Wpływ krótkich fotoperiodów na wywoływanie gałęzistości kłosa u pszenicy jarej Bajka (*Triticum vulgare*, var. *lutescens*)

M. WISŁOCKA

(Wpłynęło dn. 21.IV.1954 r.)

Ważnym zadaniem rolnictwa jest zwiększanie wydajności z ha roślin uprawnych.

Wysokość plonu zbóż zależy z jednej strony od warunków klimatycznych, właściwości gleby, nawożenia i agrotechniki, z drugiej strony od cech danej odmiany: stopnia krzewienia się, ilości ziarn w kłosie, wagi 1000 ziarn i innych.

Zbyt wielkie zwiększenie ilości kłosów na jednostkę powierzchni doprowadza zboża do wylegania. Dlatego wiele prac hodowlanych ma na celu przede wszystkim zwiększenie ilości ziarn w kłosie. Ta ostatnia cecha zależy między innymi: od długości i zwartości kłosa, ilości rzędów kłosków i ewentualnych rozgałęzień kłosa.

Niekiedy spotyka się gałęziste formy kłosa u zbóż przy zwykłej uprawie polowej (Wóycicki Z. 1910; Łonskij 1949, Mołotkowski 1950; Łamczenko i Niszczzej 1951; Jakubcinier 1953).

Kłosa rozgałęzione u żyta opisał Rimpau w 1899 r. Mniej więcej w tym samym czasie wspomina de Vries, że spotykał takie kłosa. Dokładny opis botaniczno-morfologiczny rozgałęzionych kłosów żyta podał Z. Wóycicki w 1910 r. Kłosa te znalezione na nasypach rowów przydrożnych w okolicy Warszawy i Grodna przysłano mu do opisu botanicznego, jako ciekawe, niespotykane egzemplarze. Kłosa rozgałęzione różniły się od normalnych nie tylko bocznymi rozgałęzieniami — kłosami, ale i budową kwiatów. Oprócz kwiatów obupłciowych występowały tu kwiaty tylko słupkowe lub tylko pręcikowe, a także zredukowane do samych plewek.

Znamy odmiany pszenic gałęzistych, o dużej ilości ziarn w kłosie, ale należą one do gatunku *Triticum turgidum* (pszenica angielska). Pszenice te jako jare i słabo krzewiące się nie dają wysokich plonów z ha. Poza

tym gatunek ten ma szereg ujemnych cech (duże wymagania agrotechniczne, małą odporność na niską temperaturę i suszę, dużą wrażliwość na rdzę i mączniaka, niską wartość wypiekową). Dlatego też zwrócono uwagę na wyhodowanie odmian o gałęzistym kłosie w obrębie powszechnie uprawianego gatunku pszenicy zwyczajnej (*Triticum vulgare*).

Od kilkunastu lat w Związku Radzieckim, a ostatnio u nas pracują hodowcy nad otrzymaniem zbóż o gałęzistym kłosie. Wychodzą oni z różnego materiału i stosują różne metody, jak np. zabiegi chirurgiczne (Ryżej 1950/51), krzyżówki międzygatunkowe (Fejcarenk o 1951 i Wiesieł o 1951), krzyżówki międzyodmianowe (Wasin 1953).

Inni badacze radzieccy i polscy pracują nad wywoływaniem gałęzistości kłosa u zbóż metodami fizjologicznymi. Przez zmianę warunków środowiska starają się oni rozchwiać dziedziczność roślin, wywołać zmianę cech morfologicznych.

Jedną z takich metod jest działanie nieodpowiednią temperaturą w pierwszym stadium rozwoju.

Zarubajło i Kisłuk (1952) stosowali podwyższanie lub obniżanie temperatury przy końcu okresu jarowizacji ozimych pszenic, przez co wywoływali rozchwianie dziedziczności, otrzymując formy różniące się od formy wyjściowej cechami fizjologicznymi i morfologicznymi.

Stoletow¹ uzyskał gałęziste formy u *Triticum vulgare* przez działanie w ciągu szeregu lat zmienionymi warunkami rozwoju. Wysiewał on niedojaryzowane nasiona pszenicy ozimej wiosną. Jednocześnie stosował silne nawożenie i wycinanie części pędów.

Inna metoda dotyczy drugiego stadium rozwoju roślin, a mianowicie okresu świetlnego. Przez działanie odpowiednimi fotoperiodami w pewnym okresie rozwoju rośliny można znacznie zmieniać pokrój i budowę jej organów. Krótkie fotoperiody zastosowane roślinom długiego dnia, jakimi są nasze zboża, mogą powodować gałęzienie się kłosów.

