniowanych odmian najwrażliwsze okazały się NAGRADOWICKA i ROKICKA, jeśli wziąć pod uwagę plon ziarna — cechę najważniejszą dla rolnika.

Poza tym stwierdzono, że w okresie cieniowania występuje silne zahamowanie asymilacji, co jest niewątpliwie przyczyną obniżenia plonu.

SUMMARY

Experiments were designed to test the effect of decreasing the light intensity during the 10 day period when tetrads and pollen grains are formed in Spring wheat (*Triticum vulgare*). The experiments were planned to last two years and begun in Spring 1960. Gauze was used for shading and light intensity was decreased to 20% of the intensity of sunlight.

The following eight wheat varieties were included in 1960:

1. Bajka (var. *lutescens*).
2. Gorzowska Sztywna (var. *lutescens*).
3. Nadgoplanka (var. *lutescens*).
4. NAGRADOWICKA (var. *lutescens*).
5. ROKICKA (var. *lutescens*).

6. Ostka Chlopicka (var. *erythrospermum*).
7. Ostka Polanowicka (var. *erythrospermum*).
8. Ostka Popularna (var. *erythrospermum*).

In 1961 the experiment was repeated using 5 of these varieties:

1. Bajka, 2. Nagradowicka, 3. Rokicka, 4. Ostka Chlopicka, 5. Ostka Popularna.

Lowered light intensity resulted in later ear formation, a smaller number of grains per ear, smaller grain and straw yields and in higher weight of 1000 seeds and a higher percentage Nitrogen content in grains. The immediately observable effect of shading was an increase in the growth rate of stems and spikes followed by an inhibition. There were differences between all the characters investigated in their "within varieties" and "between varieties" variances. Shading had the highest inhibitory effect on the grain yield which was more than 50% decreased. The varieties Nagradowicka and Rokicka showed the highest sensitivity to shading in their grain yield. It was found that the rate of assimilation is decreased during the period of shading so that lowered yields are to be expected.

LITERATURA

1. Barannikowa Z. D., 1953, Stadii razwitia i kriticzeskij pieriod po odnoszeniu k nedostatocznij intiensivnosti swieta u owsa, Zapiski Leningradz. S-ch. Inst., 7,: 117—125
2. Bielikowa J. M., 1956, Jarowaja pszenica na fonie czetwiertoj stadii, Zapiski Leningradz. S-ch. Inst. 11 : 43—47.
3. Domańska H., 1958, Wzrost i rozwój rzepaku jarego w zależności od wilgotności gleby, Roczn. Nauk Roln., 78-A (4) : 579—619.
4. Fillipow A. W., 1950, Wlijanie nedostatocznij intiensivnosti swieta na sodierżanie uglewodow i bielka w listiach i razwiwajuszczichsia kołosiax jarowych pszenic, Dokł. Akad. Nauk SSSR, 75 (1) : 135—136.
5. Grzesiuk S., 1955, Kriticzeskij pieriod w odnoszenii k intiensivnosti swieta u prosa, Zapiski Leningradz. S-ch. Inst. 9 : 17—26.
6. Kudriawcew W. A., 1948, Otnoszenie jaczmenia k intiensivnosti oswieszczenia posle okonczania swietowej stadii, Dokł. Akad. Nauk SSSR, 60 (5) : 913—916.
7. Nowikow W. A., Fillipow A. W., 1950, Kriticzeskij pieriod w odnoszeniu k intiensivnosti swieta u jarowej pszenicy, D.A.N. SSSR, 72 (2) : 405—408.
8. Nowikow W. A., 1955, Powyszenie ustojczivosti rastienij k snizieniu intiensivnosti swieta w kriticzeskij pieriod, Zapiski Leningradz. S-ch. Inst., 9 : 5—16.
9. Sowiński J., 1957, Współzależność między wielkością ziarna jęczmienia jarego a procentową zawartością białka w ziarnie, Roczn. Nauk Roln. 77-A (1): 115—130.
10. Wisłocka M., 1962, Wpływ obniżania intensywności światła zastosowanego w różnych terminach na rozwój i plon pszenicy jarej Bajka (*Triticum vulgare*, var. *lutescens*), Hodowla Roślin, Aklim. i Nasien., 6 (1) : 22—47.