Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Problemy Rolnictwa Światowego tom 19 (XXXIV), zeszyt 4, 2019: 31–46
DOI: 10.22630/PRS.2019.19.4.54

Denise F. Dostatny[1], Aleksander Ciępka[2], Wiesław Podyma[3], Mieczysław Babalski[4]
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

Obecne użytkowanie dawnych gatunków pszenic

Current Use of Ancient Wheats

Synopsis. Spośród uprawianych przez człowieka roślin, ze względów ekonomicznych i rolniczych zboża są najważniejszą grupą roślin uprawnych. Zboża, a zwłaszcza wyrabiany z nich chleb, są głównym i podstawowym produktem spożywczym na świecie. Pradawne gatunki oplewionych pszenic samopszy (*Triticum monococcum*) i płaskurki (*Triticum dicoccum*), od momentu ich udomowienia, stanowiły przez tysiąclecia podstawę diety człowieka. Było tak do momentu upowszechnienia się pszenicy zwyczajnej. W niektórych regionach świata są uprawiane do dzisiaj, a ze względu na rosnącą popularność zdrowej żywności rośnie ponowne zainteresowanie tymi dawnymi zbożami. Wiąże się to z dostosowaniem technik ich uprawy do warunków współczesnego rolnictwa konwencjonalnego i ekologicznego. W niniejszym artykule zostały omówione wyniki badań nad agrotechniką ekologicznej uprawy dawnych gatunków pszenic: samopszy i płaskurki. Pszenice oplewione są odporne na różne czynniki stresu biotycznego i abiotycznego i mogą być uprawiane w słabych warunkach glebowych, co zapewnia rolnikowi przewagę nad innymi uprawami. Daje to również producentom możliwość zagospodarowania niewykorzystanych nisz na rynku.

Słowa kluczowe: samopsza, płaskurka, uprawa

Abstract. Within plants grown by human being, in economical and agronomical point of view, cereals are the most important group of crops. Cereals, especially bread made of them, are major staple food in the world. For thousands years, from the moment of their domestication, ancient species of hulled wheats, like einkorn (*Triticum monococcum*) and emmer (*Triticum dicoccum*), were basic part of people diet. It was so until modern wheats (*Triticum aestivum*) became popular. In some world regions ancient wheats are cultivated nowadays. Adapting their farming techniques to modern agriculture and organic farming is related with increasing popularity of healthy eating. Results of organic farming techniques and cultivation research of einkorn and emmer are being presented in this article. Hulled wheats are tolerant to various biotic as well as abiotic stress conditions and can be grown in poor soil condition providing the farmer an advantage to take the crop. This also opens opportunities for manufacturers to seek the untapped market.

Key words: einkorn, emmer, cultivation

JEL Classification: C93, D52, D81, D83, D84, J43, N54, O13, Q12, Q13, Q18, Q24, Q57

[1] dr, Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych, IHAR-PIB, Radzików 05-870 Błonie, e-mail: d.dostatny@ihar.edu.pl; https://orcid.org/0000-0002-6544-1531
[2] inż., Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych, IHAR-PIB, Radzików 05-870 Błonie, e-mail: a.ciepka@ihar.edu.pl
[3] dr, Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych, IHAR-PIB, Radzików 05-870 Błonie, e-mail: w.podyma@ihar.edu.pl; https://orcid.org/0000-0003-2018-281X
[4] mgr inż., Gospodarstwo Aleksandry i Mieczysława Babalskich, 87-312 Pokrzydowo 99, e-mail: bio@biobabalscy.pl

Wstęp

Aktualne trendy zdrowego odżywiania doprowadziły do ponownego odkrycia dawnych gatunków zbóż. Ceni się je za wartości odżywcze i ich prozdrowotny charakter. Jest to istotne w odniesieniu do zjawiska ubożenia diety człowieka, co może być jedną z przyczyn chorób cywilizacyjnych. Potrzeba zachowania różnorodności spożywanego pokarmu wzbudza zainteresowanie zapomnianymi gatunkami roślin zbożowych. Udomowienie pszenic przyczyniło się, do rozwinięcia osiadłego trybu życia człowieka i jego postępu cywilizacyjnego. Hodowla spowodowała wzrost plonów oraz skupienie się na dwóch najbardziej wydajnych gatunkach pszenicy: pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.) i pszenicy twardej (*Triticum durum* Desf.) co doprowadziło do niemal zupełnego zaniechania uprawy pozostałych gatunków pszenic. Zapobieganie erozji genetycznej roślin uprawnych, czyli utracie puli genowej, sprawia że powraca się do niektórych reliktowych gatunków i ich odmian, takich jak: pszenica samopsza (*Triticum monococcum* L.) oraz pszenica płaskurka (*T. dicoccum* (Schrank) Schuebl.). Gatunki te udomowione zostały w miejscach ich pochodzenia tj. na Bliskim Wschodzie, gdzie nadal można spotkać ich dzikich krewniaków, a w Polsce były notowane w wykopaliskach archeologicznych sukcesywnie od wczesnego Neolitu. Obecnie dawne gatunki i odmiany są wykorzystywane w zrównoważonej produkcji pszenicy w kontekście zmian klimatycznych i niskonakładowych systemów produkcji rolnictwa ekologicznego. Rosnące zainteresowanie tym typem rolnictwa oraz dążenie do poszerzania różnorodności upraw stwarza szansę na wprowadzenie do upraw dawnych odmian i gatunków. Dzieje się tak ponieważ dobrze rosną one na glebach słabych i wyróżnia je większa tolerancja na stresy środowiskowe. Mogą być również wykorzystywane jako baza do hodowli nowych odmian. Dla przykładu w Australii otrzymano, poprzez krzyżowanie z pszenicą samopszą, odmianę pszenicy twardej odpornej na zasolenie gleby (Munns i in. 2012). Stare gatunki pszenic są niekiedy trudne w uprawie ze względu na oplewienie ziarniaków, ale z drugiej strony mają dzięki temu lepszą ochronę przed szkodnikami podczas przechowywania. Prowadzone badania jakościowe wskazują, że posiadają wysokie walory żywieniowe (Krawczyk i in. 2008).

Niektóre stare gatunki zbóż wymagają, między innymi, innej agrotechniki, dlatego badania związane z zaleceniami uprawowymi, obróbką ziarniaków wraz z badaniami jakościowymi ziarniaków i produktów z nich powstałych, powinny być prowadzone na szeroką skalę. Cel niniejszego artykułu jest przedstawienie zagadnień związanych z współczesną uprawą dawnych gatunków pszenic oplewionych. Są to oplewione pszenice – formy jare i ozime: *Triticum monococcum* L. (samopsza) oraz *T. dicoccum* (Schrank) Schuebl. (płaskurka). Krajowe Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w ramach realizacji Programu Wieloletniego, od 2015 roku typuje, rozmnaża oraz przekazuje rolnikom niewielkie

ilości dawnych, miejscowych i/lub tradycyjnych gatunków/odmian roślin rolniczych wraz z odpowiednimi zaleceniami uprawy. Takie działania przyczynienia się do zwiększenia dywersyfikacji upraw w rolnictwie oraz poszerzenia różnorodności gatunków i odmian rolniczych w „agroekosystemach".