Bassarskaja (1946)² stwierdziła, że pszenica rosnąca na krótkim dniu ma wiele nienormalności, jak silne rozluźnienie kłosków w kłosie itd.

Limanow (1948)³ zauważył deformację kłosów u różnych odmian pszenicy w wypadku przeniesienia z długiego dnia na krótki. Obserwował też, że niektóre dolne kwiatki miały tendencję do formowania samodzielnych kłosów.

Nowikow (1953) stosując krótki dzień u żyta, rozpoczynając 26 dni po wschodach przez 15 dni, otrzymał kłosy gałęziste.

Miedwiediewa (1949) pracując na mieszańcach pszenicy twardej Melanopus 069 z gałęziastą bezostną *Tr. turgidum compositum* nr 4156

¹ Cytowane za Makarewiczową (1952).

² Cytowane za B. A. Nowikowem (1953).

³ Cytowane za B. A. Nowikowem (1953).

stwierdziła, że krótki dzień przy niedostatecznej ilości pokarmów i wilgoci nie wywołuje gałęzienia się.

Natomiast Nikitienko (1951) zauważył, że krótki dzień wraz z silnym nawożeniem sprzyja powstawaniu gałęzistych kłosów.

Widzimy z przeglądu literatury, jak duży wpływ na wywołanie tej cechy ma obfitość pokarmów i odpowiednia wilgotność gleby. Potwierdzają to również badania Morozowa (1953).

Wpływ krótkich fotoperiodów na powstawanie form gałęzistych o większej ilości kłosków na kłosie tłumaczy Nikitienko (1951) i Kornilow (1952) zwolnieniem przechodzenia stadium świetlnego, co przedłuża okres formowania się kłosków.

Zabłuda¹ i Kuperman² stwierdzają też, że zwolnienie tempa rozwoju (szczególnie przedłużenie stadium świetlnego), a jednocześnie optymalne warunki wzrostu (składniki pokarmowe, wilgotność) wpływają na formowanie się gałęzistych kłosów nawet u pszenic zwykłych.

Zboża na dniu krótkim (zwolniony rozwój) nagromadzają więcej asymlatów, ponieważ wytwarzają większą powierzchnię liści i mają dłuższy okres przyswajania (Kornilow 1952).

W Polsce prace nad gałęzistością kłosa zbóż są prowadzone w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin na kilku stacjach i w Zakładzie Hodowli Roślin i Nasiennictwa SGGW. W Instytucie stosuje się między innymi substancje wzrostowe z częściowo pozytywnym wynikiem.

Widzimy z przeglądu literatury, że różnymi metodami można wywołać gałęzistość kłosa, ale metody te nie są dostatecznie opracowane.

Niniejsza praca przeprowadzona w Laboratorium Fizjologii Rozwoju Roślin Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin miała na celu głębsze opracowanie jednej z metod otrzymania gałęzistości kłosa u pszenicy *Triticum vulgare* bez uprzedniego stosowania krzyżówek.

Doświadczenia własne

Doświadczenie przeprowadzono w 1953 r. na polu doświadczalnym Stacji Hodowlano-Badawczej IHAR w Radzikowie. Nasiona pszenicy jarej Bajka (*Triticum vulgare*, var. *lutescens*) otrzymano ze Stacji Hodowlano-Badawczej Młochów.

Pszenica ta znaleziona była w 1933 r. przez hodowcę mgra inż. T. Łozińskiego w pszenicy jarej Kalinowieckiej (*Triticum vulgare*, var. *milturum*) wyhodowanej drogą selekcji rodowodowej z pszenicy Rimpau na Kujawach pow. nieszawski. Hodowca przypuszcza, że jest to krzyżówka Kalinowieckiej, względnie Rimpau z jedną z pszenic jarych tam wy-

¹ Cytowane za G. W. Poruckim (1950).

² Cytowane za W. G. Grigoriewą (1953).

siewanych — Ordynatką Przeworską. W wysiewach pszenicy Bajka nie zaobserwowano rozszczepień. Została ona zarejestrowana w 1944 r. Pszenica Bajka odznacza się następującymi cechami: luźny i długi kłos, długie i szerokie liście, średnia długość źdźbła, niski ciężar 1000 ziarn, średnio-późny okres wegetacyjny, średnia skłonność do wylegania, dobra odporność na głównię, słabsza zaś na rdzę. Dotąd nie spotykano u Bajki ani jednego kłosa gałęzistego albo ze skłonnością do gałęzienia się.

