

SZYMON DZIAMBA
Akademia Rolnicza w Lublinie

ZBOŻE PRZYSZŁOŚCI

Od dość dawna hodowcy podejmowali próby krzyżowania z sobą żyta i pszenicy, w celu połączenia korzystnych właściwości pokarmowych pszenicy z małymi wymaganiami glebowymi i dobrą mrozodpornością żyta [5, 20].

Pierwsze krzyżowanie pszenicy z żytem przeprowadził w 1875 r. Wilson z Edynburga [17], jednak otrzymany mieszaniec był nietrwały i rozczepiał się na formy wyjściowe. Dopiero uzyskany w 1889 r. przez hodowcę niemieckiego Rimpau mieszaniec był stosunkowo trwały i nie uległ rozczepieniu [17].

Ta nowa forma zboża łącząca w sobie zarówno cechy pszenicy, jak i żyta została przez genetyków nazwana *Triticale*, po polsku zaś — pszenżyto i jest traktowana jako nowy gatunek syntetyczny. Przez 40 lat forma ta była zagadką dla genetyków i hodowców. Dopiero w roku 1935 szwedzki genetyk Muntzing i inni oznaczyli liczbę chromosomów w komórkach tych roślin. Stwierdzono, że rośliny te mają 56 chromosomów, a więc tyle ile wynosi suma chromosomów u pszenicy i żyta [5, 17]. Była to więc forma zawierająca 42 chromosomy pszenicy i 14 żyta. W latach pięćdziesiątych bieżącego stulecia otrzymano pszenżyto zawierające 28 chromosomów pszenicy i 14 żyta.

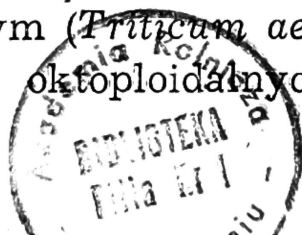
Formy o 42 chromosomach przyjęto nazywać pszenżytem (*Triticale*) — heksaploidalnym, zaś o 56 chromosomach — oktoploidalnym.

Triticale oktoploidalne zawiera 3 genomy pszenicy ABD i 1 genom żyta — R, co powoduje wyraźne upodobnienie tej formy do pszenicy.

U formy heksaploidalnej natomiast na 2 genomy pszenicy AB przypada 1 genom żyta — R, w związku z czym przewaga pszenicy nad żytem jest mniejsza i jednocześnie pszenżyto wykazuje więcej cech żytnich aniżeli forma oktoploidalna [19, 24].

Obydwie te formy różnią się obecnością lub brakiem genomu D, w związku z czym *Triticale* heksaploidalne jest właściwie pszenicą, której genom D zastąpiono zespołem chromosomów żyta — R [19].

Pszenżyto oktoploidalne powstało przez krzyżowanie pszenicy zwyczajnej z żytem diploidalnym (*Triticum aestivum* × *Secale cereale*). Jedną z ujemnych cech form oktoploidalnych jest stosunkowo duża bez-



Fnc-2472

plodność kwiatków i dlatego nawet najlepsze z nich ustępują pod względem plonowania pszenicy ozimej [24].

W warunkach optymalnych dla pszenicy, plony najlepszych mieszańców stanowiły zaledwie 70—80% plonu pszenicy [7]. Wyniki długoletniej pracy Müntzinga i Pisarieva dowiodły, że otrzymanie nowego zboża łączącego najlepsze cechy dwóch rodzajów *Triticum* i *Secale* trudno jest wyprowadzić z formy oktoploidalnej [17].

Zdaniem wielu autorów [11, 17, 19] pszenice heksaploidalne o 42 chromosomach wykazują najwyższą plenność. W miarę dalszego zwiększania liczby chromosomów u pszenicy obniża się jej plodność i spada produktywność.

Z tego też względu pszenżyta heksaploidalne mogą mieć większe znaczenie praktyczne niż oktoploidalne. Dlatego też istnieją opinie, że prace badawczo-hodowlane nad oktoploidalnymi formami *Triticale*, należy prowadzić tylko pod kątem przydatności tych form jako komponenta do wytwarzania wtórnych form *Triticale* [10].