Przegląd literatury

Samopsza *Triticum monococcum* L - Pszenica samopsza jest najstarszą formą udomowionej pszenicy. W miejscach i regionach, gdzie w przeszłości uprawiano samopszę funkcjonują różne lokalne nazwy. Grecy określają ją mianem „*tiphe"*, w Turcji nazywa się ją m.in. „siyez" a w języku hebrajskim funkcjonuje jako „sifon". We Włoszech funkcjonuje pod nazwą „farro picollo" lub „spelta minore", a we Francji nazywa się ją „petit épautre". Zarówno nazwa włoska jak i francuska w języku polskim oznacza „mały orkisz" (Zaharieva i Monneveux 2014). Natomiast w Niemczech samopszę nazywa się „Einkorn". Najstarsze znalezione nasiona pszenicy samopszy są datowane na okres wczesnego neolitu, tj. 10 tysięcy lat przed naszą erą (Helmqvist 1955; Zohary i Hopf 1993). W roku 1991 McCorriston i Hole ogłosili, że samopszę udomowiono w Dolinie Jordanu. Natomiast w Çayönü i Cafer Höyük, są to dwie wioski znajdujące się w południowej Turcji, odnaleziono dowody świadczące o udomowieniu samopszy właśnie tam. Badacze określają ich wiek na od 9900 do 10600 lat (Weiss i in. 2011). Historycznie była uprawiana w chłodniejszym środowisku, na marginalnych terenach rolniczych środkowo-wschodniej i południowozachodniej Europy. Współcześnie produkcja samopszy ogranicza się do małych, odizolowanych regionów na terenie Francji, Indii, Włoch Turcji i byłej Jugosławii. (Harlan 1981; Perrino and Hammer 1982). W ostatnich latach samopsza została ponownie odkryta jako roślina uprawna, w związku z rosnącą popularnością zdrowej żywności (Ozkan i in. 2007). Stało się tak dzięki jej wysokiej wartości odżywczej i łatwostrawności (Vitozzi i Silano 1976). Należy także wspomnieć o lepszej tolerancji samopszy, w porównaniu z współczesnymi zbożami, u osób ze stwierdzoną nietolerancją glutenu. (Pizutti i in. 2006). Powyższe czynniki, wraz z wysoką odpornością samopszy na szkodniki i choroby, a także jej przystosowanie do rośnięcia na słabych glebach i małe zapotrzebowanie na składniki pokarmowe, czyni z niej dobre zboże do uprawy w warunkach rolnictwa ekologicznego/organicznego (Konvalina i in. 2010).

Płaskurka *T. dicoccum* (Schrank) Schuebl. - Harlan (1981) podaje informacje, które sugerują że dzika płaskurka była zbierana już w paleolicie i wczesnym mezolicie - 16-15 tysięcy lat p.n.e. Najstarsze znalezione dzikie nasiona datuje się na ok. 10 tysięcy lat p.n.e. - wczesną epokę kamienia łupanego (Helmqvist 1955; Zohary i Hopf 1993). Była głównym zbożem uprawianym w Babilonie, starożytnej Grecji i Egipcie (Zhukovskij 1971). W antyku i czasach Cesarstwa Bizantyjskiego, płaskurka określana jako *dzeá* lub *dzeiá*, była dość popularna jako surowiec zaraz

po pszenicy zwyczajnej i jęczmieniu (Jagusiak 2015). Dużą popularnością cieszyła się za czasów Cesarstwa Rzymskiego i po jego rozpadzie (nazywana była *farro medium*). Pszenica płaskurka stała się głównym zbożem uprawnym na terenach bliskiego i dalekiego wschodu, Europy i północnej Afryki już w neolicie i było tak do epoki brązu. Płaskurkę uprawiano również na początku epoki brązu kiedy to nowe, triploidalne zboża bez plew zaczęły ją wypierać. Uprawa płaskurki była kontynuowana w odizolowanych regionach przez wszystkie epoki, od brązu aż do początków XX wieku, była w tym okresie popularna w regionach takich jak np. południowo-centralna Rosja (Zhukowskij 1971). Współcześnie płaskurka jest ważnym zbożem uprawianym w Etiopii. W bardzo ograniczonym stopniu nadal uprawia się ją w odizolowanych regionach we Francji, Indiach, Włoszech, Turcji i krajach byłej Jugosławii (Harlan 1981; Perrino i Hammer 1982).

Dane i metody

W latach 2016-2018 założono poletka - 1 m^2 (w 2016 r.) oraz 2 m^2 (w 2017 i 2018 r.) z trzema gatunkami pszenic. W 2016 roku wytypowano i włączono do badań łącznie 2 odmiany jare oraz 2 ozime spośród zapomnianych gatunków pszenic*: T. dicoccum, T. monococcum.* Jako kontrolę pszenic jarych wysiano: *T. aestivum* odmiana Raweta; pszenic ozimych: *T. aestivum* odmiana Markiza. Zestaw tych samych odmian został wysiany na terenie IHAR-PIB oraz w sześciu gospodarstwach z różnych regionów Polski. Prezentowane wyniki pochodzą z doświadczeń założonych w IHAR-PIB. W trakcie sezonu wegetacyjnego przeprowadzono obserwacje oraz ocenę w skali 9-stopniowej (gdzie 1 oznacza maksymalne nasilenie cechy, a 9 brak występowania cechy) chorób: mączniaka prawdziwego, rdzy żółtej, rdzy brunatnej, oraz septoriozy. Ocenie poddano także wyleganie w skali 9-stopniowej (gdzie 1 oznacza maksymalne nasilenie cechy, a 9 brak występowania wylegania), po zbiorze wybrano losowo po 10 roślin każdej odmiany i zmierzono ich wysokość, długości kłosów oraz policzono liczbę ziaren w każdym kłosie. Następnie wyliczono średnie wartości każdej z tych cech dla badanych odmian. W latach 2015-2018 te dwa gatunki pszenic, *T. dicoccum, T. monococcum*, również wysiano i uprawiano na powierzchni 1 ha w gospodarstwie ekologicznym w województwie kujawsko – pomorskim, gmina Zbiczno. Po okresie trzech lat uprawy opracowano dla tych dwóch gatunków zalecenia dotyczące zabiegów agrotechnicznych.