Doświadczenia zostały przeprowadzone w następujący sposób: Bajkę wysiano 13 kwietnia w 3 powtórzeniach na poletkach o powierzchni 2,4 m², przy rozstawie 40 cm w rzędzie co 5 cm. Gleba bielica szaro-pyłowa o dość dobrej strukturze. Obornik dano jesienią 400 q/ha. Przed siewem zastosowano nawożenie mineralne w ilości: 20 kg N, 40 kg P₂O₅ i 40 kg K₂O na hektar. Zabieg fotoperiodyczny polegał na tym, że skracano dzień do 12 godzin przez 15 i 25 dni (15 i 25 krótkich fotoperiodów). Od 18,30 wieczorem do 6,30 rano poletka doświadczalne były przykrywane szczelnie budkami z dykty. Skracanie dnia rozpoczęto w 12 dni po pełnych wschodach, to jest 14 maja. Kontrole były cały czas na dniu długim, który wynosił w tym czasie od 14³⁹ do 15³⁸ godzin (od wschodu do zachodu słońca). W 25 dni po wschodach zastosowano nawożenie pogłównie w ilości 20 kg N, 40 kg P₂O₅ i 40 K₂O na hektar.

TABELA I

Wpływ krótkich fotoperiodów na budowę kłosa pszenicy jarej Bajka (*Triticum vulgare*, var. *lutescens*).

Lp.	Kombinacja	Ilość roślin	Ilość roślin z rozgał. kłosem	% roślin z rozgał. kłosem	Analiza kłosów nierozgałęzionych*		
					Średnia		
					długość kłosa w cm	ilość kłosków w kłosie	ilość kwiatków na kłosie
1	Kontrola na dł. dniu	255	—	—	11.2	19.1	75.3
2	15 krótkich fotoperiodów	245	5	1.2	10.9	19.2	81.8
3	25 krótkich fotoperiodów	230	18	7.8	10.1	19.4	80.3

Liście pszenicy rosnącej na krótkim dniu były ciemniejsze. Całe rośliny silniej się krzewiły. Kłoszenie było opóźnione o 8 dni przy 15 fotoperiodach, a o 11 dni przy 25.

Skracanie dnia roślinom pszenicy wywołało gałęzistość kłosa zarówno w wypadku 15, jak i 25 fotoperiodów. Na poletkach, które traktowano 15 krótkimi fotoperiodami, na ogólną liczbę 245 roślin 5 roślin, czyli 1,2%,

* Analizę kłosów rozgałęzionych podaje tabela II i ryc. 1.

wytworzyło gałęziste kłosy, zaś na tych, które otrzymały 25 takich samych fotoperiodów, 18 roślin na 230, czyli 7,8% dało także kłosy (tabela I). Widzimy, że przy dłuższej indukcji (25 fotoperiodów) efekt był silniejszy.

Z powyższych danych wynika, że poza indukowaniem gałęzistości kłosa krótkie fotoperiody miały wpływ ogólny na skrócenie długości kłosa oraz zwiększenie ilości kwiatków na kłosie. Również zaciemnianie wywierało wpływ na krzewienie się roślin. Ilość wytworzonych źdźbeł przy 15 fotoperiodach była większa od kontroli o 9%, a przy 25 o 11,5%.

Ryc. 1. Pszenica jara Bajka (*Triticum vulgare* var. *lutescens*) z rozgałęzionym kłosem.

Kłosy rozgałęzione były jednymi z pierwszych, które się wykłosiły. Przy tym przeważnie tylko pierwszy kłos na roślinie był gałęzisty. Rozgałęzienie kłosa wystąpiło na roślinach dobrze rozkrzewionych (ilość źdźbeł wynosiła do 27, u kontrolnych do 21 — ryc. 1). Na dole osi głównej kłosa gałęzistego dało się zaobserwować od 3 do 9 bocznych osi-roz-

gałęzi, na których było osadzone od 2 do 9 kłosek (tabela II). Rozgałęzienia tworzyły jakby samodzielne kłosa. Były one rozmieszczone na osi głównej kłosa od dołu, równomiernie po obu stronach lub też niesymetrycznie (ryc. 2 i 3). Jeden kłos otrzymano z rozgałęzieniami tylko po

Ryc. 2. Kłosy rozgałęzione pszenicy jarej Bajka (*Triticum vulgare* var. *lutescens*) otrzymane przy 25 krótkich fotoperiodach.

jednej stronie osi kłosa. Jak widać z ryc. 2 i 3 stopień rozgałęzienia kłosa był większy przy 25 krótkich fotoperiodach niż przy 15. Rzeczywiste schematy budowy kłosa normalnego i 2 kłosek rozgałęzionych podane są na ryc. 4.