Triticale heksaploidalne otrzymano przez krzyżowanie pszenic tetraploidalnych (*T. durum*, *T. turgidum*, *T. dicoccum*, *T. timopheevi*) z żytem (*S. cereale*). Są to tzw. formy pierwotne *Triticale* [12, 17, 25] w obrębie, których mimo długoletnich prac hodowlanych nie udało się uzyskać pszenżyta przewyższającego pod względem produkcyjnym pszenicę i żyto [22].

Lepsze rezultaty uzyskuje się poprzez krzyżowanie między sobą oktoploidalnych form *Triticale* z heksaploidalnymi, wówczas otrzymuje się *Triticale* wtórne [7, 17, 21]. Wyższość tych form wynika z tego, że genomy A i B w pszenicach tetraploidalnych nie odpowiadają tym samym genomom A i B w pszenicy heksaploidalnej. Dlatego też przez krzyżowanie pszenżyta oktoploidalnego z heksaploidalnym otrzymuje się formy o różnych genetycznych kombinacjach. Pierwotne *Triticale* heksaploidalne zawiera cytoplazmę pszenic tetraploidalnych, zaś nowe wtórne pszenżyto heksaploidalne będzie mieć cytoplazmę pszenicy zwyczajnej [7].

Wśród *Triticale* heksaploidalnego największą nadzieję rokują formy wtórne [10].

Triticale heksaploidalne mimo żytniego genomu RR jest słabo zimotrwałe. Przypuszczalnie działanie genomów warunkujących zimotrwałość żyta, nie może się w tym przypadku ujawnić, wobec antagonistycznego działania genomów pszenicy tetraploidalnej [18].

W Związku Radzieckim na przykład: otrzymano już wtórne *Triticale* heksaploidalne cechujące się wysoką zimotrwałością-na poziomie żyta, a niekiedy nawet lepszą [22].

Pszenżyto jest w zasadzie samopylne. Obcozapylenie występuje w większym stopniu u formy heksaploidalnej niż u oktoploidalnej [24].

Wszystkie formy *Triticale* charakteryzują się wysoką zawartością białka [5, 14, 26].

Tarkowski [27] podaje, że w naszych warunkach w zależności od formy pszenżyta zawartość białka surowego wahała się od 15,7 do 18,8%.

Okazuje się, że białko *Triticale* zawiera stosunkowo dużo cennych aminokwasów egzogennych, szczególnie lizyny i treoniny [14, 28].

Deficytowym aminokwasem zwiększającym wartość biologiczną białka jest lizyna [3, 4].

Według Mazurka [14] w przebadanych formach *Triticale* zawartość lizyny była wyższa w porównaniu z żytem (Smolickie) i pszenicą (Eka Nowa). Więcej lizyny zawierały formy oktoploidalne 3,3—3,5% niż heksaploidalne 2,9—3,3%.

Zawartość glutenu w pszenzycie jest nieznacznie wyższa niż w pszenicy i waha się w dość dużych granicach od 15% do 45% — jakość glutenu jest dobra [24].

Makę z pszenżyta heksaploidalnego cechuje niska wartość technologiczna, co wynika z braku genomu D, którego chromosomy zawierają geny odpowiedzialne za właściwości wypiekowe. Jakość chleba z takiej mąki jest słabsza aniżeli z pszenicy [7, 27].

Z przeprowadzonych badań wynika, że domieszka ok. 50% mąki pszennej o wysokich walorach technologicznych do mąki pszenżyta daje pieczywo smaczne, dobrze wyrośnięte, o wysokiej wartości odżywczej, co wynika z większej zawartości białka i lizyny [23, 26].

Okazuje się nawet, że *Triticale* zmieszane z ziarnem jęczmienia w proporcji 1:1 daje bardzo dobre rezultaty w produkcji piwa [23]. Dzięki dużej zawartości białka, ziarno i otręby z pszenżyta mogą służyć przede wszystkim jako pasza w żywieniu bydła, trzody chlewnej, owiec i ptactwa [5, 23, 27].