Wyniki badań

W ciągu trzech lat badań nad agrotechniką dawnych gatunków wykazano że, w porównaniu z pszenicą zwyczajną, istnieją różnice w agrotechnice stosowanej w stosunku do dawnych odmian. Spośród zastosowanych podczas uprawy

przedplonów, w uprawie dawnych pszenic za najlepszy przedplon uznana została koniczyna. W pierwszym roku uprawy starych zbóż należy przyorać odrost (15-20 cm) koniczyny na głębokość 10-15 cm. Następnym krokiem jest zastosowanie bronowania, po którego wykonaniu trzeba jak najszybciej wsiać roślinę zbożową. Należy to uczynić z uwagi na rozkład przyoranych resztek, który następuje po około dwóch tygodniach. Stanowią one dobrą pożywkę dla zasianych roślin, a zamierający system korzeniowy resztek ułatwia wzrost młodym korzeniom rośliny uprawianej. Informacje związane z siewem dawnych pszenic są zawarte w tabeli poniżej.

Tabela 1. Siew dawnych gatunków pszenic: samopszy i płaskurki

Table 1. Sowing of neglected wheats: einkorn and emmer

Uprawa (Crop)	Samopsza (Einkorn)		Płaskurka (Emmer)	
wegetacja (Growing season) / agrotechnika (agrotechnology)	ozima (winter wheat)	jara (spring wheat)	ozima (winter wheat)	jara (spring wheat)
Termin siewu (Sowing date)	XI	2ga połowa IV (2nd half of IV)	XI	2ga połowa IV (2nd half of IV)
Norma wysiewu (kg/ha)* (Seedling standards)	200		250	200-230
Głębokość siewu (Seedling deep)	4 cm			

* Ziarna wysiewa się oplewione.

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku dawnych pszenic późniejszy termin siewu odmian ozimych sprzyja zmniejszeniu problemów z niektórymi chwastami, takimi jak: rumianek *(Chamomilla recutita)* czy chaber bławatek (*Centaurea cyanus)*. Natomiast w przypadku siewu pszenic jarych, późniejszy termin sprzyja zapobieganiu rozwoju owsa głuchego (*Avena fatua)*. Zaleca się wykonywanie jednego zabiegu pielęgnacyjnego, którym jest wiosenne bronowanie. Przeprowadza się je na krzyż, dwukrotnie z zastosowaniem ostrej brony. Jeszcze lepsze efekty daje zastosowanie brony chwastownik po przymrozkach (należy mieć na uwadze by po bronowaniu w nocy nie wystąpił przymrozek). W celu uzyskania lepszego plonu na glebach lżejszych, przed bronowaniem należy wsiać wsiewkę koniczyny lub seradeli.

Pszenica samopsza jest stosunkowo odporna na choroby, ale wykazuje się wrażliwością na nawozy i środki chemiczne. W przypadku płaskurki to jej łuska stanowi naturalną ochronę ziarniaków przed infekcją patogenami i insektami, nie jest więc potrzebne stosowanie środków chemicznych. Oznacza to, że płaskurka idealnie nadaje się do rolnictwa ekologicznego. Należy także wspomnieć o pozytywnym wpływie suchego klimatu na plony pszenicy płaskurki, niższa

wilgotność gleby ogranicza wzrost roślin co pozytywnie wpływa na zmniejszenie wylegania.

Ziarniaki pszenicy samopszy i płaskurki zbiera się oplewione (okryte plewami i plewkami) i przy zbiorze z użyciem kombajnu należy zostawić otwarte sita tak by umożliwiały one wpadanie oplewionych ziarniaków. Siłę nawiewu należy ustawić tak jak w przypadku owsa. Przed obłuskaniem oplewione ziarniaki należy rozdzielić na frakcje grubszą i drobniejszą, a następnie poddać je oczyszczaniu.

W trakcie trzech lat uprawy sprawdzono trzy metody usunięcia plew z pszenicy samopszy i pszenicy płaskurki. Usunąć plewy można poprzez użycie:

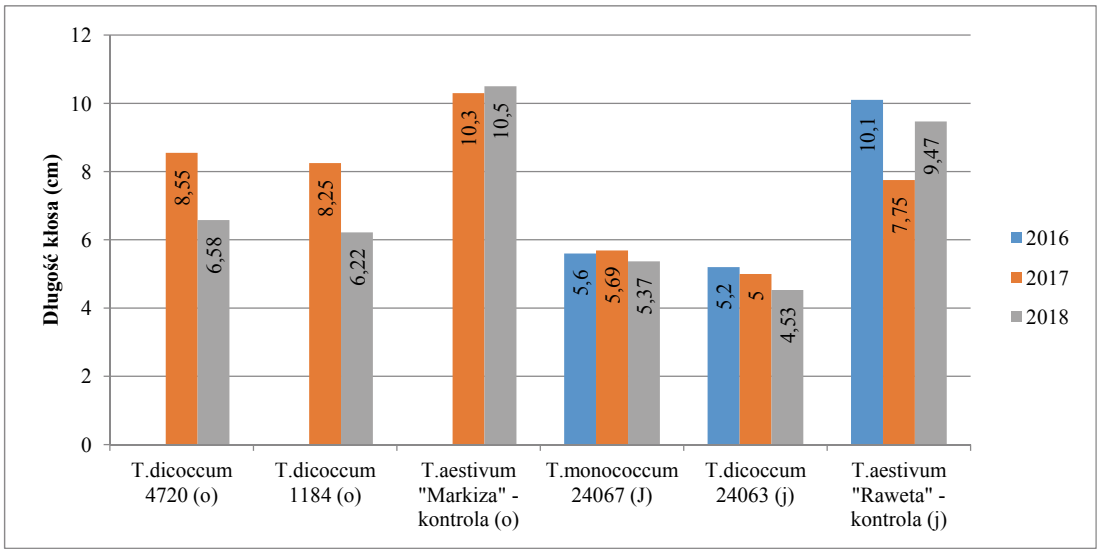
I. Bukownika do koniczyny: należy wymienić siatkę na sitach półokrągłych na taką o oczkach od 4 do 5 mm. Siatka musi być bardzo mocna, zaleca się stosowanie stalowej plecionej. Należy również zmniejszyć obroty i następnie otrzymany materiał oczyścić na wialni. Pszenicy samopszy nie można odplewić używając bukownika.

II. Śrutownika kamieniowego: szczelinę ustawić na ok. 4 mm i kilkakrotnie przepuścić oplewione ziarniaki. Uzyskany materiał należy za każdym razem odsiewać na wialni.

III. Łuszczarki lub innej maszyny tego typu.

W celu opracowania zaleceń dotyczących agrotechniki pszenic samopszy i płaskurki, uprawiane były mieszanki pszenic składające się z wielu obiektów pozyskanych z banku genów IHAR-PIB. Średni uzyskany plon z tych mieszanek wynosił w przypadku płaskurki: ok. 2,5 t/ha, a samopszy 1,5 t/ha. Jest to plon brutto, po odplewieniu wartość ta była 20-30% niższa (zależne od jakości ziarna). W Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR-PIB nadal prowadzone są badania, mające na celu wytypowanie odmian i obiektów pszenic samopszy i płaskurki najlepiej nadających się do uprawy w warunkach rolnictwa ekologicznego na terenie naszego kraju.