TABELA II

Wpływ krótkich fotoperiodów na stopień gałęzistości kłosów

Lp.	Kombinacja	Ilość rozgałęzień na kłosie	Ilość kłosek na rozgałęzie- niu	Ilość kwiatków na kłosie	Ilość ziarn w kłosie
1	Kontrola	—	—	50 114	22—52
2	Kłosy rozgał. 15 fotoper.	3—7	2—5	110 216	36 84
3	Kłosy rozgał. 25 fotoper.	3—9	2—9	89 282	38 70

Z analizy kłosów wynika, że kłosy rozgałęzione mają znacznie większą ilość kwiatków i zawiązują więcej ziarn niż kłosy z kontroli (tabela II).

Ilość kwiatków płonych w kłosach rozgałęzionych jest większa niż w kłosach normalnych.

Doświadczenia wykazały, że u ustalonej odmiany pszenicy zwyczajnej można wywołać gałęzienie się kłosa sztucznym zabiegiem fizjologicz-

Ryc. 3. Kłosy rozgałęzione pszenicy jarej Bajka (*Triticum vulgare* var. *lutescens*) otrzymane przy 15 fotoperiodach.

nym. Z literatury wiedzieliśmy, że istnieje duża możliwość otrzymywania gałęzistości kłosa u pszenicy metodą skracania dnia (Bassarska ja 1946, Limanow 1948), ale nie podano tam konkretnych opracowanych rezultatów. Opisywane pozytywne wyniki sztucznych zabiegów w celu otrzymania pszenicy o gałęzistym kłosie zostały osiągnięte innymi metodami, głównie chirurgicznymi i termicznymi (Ryżej 1950, Zaruba jo 1952).

Możliwe, że metoda obrana przez nas będzie miała szersze zastosowanie, ale czas, ilość i okres stosowania zabiegów musi być opracowany dla każdej odmiany oddzielnie zależnie od właściwości jej rozwoju stadialnego. Również należałoby zbadać, czy poszczególne składniki pokarmowe zastosowane w różnych okresach rozwoju nie zwiększałyby efektu.

Dotychczasowe nasze doświadczenia wykazały, że skracanie dnia we wczesnym okresie rozwoju przy dobrym nawożeniu jest skuteczną metodą otrzymywania gałęzistości kłosa u pszenicy zwyczajnej Bajka. Po-

za tym stwierdziliśmy, że obfite nawożenie bez indukcji fotoperiodycznej nie wywołuje gałęzienia się kłosa.

Ryc. 4. Schemat kłosów: a — kłos normalny; b i c — kłosy rozgałęzione.

W latach przyszłych będą prowadzone prace nad spotęgowaniem efektu skracania dnia, nad zastosowaniem tej metody w odniesieniu do innych odmian oraz nad utrwaleniem cechy gałęzistości kłosa w potomstwie.

STRESZCZENIE

1. Podano przegląd literatury dotyczącej metod otrzymywania gałęzistego kłosa u zbóż.

2. W doświadczeniach z pszenicą jarą Bajka (*Triticum vulgare*, var. *lutescens*) zastosowano obfite nawożenie i skracanie dnia do 12 godzin;

скрацання дня розпочато в 12 днів по висходах і проведено через 15 і 25 днів.

3. Отримано при 15 коротких фотоперіодах 1,2% рослин з розгалуженим кінцем, а при 25 фотоперіодах 7,8%. Через розгалуження кінця збільшено кількість зерн в кінці.

4. Стверджено, що само обильне навоження не викликало колосистості кінця у пшениці Байка.

Laboratorium Fizjologii Rozwoju Roślin IHAR

M. WISŁOCKA

BRANCHING OF WHEAT HEADS IN *TRITICUM VULGARE* V I L L.

SUMMARY

1. The reports from earlier experiments on branching heads in cereals are reviewed.

2. In the case of the Bajka variety of spring wheat (*Triticum vulgare* var. *lutescens*) the daylight photoperiod was reduced to 12 hours. The photoperiod was first shortened 12 days after sprouting and this treatment was repeated during 15 — 25 days.

3. After 15 shortened photoperiods branching heads were found in 1,2% and after 25 such photoperiods in 7,8% of plants. As a result of branching the number of grains per head increased.

4. It was demonstrated that in the wheat variety Bajka the branching of heads did not result from abundant fertilization only.