Wartość pastewna pszenżyta w żywieniu zwierząt jest podobna lub nawet wyższa niż pszenicy [27]. Według Wójcika [30] wartość pokarmowa ziarna pszenżyta dla świń w tuczu mięsnym okazała się nie mniejsza lub nawet nieco lepsza, niż wartość tradycyjnego zboża pastewnego jakim jest jęczmień.

Šułyndin [23] podaje, że przyrosty dzienne zwierząt żywionych mieszanką — 50% pszenżyta i 50% jęczmienia, były wyższe w porównaniu do żywienia jęczmieniem o 22,5%, kukurydzą 14% i pszenicy o 16%.

Dotychczas otrzymane formy *Triticale*, zarówno pierwotne jak i wtórne charakteryzowały się znacznym pomarszczeniem ziarniaków [5, 23] przy czym wskazuje się na dodatnią zależność pomiędzy większą zawartością białka, a pomarszczeniem ziarniaków [2]. Przy selekcji na lepsze wykształ-

cenie ziarna zawartość białka spada i zbliża się do zawartości białka u pszenicy twardej [1. 5].

Inną ujemną cechą pszenżyta jest łamliwość osadki kłosowej. Z tego też powodu w przypadku opóźnionego sprzętu i deszczowej pogody mogą wystąpić poważne straty przez obłamywanie się całych kłosów [11, 24].

Według Tarkowskiego [28] ziarniaki *Triticale* dzięki wysokiej aktywności alfa-amylazy wykazują dużą skłonność do porastania. Wadą większości odmian pszenżyta jest stosunkowo mała odporność na wyłeganie [29].

Z korzystnych cech pszenżyta oprócz wspomnianej wysokiej zawartości białka, należałoby wymienić jeszcze odporność na mączniak, zupełną niewrażliwość na śnieć i głownię [19, 22, 28]. Zdaniem Wolskiego [29] nie wszystkie odmiany *Triticale* są całkowicie odporne na choroby ale ogólny poziom tej odporności jest znacznie wyższy niż u żyta i pszenicy.

Agrotechnika pszenżyta nie jest jeszcze dostatecznie opracowana. Z dostępnej nam literatury, dotyczącej agrotechniki pszenżyta mamy następujące doniesienia.

Optymalny termin siewu według badań [6] przypada na okres od 15 września do 3 października. Podobne wyniki uzyskał także Mazurek [13, 14], Kiss [11] w warunkach węgierskich zaleca wysiewać pszenżyto w okresie od 15 września do 10 października.

Gęstość wysiewu pszenżyta waha się w granicach 140—180 kg/ha [6]. Według prac czechosłowackich pszenżyta powinno się wysiewać 3—6 mln kiełkujących nasion na 1 ha [31].

Siewu należy dokonywać na głębokość 2—3 cm [9]. Ze względu na głęboko umieszczony węzeł krzewienia możliwe jest bronowanie wiosenne [15].

Przy nawożeniu mineralnym pod *Triticale* należy zachować właściwy stosunek N:P:K, który zdaniem Kissa [11], powinien wynosić 1:1:1.

Wielkość zalecanych dawek azotu waha się w dość szerokich granicach od 60 kg/ha [8] do 120 kg/ha [2].

Prace badawcze nad pszenżytem prowadzone są w wielu krajach Europy, Azji i Ameryki. Pod względem wielkości uzyskiwanych plonów pszenżyta należy wskazać na duże osiągnięcia w hodowli tej rośliny na Węgrzech, Związku Radzieckim, Meksyku, Kanadzie a także i w Polsce.