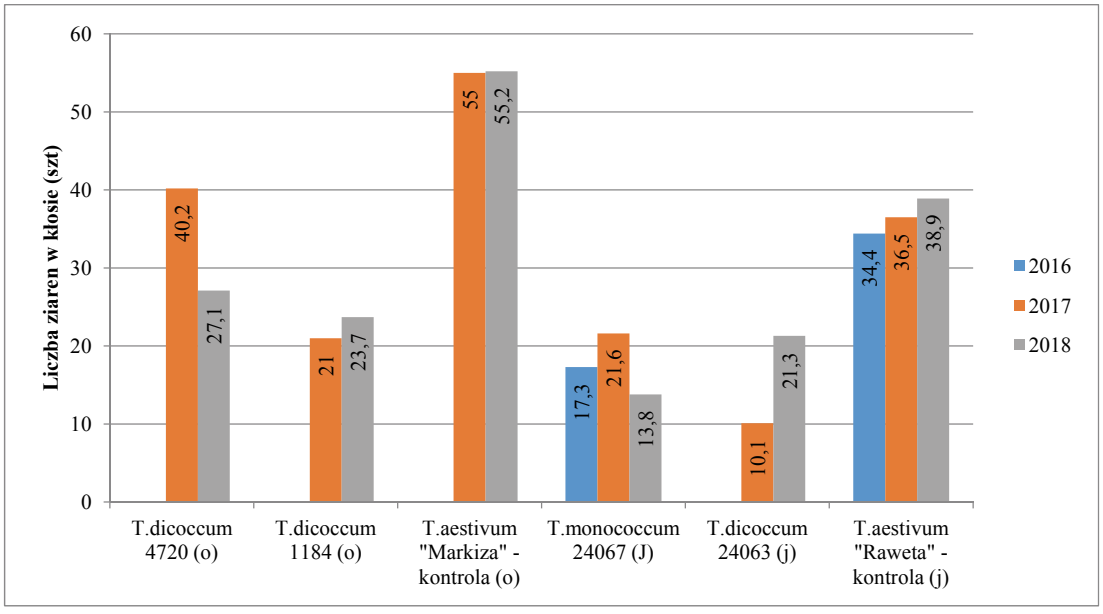
Dawne gatunki pszenic, zarówno ozime jak i jare, charakteryzują się krótszymi kłosami i znacznie mniejszą liczbą ziarniaków w kłosie. Kontrolna odmiana pszenicy ozimej „Markiza" osiągnęła w 2017 roku średnią liczbę ziarniaków w kłosie wynoszącą 55, przy długości kłosa 10,3cm, natomiast wśród ozimych odmian dawnych pszenic najwyższym uzyskanym wynikiem było 40,2 ziarniaka przy długości kłosa 8,55cm (*T. dicoccum* nr. 4720 w roku 2017). W roku 2018 w przypadku odmian jarych, kłosy „starych" pszenic również były krótsze i miały mniej ziarniaków (rysunki 1 i 2). Kłosy jarej płaskurki nr. 24063 (4,53 cm) były ponad dwukrotnie krótsze niż odmiany kontrolnej „Raweta" (9,47 cm). Liczba ziarniaków u współczesnej odmiany „Raweta" (38,9) była blisko trzykrotnie większa niż u odmiany najstarszej udomowionej przez człowieka pszenicy – samopszy (13,8).



Rys. 1. Średnia długość kłosa w latach 2016-2018

Fig. 1. Average spike length in 2016-2018

Źródło: badania własne.



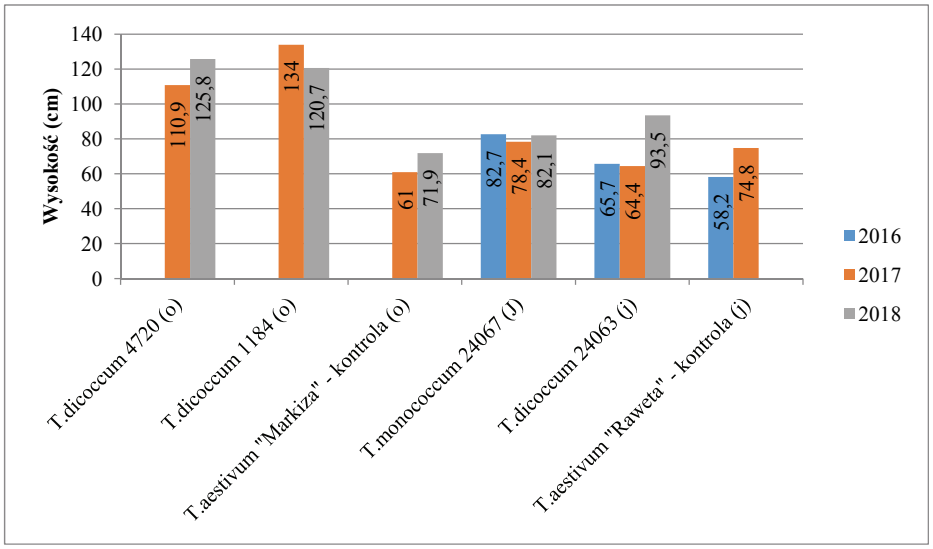
Rys. 2. Średnia liczba ziarniaków w kłosie w latach 2016-2018

Fig. 2. Average number of grains in spike in 2016-2018

Źródło: badania własne.

Wśród odmian ozimych starych gatunków zbóż w 2017 roku zaobserwowano nieznaczne porażenie rdzą brunatną: *T. dicoccum* nr. 4720 wynik 8 oraz 1184 wynik 7 (tab. 2). Natomiast w wilgotniejszym 2018 roku porażenie rdzą brunatną obiektu *T .dicoccum* nr. 4720 było jeszcze większe (6), aczkolwiek niższe niż w przypadku odmiany kontrolnej „Markiza" (3). Spośród odmian jarych jedynie *T. dicoccum* nr. 24063 była nieznaczne (7) porażona rdzą brunatną i było tak tylko w roku 2017, było tak zapewne ze względu na znaczne opady jakie wystąpiły w tym roku (rysunek 4).

Na rdzę żółtą stare odmiany są stosunkowo wysoce odporne, jedynie w 2018 roku, odmiany ozime starych zbóż i jara odmiana płaskurki nr. 24063 były nieznacznie porażone przez rdzę żółtą (oceny 7-8).



Rys. 3. Średnia wysokość roślin w latach 2016-2018

Fig. 3. Average plant height in 2016-2018

Źródło: badania własne.