ВИСЛОЦКА МАРИЯ

ВЛИЯНИЕ КОРОТКИХ ФОТОПЕРИОДОВ НА ВЫЗВАНИЕ ВЕТВЛЕНИЯ КОЛОСА У ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ БАЙКА (*TRITICUM VULGARE*, VAR. *LUTESCENS*)

Резюме

1. Приведено обзор литературы, касающейся методов получения ветвления колоса у злаков.

2. В опытах с яровой пшеницей Байка (*Triticum vulgare*, var. *lutescens*) применяли обильное удобрение и укорачивание дня до 12 часов; укорачивание дня начато в 12 дней после всходов и проводилось в течение 15 и 25 дней.

3. При 15 коротких фотопериодах получено 1,2% растений с ветвистым колосом, а при 25 фотопериодах — 7,8%.

Благодаря ветвистости колоса получено увеличение зёрн в колосе.

4. Констатируется, что само только обильное удобрение не вызвало ветвления колоса у пшеницы „Байка”.

LITERATURA

1. Fejcarenko A. I. 1951. Połączenie wietwistych form międkiej jarowej pszenicy. *Agrobiologia*. No 6. Str. 30.
2. Grigoriewa W. G. 1953. Wpływ niskiej temperatury przysiewu na rozwój jęczmienia. *Sielecja i Siem*. No 5. Str. 14.
3. Jakubcinier M. M. 1953. Nowoobrazowanie wietwistokołosych form na posiewach twardych pszenic. *Dokł. Ak. S-ch. N*. No 1. Str. 43.
4. Kornilow A. A. 1952. O selekcji krupnokołosych wysokourodzajnych twardych pszenic. *Sielecja i Siem*. No 3. Str. 10.
5. Łamczenko W. N. i Niszczew I. A. 1951. Wietwisty ozimowy jęczmień. *Sielecja i Siem*. No 2. Str. 72.
6. Łonskij W. N. 1949. Wietwienie kłosa ozimowej pszenicy. *Sielecja i Siem*. No 1. Str. 68.
7. Makarewiczowa A. 1952. Twórczy darwinizm — narzędziem przeobrażenia przyrody. *Zagadnienia twórczego darwinizmu*. Praca zbior. Warszawa PWRiL. Str. 516.
8. Miedwiediewa G. B. 1949. Formowanie słoznego kłosa u гибридов wietwistej pszenicy s twardoj. *Agrobiologia*. No 4. Str. 91.
9. Mołotkowski G. Ch. 1950. Wietwistokołosaja ozimaja róż na Bukowinie. *Sielecja i Siem*. No 9. Str. 26.
10. Morozow P. W. 1953. Fakt pierzeżenia wietwistej Kachetyńskiej pszenicy. *Agrobiologia*. No 2. Str. 30.
11. Nikitienko G. F. 1951. Wietwisty jęczmień. *Sielecja i Siem*. No 5. Str. 11.
12. Nowikow B. A. 1953. Niektóre osobistości stadium rozwoju roślin i obrazowanie nowych form u chlewnych zbóż. *Izw. Akad. Nauk. siera biologiz.* No 4.
13. Poruckij G. W. i Jaworskij A. G. 1950. Wpływ przesadki na obrazowanie słoznych kłosów i wypłnienie ziarna Kachetyńskiej pszenicy (*Triticum turgidum* L.). *Dokł. Ak. N. SSR* 70, No 5. Str. 901.
14. Ryżej I. P. 1950. Stworzenie międkiej ozimowej pszenicy z mnogoziarnym kłosem. *Sielecja i Siem*. No 12. Str. 12.
15. Ryżej I. P. 1951. Wietwistaja ozimaja pszenica połączeniowa z obywatelowej międkiej pszenicy. *Sielecja i Siem*. No 2. Str. 3.
16. Wasin M. G. 1953. Nakopienie zmian w budowie kłosa jarowej pszenicy. *Agrobiologia* No 1. Str. 3.
17. Wiesielow W. M. 1951. Połączenie ozimowej wietwistej pszenicy. *Agrobiologia*. No 6. Str. 20.
18. Wóycicki Z. 1910. Rozgałęzione kwiatostany u żyta (*Secale cereale* L.) i rajgrasu (*Lolium perenne* L.). *Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Nauk. Warszawskiego*. Roczn. III. No 8. Str. 358.
19. Zarubajło T. i Kisluk M. 1952. Warunki przechodzenia stadium jarowizacji, jako czynnik zmienności dziedzicznej. *Probl. Rozw. Stad. Rośl. (Tłum. z ros.)* Warszawa PWRiL. Str. 114.