Wyhodowane na Węgrzech przez Kissa odmiany pszenżyta w roku 1971 plonowały na poziomie 60—70 q/ha [11]. W Związku Radzieckim najlepsze wtórne linie półkarłów *Triticale* w roku 1971 (ostra zima) plonowały w granicach 50—60 q/ha, gdy natomiast pszenica (Mironowska-ja 808) w tych samych warunkach wydała plon wynoszący zaledwie 29 q/ha, zaś żyto — 40 do 45 q/ha [22]. Najbardziej perspektywiczna

odmiana pszenżyta AD-206, w 5-letnich doświadczeniach odmianowych plonowała średnio o 10,3 q/ha wyżej od odmiany pszenicy Mironowska 808—40,9 q/ha [23].

W Meksyku CIMMYT uzyskano *Triticale* jare, które plonuje już na poziomie pszenicy, a nawet znacznie lepiej w warunkach suszy i na glebach zakwaszonych [29].

W Polsce szeroko zakrojone prace badawcze nad pszenżytem rozpoczęto dopiero w kilku ośrodkach, a mianowicie w Instytucie Hodowli i Nasiennictwa AR w Lublinie, w Zakładzie Roślin Zbożowych IHAR w Krakowie i w Zakładzie Doświadczalnym tegoż Instytutu w Małyszynie oraz w Stacji Hodowli Roślin ZNRiO Danków.

Nasi hodowcy uzyskali już szereg cennych rodów pszenżyta, które zajęły czołowe miejsca w doświadczeniach międzynarodowych Eucarpii (T 378₇₂, B. 2061, L 259₆₉, R 275) co świadczy o bardzo dobrej pozycji naszej hodowli w skali europejskiej. Najwyższe plony uzyskane w doświadczeniach sięgały 70 q/ha [29].

W Polsce i zagranicą uzyskano już linie pszenżyta heksaploidalnego, reprezentującego w dużym stopniu wszystkie pożądane cechy. Otrzymano już odmiany, które w niedalekiej przyszłości powinny odegrać w uprawie pozytywną rolę. Nowa roślina dzięki łączeniu cech pszenicy i żyta będzie prawdopodobnie uprawiana w niedalekiej przyszłości na lżejszych glebach niż pszenica i z tego względu może mieć odpowiednio duże znaczenie w naszym kraju [16].

LITERATURA

1. Babarajewa N. I.: Izučeniye različnyh form tritikale. Selskoje chozajstvo za rubieżom. 7, 29—32, 1970.
2. Babarajeva N.I.: Rabota z tritikale pravadi maja v mieždunarodnom centre po ulučsenju kukuruzy i pšenicy. Selskoje chozajstvo za rubieżom. 2, 42—43, 1972.
3. Blaim K.: Białko roślinne jako zagadnienie biologiczne i rolnicze. Postępy Nauk Rolniczych. 3, 47—52, 1964.
4. Borlaug N. E.: Zielona rewolucja o chleb i pokój. Problemy. 11: 57—60, 1971.
5. Briggles L. W.: *Triticale* — A review Crop Science. 9, 197—202, 1969.
6. Dziamba S.: Wpływ wybranych elementów agrotechniki oraz niektórych warunków edaficznych na wzrost, rozwój i plonowanie pszenżyta (*Triticale*). Informator o wynikach badań naukowych zakończonych w 1974 roku. 296—297, 1977.
7. Džonson A. A.: Rezultaty izučeniya oktaploidnyh i geksaploidnyh form *Triticale*. Selskoje chozajstvo za rubieżom. 9, 1972,
8. Filippova L. W.: Nekotoryje rezultaty selekcji tritikale. Sel. i semen. 4, 35—36, 1971.
9. Frideczky A.: Agrotechnika *Triticale*. Materialy celoštátnego seminará o *Triticale* zo dnia 4.VII.1972 v Piešťanoch, 1972.
10. Gacek E.: Sprawozdanie z pobytu na stypendium FAO w Institut Für Verer-