Wśród badanych odmian jara odmiana *T. dicoccum* nr. 24067 okazała się być najbardziej odporna na choroby, w tym uzyskała najlepszy wynik przy ocenie porażenia przez *Septoria graminis* (9). Ogólnie odmiany jare okazały się być odporne na septoriozę w stopniu takim samym, albo wyższym niż odmiany współczesne. Natomiast w przypadku odmian ozimych, odporność na porażenie przez *S. graminis* jest wyższa (oceny 7-8) w przypadku starych odmian zbóż, gdyż w roku 2017 odmiana kontrola „Markiza" uzyskała w ocenie porażenia septoriozą wynik 5.

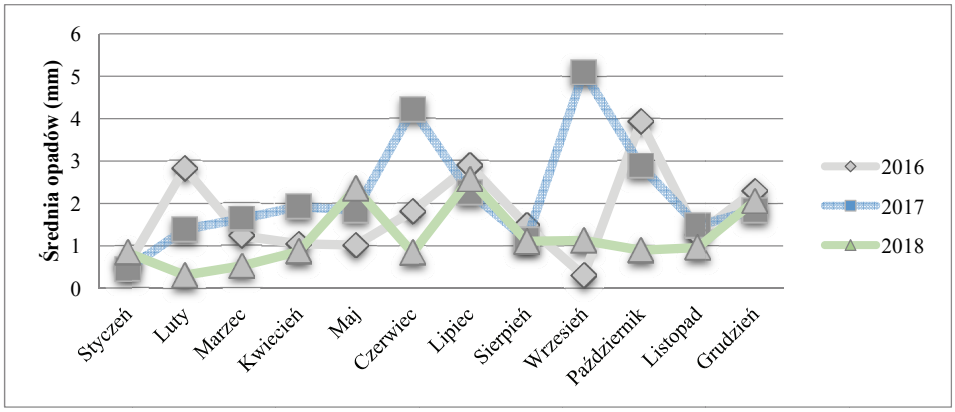
Podczas badań wszystkie testowane odmiany pszenic, zarówno współczesne jak i dawne, były odporne na mączniaka.

Tabela 2. Ocena porażenia chorobami i ocena wylegania w latach 2017-2018. Lokalizacja IHAR-PIB
Table 2. Assessment data of infections and lodging in 2017-2018. Location PBAI-NRI

Odmiana	Rdza żółta (Yellow rust)		Rdza brunatna (Brown rust)		Septorioza Septoria		Mączniak (Powdery mildew)		Wyleganie (Lodging)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
T. dicoccum 4720 (o)	9	7	8	6	8	8	9	9	7	3
T. dicoccum 1184 (o)	9	7	7	8	8	7	9	9	7	6
T. aestivum "Markiza" - kontrola (o)	9	9	8	4	5	7	9	9	9	9
T. monococcum 24067 (j)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
T. dicoccum 24063 (j)	9	8	7	8	7	7	9	9	8	8
T. aestivum "Raweta" - kontrola (j)*	9	-	8	-	7	-	9	-	9	-

*W roku 2018 odmiana "Raweta" nie wzeszła; *In 2018, the 'Raweta' variety did not germinate
Explanations: (o): zboże ozime, (o): winter cereal; (j): zboże jare, (j): spring cereal
Źródło: badania własne.

W przypadku starych gatunków pszenic ozimych bardzo wyraźnie widać ich podatność na wyleganie. W roku 2018 *T. dicoccum* nr. 4720 wyległa niemal całkowicie (ocena 3), nr. 1184 wyległ w średnim stopniu (tabela 2). Wśród odmian jarych wyleganie w niewielkim stopniu (8) stwierdzono u jednej odmiany: *T. dicoccum* 24063. Jest to bezpośrednio związane z wysokością roślin: odmiana kontrolna „Markiza", w roku 2017 była ponad dwukrotnie niższa (61 cm) w porównaniu do wysokości *T. dicoccum* nr. 1184 (134cm). Odmiany jare pszenic: płaskurki i samopszy były też wyższe niż współczesna odmiana „Markiza", nie były to tak drastyczne różnice jak w przypadku odmian ozimych.



Rys. 4. Średnie miesięczne wielkości opadów w Radzikowie w latach 2016-2018
Fig. 4. Average monthly rainfall in Radzików in 2016-2018
Źródło: badania własne.

W roku 2017 nieustanne opady podczas wegetacji (rysunek 4) spowodowały opóźnienie zbioru oraz wystąpienie śnieci cuchnącej pszenicy (*Tilletia caries)*. Szczególnie porażona okazała się kontrolna odmiana *T. aestivum* Markiza (95%), pośród dawnych odmian śnieć wystąpiła na obiekcie *T. dicoccum* nr 4720 - 50%. (rysunek 4).

Dyskusja

Wyniki badanych obiektów zostały porównane z wynikami tych samych obiektów ocenionych w Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych IHAR-PIB w następujących latach, *T. dicoccum* nr 4720 – 1973-75; 1986, *T. dicoccum* nr 1184 – 1974-76; 2012, przez kuratorów danej kolekcji. Porównując wyniki obecnych badań z wynikami w bazie danych z przeszłości, możemy stwierdzić, że wszystkie odmiany podobnie jak obecnie były całkowicie odporne na rdzę żółtą (9). Pozostałe odmiany również charakteryzują się obecnie większym MTZ. Wyraźnie można zauważyć, że odmiany uprawiane uprzednio znacznie różnią się wysokością - są wyższe, osiągają często ponad 140cm. Hodowla większości nowoczesnych pszenic była ukierunkowana na niższą wysokość roślin. Dzieje się tak ze względu na niższą skłonność do wylegania odmian o niskim wzroście i zbiór kombajnowy: im mniejsza wysokość roślin tym mniej pracy maszyny przeznaczonej na słomę podczas żniw. Aczkolwiek należy wspomnieć o niektórych hodowcach koni, którzy to cenią sobie wyższe odmiany, ze względu na łatwiejszy ich ręczny zbiór przy użyciu końcówek wiążących ziarna. Poza tym słoma jest cennym produktem w zrównoważonym gospodarstwie rolnym, służącym jako mulcz, materiał kompostowy (źródło węgla) i podściółek dla zwierząt (Institute for Sustainable Culture, 2015).

Badania nad plonowaniem samopszy we Włoszech ukazały jej niski potencjał plonowania. Równocześnie wykazano brak wpływu nawożenia azotowego na plon (sprawdzono trzy dawki 0, 150 i 300kg/ha) (Castagna i inni 1995). Natomiast Longin i inni (2015) stosując dawki azotu dobierane indywidualnie dla badanych przez nich gatunków i odmian, mimo stosowania niższych dawek nawożenia azotowego dla samopszy i płaskurki, uzyskali rośliny średnio 30 cm wyższe niż współczesne pszenice, co z kolei doprowadziło do znacznego wylegania upraw *T. monococcum* i *T. dicoccum*. Większa wilgotność gleby w okresie strzelenia w źdźbła sprzyja osiąganiu przez dawne pszenice większych wysokości w porównaniu do współczesnych pszenic) (De Vita i inni 2006).

Znaczący wpływ na plon pszenicy samopszy ma niższa temperatura, jest tak ze względu na mezofityczne cechy samopszy i jej preferencje co do dość chłodnych warunków klimatycznych. (Castagna i inni 1995).

Wykazano także duży wpływ normy siewu na plonowanie i termin kłoszenia *T. monococcum* (Longin i inni 2015). We Włoszech maksymalny plon uzyskano przy wysiewie 300 ziarn/m^2 (Castagna i in. 1995). U samopszy zaobserwowano

późniejsze (o 10 dni w stosunku do pszenicy zwyczajnej) kłoszenie. Jest to spowodowane bardzo wolnym kiełkowaniem i wolnym krzewieniem tego gatunku po zimie (Longin i in. 2015). Na przyśpieszenie kłoszenia *T. dicoccum* o 1-1.3 dnia, we Włoszech pozytywny wpływ miało występowanie suchego marca i kwietnia, czyli w okresie strzelenia w źdźbła pszenicy płaskurki (De Vita i in. 2006).

Podobnie jak podczas badań w Polsce w 2018 roku, w Turcji w okresie zwiększonych opadów, samopsza i płaskurka były znacząco mniej porażane rdzą brunatną i septoriozą w porównaniu do innych odmian i gatunków (Atar i Kara 2017).

W Niemczech do oczyszczania i odplewiania *T. monococcum* i *T. dicoccum* użyto maszyny Mini-Petkus (Rober, Bad Oeynhausen, Niemcy) by oddzielić ziarno od plew, słomy i uszkodzonych ziaren. Dokładnego odplewiania dokonano przy użyciu kamiennego młyna, w którym kamienie zostały zastąpione twardą gumą. Intensywność przeprowadzania zabiegu odplewiania w młynie, może być regulowana poprzez zmienianie odległości pomiędzy kamieniami młyńskimi (Longin i in. 2015).

Według artykułu, który widnieje na stronie Instytutu (Institute for Sustainable Culture, 2015), najnowsze badania wskazują na możliwe szkodliwe skutki zdrowotne pszenicy, których uprawy zajmują około 70% wszystkich gruntów rolnych na świecie. Są to w szczególności nietolerancja glutenu, alergie i celiakia. Twierdzi się że coraz większy odsetek populacji cierpi z powodu tych chorób, niż miało to miejsce w przeszłości.

Według dr Elżbiety Suchowilskiej (2014) z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie: Wysoka zawartość substancji bioaktywnych upoważnia do tego, by produkty z samopszy określać mianem żywności funkcjonalnej, a nawet prozdrowotnej. W trakcie badań nad wartością wypiekową mąki z samopszy, sprawdzono mąkę 25 obiektów *T. monococcum*. Ciasto otrzymane z mąki 7 obiektów nadawało się do wypieku, a chleb nie ustępował, bądź był nawet lepszy od tego wypiekanego ze współczesnych zbóż jeżeli chodzi o jego objętość (Borghi i in. 1996). Obiekty z samopszy były także badane pod kątem przydatności do wypieku ciastek (D'Egidio i inni 1993), a miękkość struktury ziarna i mała wielkość cząstek mąki z niektórych obiektów *T. monococcum* sprawiają, że są one przydatne do wypieku np. wafli do lodów (Williams 1986). W Hiszpanii odnotowano produkcję makaronów i piwa z samopszy (Tellez i Peña 1952) a w Polsce makarony z samopszy są również w ofercie różnych firm. Chleb z samopszy ma charakterystyczną, żółtawą barwę, którą spowodowana jest ona przez znacznie wyższą niż w pszenicy zwyczajnej, zawartość karotenoidów (D'Edigio i Vallega 1994).

Ponowne zainteresowanie uprawą pszenicy samopszy jest spowodowane jej „oszczędną" naturą, to dobre określenie z uwagi na jej przydatność w uprawie ekologicznej i niskonakładowej, a także wysoką wartość odżywczą mąki

pozyskanej z tak uprawianego ziarna. Z drugiej strony jednak samopsza zawiera mniejsze ilości błonnika pokarmowego i nierozpuszczalnych polifenoli. Rosnąca popularność rolnictwa zrównoważonego wraz z wzrostem popularności produktów ekologicznych pozwalają wnioskować, że samopsza może jeszcze mieć znaczącą rolę w diecie człowieka, zwłaszcza jako produkt używany do produkcji nowych wypieków, żywności dla dzieci lub produktów o dużej zawartości błonnika pokarmowego i karotenoidów. Aczkolwiek należy też wspomnieć, że mimo iż osoby chore na celiakię po spożyciu samopszy odczuwają mniejsze dolegliwości niż po innych produktach zbożowych to nadal nie nadają się do spożycia przez ludzi z celiakią (Hidalgo i Brandolini 2014).

Otrzymana z płaskurki (*Triticum dicoccum*) mąka razowa jest bardzo ciemna, ciężka, twarda i szklista. Plon z 1 ha to około 2,5 tony ale cena 3-cio krotnie wyższa od pszenicy zwyczajnej. Z uwagi na zawartość błonnika pokarmowego, białka, minerałów, karotenoidów, antyoksydantów i witamin – płaskurka w połączeniu z roślinami strączkowymi jest świetnym materiałem do wytwarzania chleba i makaronów idealnych dla wegetarian lub dla kogokolwiek poszukującego źródła białka wysokiej jakości w produktach pochodzenia roślinnego (Lacko-Bartošová i Čurná 2005). Niski indeks glikemiczny, a także „sytość" płaskurki sprawia, że jest przydatna w diecie osób chorych na cukrzycę (Buvaneshwariet i in. 2003).

Rosnące zainteresowanie produktami naturalnymi i organicznymi jak i jej przydatność w rolnictwie niskonakładowym i ekologicznym doprowadziło do ponownego odkrycia pszenicy płaskurki jako rośliny uprawnej. Aczkolwiek aby konkretnie określić wartości prozdrowotne płaskurki wymagane są dodatkowe badania, które określą jej właściwości fizykochemiczne i odżywcze (Čurná i Lacko-Bartošová 2015).

Jak wynika z badań Ewy Dąbrowskiej (2010) z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, uzyskana z płaskurki mąka jest jakościowo nawet lepsza niż mąka orkiszowa. Znakomicie nadaje się do wypieku chleba, któremu nadaje lekko orzechowy posmak. Natomiast mąką z samopszy jest bardzo miękka i delikatna.