- bugs — und Züchtang forschung der Technische Universität Berlin Zachodni (Duchlem). 1.XII.1969—28.II.1970. Maszynopis, 1970.
11. Kiss A.: Najnovšie poznatky o genetike, agrotechnike a využití *Triticale* v Madarsku. Materialy celoštátneho seminara o *Triticale* zo dnia 4.VII.1972 v Piešťanoch, 1972.
 12. Larter E. N., Shebeski L. H., Meginnis R. C., Evans L. E., Kaltsikes P. I.: Rosner, a hexaploid *Triticale* cultivar. Canadian Journal of Plant Science. 50, 122—124, 1970.
 13. Mazurek J., Mazurek J., Jaworska K.: Porównanie reakcji na termin siewu różnych form *Triticale*, pszenicy i żyta. *Triticale* IUNG — Puławy, 1971.
 14. Mazurek J., Mazurek J.: Reakcja na termin siewu dwu odmian *Triticale*, pszenicy ozimej i żyta. Badanie nad porównaniem produktywności różnych gatunków zbóż. IUNG — Puławy, 1972.
 15. Mogieleva V. I.: Prace s *Triticum triticales* na Slechtitelske stanici Doma-radice. Materialy celestatneho seminara o *Triticale* zo dnia 4.VII.1972 r. v Piešťanoch.
 16. Piech J.: Aktualne zagadnienia metodyki hodowli *Triticale*. Post. Nauk rol. 5, 3—15, 1972.
 17. Pisariiev W. E., Zylkina M. D.: *Triticale* ($2n = 42$). Genetika. 4, 3—12, 1967.
 18. Ruebenbauer T., Nalepa S.: Badanie nad systemem korzeniowym pszenżyta, pszenicy i żyta tetraploidalnego oraz mieszanek pszenżyta z żytem tetraploidalnym i pszenżyta z pszenicą ozimą. Biul. Inst. Hod. Rośl. 3—4, 1970.
 19. Słaboński A.: Znaczenie mieszańców międzyrodzajowych i międzygatunkowych w praktycznej hodowli zbóż. Biul. Inst. Hod. Rośl. 3—4, 5—12, 1969.
 20. Šulyndin A. F.: Amfidiplojdy pałučennyje ot skreščivanija ozimój twiordoj pšenicy s rožju. Sel. i semen. 1, 1965.
 21. Šulyndin A. F.: *Triticale*. O wywedeni zernavych karmovych pšenicno — rżanych amfidiplojdoj različnoj genomnoj struktiry. West. sel. — choz. nauki. 11, 60—71, 1971.
 22. Šulyndin A. F.: Novoje w selekcji tritikale i pšenicy. Sel. i semen. 4, 19—25, 1972.
 23. Šulyndin A. F.: Perspektyvy zernovoj i kormovoj kultury tritikale. West. sel. — choz. nauki. 10, 68—78, 1977.
 24. Tarkowski Cz.: Cytogenetyka, hodowla i wartość rolnicza pszenżyta (*Triticale*). Post. Nauk rol. 4, 35—54, 1966.
 25. Tarkowski Cz., Otłowska D.: Badania nad heksaploidalnymi *Triticale* i jego mieszkańcami z żytem i pszenicą. Hod. Rośl. Aklim., t. 12, 577—593, 1968.
 26. Tarkowski Cz.: *Triticale* — nowy, syntetyczny gatunek zboża. Problemy 6, 1970.
 27. Tarkowski Cz.: Hodowla *Triticale*. Biul. Inst. Hodowl. Rośl. 5—6, 71—74, 1972.
 28. Tarkowski Cz.: *Triticale* cytogenetyka, hodowla i uprawa. Roczn. Nauk rol. s.D.t. 157, 1975.
 29. Wolski T., Tymieniecka E.: Możliwości wprowadzenia pszenżyta ozimego do uprawy w Polsce. Nowe Rolnictwo 1, 8—11, 1978.
 30. Wójcik St., Wideński K., Mróz Z., Krasucki W.: Ocena użyteczności pastewnej ziarna pszenżyta. Prace grupy problemowej d/s hodowli pszenżyta. Instytut Hod. i Aklim. Roślin Radzików k/Warszawy, 1974.
 31. Zatkó: K problematike agrotechniki *Triticale*. Materialy celoštátneho seminara o *Triticale* zo dnia 4.VII.1972 v Piešťanoch, 1972.