Obecnie obserwuje się coraz większe zainteresowanie produktami tych dwóch gatunków pszenic, ale średni plon płaskurki i samopszy jest znaczne mniejsze od plonu pszenicy zwyczajnej, odpowiednio 55 i 62% (Longin i in. 2015). Jeśli chodzi o samopszę, plon z 1 ha to około 1,5 tony, ale cena jest 5-cio krotnie wyższa od pszenicy zwyczajnej. Plon płaskurki z 1 ha to około 2,5 tony, ale cena 3-krotnie wyższa od pszenicy zwyczajnej. W doświadczeniu przeprowadzonym w Turcji w latach 2013-2015, plon oplewionych zbóż w pierwszym roku (samopsza 1,269 t/ha, płaskurka 2,125 t/ha) był zbliżony do średniej plonu tych gatunków w Turcji. Aczkolwiek, plon ziarna pszenicy zwyczajnej był w drugim roku mniejszy, ze względu na duże opady w czerwcu. Jednocześnie opady te wpłynęły pozytywnie na plony samopszy i płaskurki (odpowiednio 2,150 t/ha i 2,533 t/ha),

ponieważ te gatunki były odporniejsze na rdzę żółtą oraz septoriozę niż pszenica zwyczajna (Atar i Kara 2017). Natomiast w doświadczeniu przeprowadzonym we Włoszech, najwyższy plon (4,5 t/ha w miejscowości Cologne) uzyskano w chłodniejszym klimacie (Castagna i inni 2015). W przypadku uprawy w trudnych warunkach, można uzyskać plon samopszy równy lub większy, niż w przypadku jęczmienia i pszenicy twardej (Vallega 1979). Mimo takiego wysokiego plonu, badania 15 obiektów samopszy we Włoszech wykazały, że plony samopszy były 45 do 50% niższe niż plony współczesnych pszenic w intensywnej uprawie konwencjonalnej. Natomiast zawartość białka w ziarnach samopszy i jej krzyżówkach były w znaczącym stopniu wyższe niż w przypadku nowoczesnych/współczesnych pszenic (Vallega 1992). Według przygotowanego sprawozdania potencjału rynkowego marginalnych upraw zbóż i spostrzegania ich przez konsumentów w różnych regionach Europy (w ramach projektu „Healthy minor cereals"; Oehen i in., 2015), uprawy opisane w tym artykule we wszystkich badanych krajach Europy, tj. Austria, Szwajcaria, Republika Czeska, Niemcy, Węgry, Polska, Estonia, Turcja, Anglia i Włoch są traktowane jako marginalne i zajmują bardzo małe powierzchnie uprawne. Według danych z 2014r. (Oehen i in., 2015), powierzchnia upraw samopszy i płaskurki wynosiła w Austrii, Szwajcarii, Czechach około 1 ha, 2000 ha we Włoszech, a około 5000 ha w Turcji.

Według Oehen i Moschitz (2018), węgierski rynek samopszy jest rynkiem niszowym. Jedna z firm w tym kraju zakupiła prawa własności do dwóch najpopularniejszych odmian tej pszenicy, wybranych w wyniku testowania obiektów z węgierskiego banku genów. Firma przoduje w produkcji samopszy, a 90% sprzedawanych przez nich plonów jest eksportowane luzem. Według tych samych autorów, zarówno Węgry jak i Czechy starają się uruchomić produkcję z przeznaczeniem na krajowy rynek ekologiczny. Na rynkach niszowych małe firmy, w porównaniu z dużymi, mają przewagę dzięki większej kreatywności i elastyczności oraz mniejszemu obciążeniu biurokracją. Autorzy podkreślają, że mniejsze firmy mogą szybciej reagować na trendy konsumenckie, zwłaszcza na zainteresowanie produkcją regionalną i lokalną lub przetwórstwem rzemieślniczym. Tego typu rozwiązania mogą być wykorzystane z powodzeniem również w Polsce.

Podsumowanie

Coraz większe zainteresowanie tymi dawnymi gatunkami i odmianami wśród konsumentów jak i rolników dostrzegalne jest w Europie, a także w Polsce. Rosnące zainteresowanie rolnictwem ekologicznym oraz dążenie do poszerzania różnorodności upraw stwarza szansę na wprowadzenie do uprawy starych bądź zaniechanych gatunków i odmian roślin rolniczych. Tego typu prowadzenie rolnictwa wzbudza coraz większe zainteresowanie, a wraz z tym kierunkiem obserwuje się również tendencję do powiększania różnorodności upraw. Producenci aktywizowani rozwojem rolnictwa

ekologicznego wytwarzają produkty sięgając po odmiany stare i już zapomniane. Jednakże uprawa starych odmian w nowoczesnym rolnictwie wiążę się z potrzebą ich ponownego badania, weryfikacją ich cech użytkowych oraz sprawdzenia ich dostosowania do warunków jakie panują w dzisiejszym rolnictwie. W wyniku badań *T. dicoccum* i *T. monococcum*, wskazano kilka obiektów posiadających, jako grupa, praktycznie wszystkie geny potrzebne do hodowli nowych odmian, posiadających główne atrybuty współczesnych pszenic (potencjał plonowania, łatwy omłot, duże ziarna, wczesność, niski wzrost i adekwatną odporność na wyleganie). Wyżej plonujące pszenice diploidalne, lepiej reagujące na lepsze warunki wzrostu i o lepszej jakości ziarna, mogłyby zostać otrzymane poprzez krzyżowanie z dzikimi samopszami (Vallega 1992). W przypadku chęci uprawy dawnych gatunków zbóż w warunkach rolnictwa konwencjonalnego, dalsze badania powinny obejmować sprawdzenie np. skuteczności używania regulatorów wzrostu i innych planów nawożeniowych (Longin i in. 2015).

Zaangażowanie w procesie „powrotu dawnych gatunków i odmian do uprawy" powinno następować na różnych szczeblach, ponieważ rolnicy bardzo często nie mają doświadczenia, wiedzy ani technologii do uprawy tych starych gatunków pszenic, a przemysł spożywczy nie wie, jak je przetwarzać. Proponuje się włączenie do tego procesu banku genów, hodowców, naukowców, rolników, rząd oraz społeczeństwo jako beneficjenta powstałych produktów.

Wnioski

1. W produkcji na ziarno pszenica samopsza i płaskurka wyraźnie ustępują plonem odmianom pszenicy zwyczajnej. Na dobrych glebach ich potencjał plonotwórczy na ziarno jest dwu-, trzykrotnie mniejszy. Natomiast konkurencyjność tych gatunków może wzrastać na glebach słabszych.
2. Większość testowanych odmian badanych gatunków ma stosunkowo wysoką odporność na rdzę brunatną, żółtą, septoriozę czy mączniaka.
3. Zmniejszona produktywność pszenicy samopszy i płaskurki na ogół rekompensuje wyższa cena rynkowa, co jest związane z niszową strategią marketingową. Wyższa cena jest związana z postrzeganiem tych upraw, przez konsumenta, jako tradycyjne i zdrowsze.
4. Rynek pszenic oplewionych jest szybko rozwijającym się rynkiem na całym świecie, ponieważ oplewione pszenice są przedmiotem coraz szerszych badań ze względu na swoje zalety odżywcze i smakowe.

Literatura

Atar, B., Kara, B. (2017). Comparison of Grain Yield and Some Characteristics of Hulled, Durum and Bread Wheat Genotypes Varieties. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 5(2), 159-163.

Borghi, B., Castagna, R., Corbellini, M., Heun, M., Salamini, F. 1996. Breadmaking quality of einkorn wheat (*Triticum monococcum* subsp. monococcum). *Cereal Chem*., 73, 208-214.

Buvaneshwari, G., Yenagi, N.B., Hanchinal, R.R., Naik, R.K. (2003). Glycaemic responses to *T. dicoccum* products in the dietary management of diabetes. *Ind. J. Nutr. Dietet.,* 40: 363–368.

Castagna, R., Borghi, B., Di Ponzo, N., Heun, M., Salamini, F. (1995). Yield and related traits of einkorn (T. *monococcum* ssp. *monococcum)* in different environments. *Eur. J. Agron.,* 4(3), 371-378.

Čurná, V., Lacko-Bartošová, M. (2015). Chemical Composition and Nutritional Value of Emmer Wheat (*Triticum dicoccon* Schrank): a Review. *Journal of Central European Agriculture,* 18(1), 117-134.

D'Egidio, M.G., Nardi, S., Vallega, V. (1993). Grain, flour, and dough characteristics of selected strains of diploid wheat *Triticum monococcum* L. *Cereal Chem.*, 70, 298-303.

D'Egidio, M.G., Vallega, V. (1994). Bread baking and dough mixing quality of diploid wheat *Triticum monococcum* L. *Industrie Alimentari,* 4,6.

De Vita, P., Riefolo, C., Codianni, P., Cattivelli, L., Fares, C. (2006). Agronomic and qualitative traits of *T. turgidum* ssp. *dicoccum* genotypes cultivated in Italy. *Euphytica*, 150, 195-205.

Dąbrowska, E. (2010). Płaskurka ekologiczna – zboże pełne zalet (Organic Triticum dicoccon – grain full of advantages). *Biokurier*. Pobrano z:: http://biokurier.pl/jedzenie/plaskurka-ekologiczna-zboze-pelne-zalet.

Favret, E.A., Cervetto, J.L., Solari, R., Bolondi, A., Manghers, L., Boffi, A., Ortiz, J. (1987). Comparative effect of diploid, tetraploid and hexaploid wheat on the small intestine of coeliac patients. In: Proc Eight Meeting Latin-Am. Soc. Pediatr. Gastroenterol. Sao Paolo, Brazil.

Harlan, J.R. (1981). The early history of wheat: Earliest traces to the sack of Rome. In: L.T. Evans and W.J. Peacock (eds.), Wheat science today and tomorrow. Cambridge Univ. Press, Cambridge UK.

Helmqvist, H. (1955). The oldest history of cultivated plants in Sweden. *Opera Bot.,* 1, 1-186.

Hidalgo, A., Brandolini, A., Gazza, L. (2008) Influence of steaming treatment on chemical and technological characteristics of einkorn (*Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*) wholemeal flour. *Food Chem*., 111, 549-555.

Hidalgo, A., Brandolini, A. (2014). Nutritional properties of einkorn wheat (*Triticum monococcum* L.). *J. Sci. Food Agric.*, 94, 601-612.

Institute for Sustainable Culture, 2015. A Wheat Trial of Ancient and Heirloom Wheat Varieties w website: http://www.sustainlife.org/blogs/sustainlife/2012/05/ancient-and-heirloom-wheat-varieties. USA.

Jagusiak, K. (2015). Zboża, rośliny strączkowe i warzywa w źródłach medycznych antyku i wczesnego Bizancjum *(II–VII w.)* (Cereals, Legumes and Vegetables in Medical Literature Sources of Antiquity and Early Byzantine Times). Łódź, Praca napisana na seminarium doktoranckim z dziejów Bizancjum pod kierunkiem prof. nadzw. dr hab. Macieja Kokoszko.

Konvalina, P., Capouchova, I., Stehno, Z., Moudry, J., Moudry, J. jr. (2010). Agronomic characteristics of the spring forms of the wheat landraces (einkorn, emmer, spelt, intermediate bread wheat) grown in organic farming. *J. Agrobiol*., 27(1), 9-17.

Krawczyk, P, Ceglińska, A. Kardialik, J. (2008). Porównanie wartości technologicznej ziarna orkiszu z pszenicą zwyczajną (Comparing the technological value of spelt grains to common wheat grains). *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 5(60), 43-51.

Lacko-Bartošová, M., Čurná, V. (2005). Nutritional Characteristics of emmer wheat varieties. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 4(3), 95-98.

Longin, C.F.H., Ziegler, J., Schweiggert, R., Koehler, P., Carle, R., Würschum, T. (2016). Comparative Study of Hulled (Einkorn, Emmer, and Spelt) and Naked Wheats (Durum and Bread Wheat): Agronomic Performance and Quality Traits. *Crop Science*, 56, 302-311.

McCorriston J., Hole F. 1991. The ecology of seasonal stress and the origins of agriculture in the Near East. *Am. Anthropol.,* 93, 46-69.

Munns, R., James, R.A., Xu, B., Athman, A., Conn, S.J., Jordans, C., Byrt, C.S., Hare, R.A., Tyerman, S.D., Tester, M., Plett, D., Gilliham, M. (2012). Wheat grain yield on saline soils is improved by an ancestral Na+ transporter gene. *Nature Biotechnology*, 30, 360-364.

Oehen, B., Gregorio, J. De, Petrusan, J. (2015). Healthy minor cereals w „An integrated approach to diversify the genetic base, improve stress resistance, agronomic management and nutritional/processing quality of minor cereal crops for human nutrition in Europe".

Oehen, B., Moschitz, H. (2018). More than wheat – the market potential of currently underutilised cereal crops. Theme V–Sustainable agrifood systems, value chains and power structure. In 13th European IFSA Symposium, 1-5 July 2018, Chania (Greece)

Ozkan, H., Brandolini, A., Torun, A., Altintas, S., Eker, S., Kilian, B., Braun, H., Salamini, F., Cakmak, I. (2007). Natural variationand identification of microelements content in seeds of einkorn wheat (*Triticum monococcum*). In: Buck HT, Nisi JE, Salomon N (eds) Wheat Production in Stressed Environments. Springer, Berlin, 455-462

Perrino, P., Hammer, K. (1982). *Triticum monococcum* L. and *T. dicoccum* Schubler (Syn of *T. dicoccon* Schrank) are still cultivated in Italy. *Genet. Agr*., 36, 343-352.
Pizzuti, D., Buda, A., d'Odorico, A., d'Inca, R., Chiarelli, S., Curioni, A., Martines, D. (2006). Lack of intestinal mucosal toxicity of *Triticum monococcum* in celiac disease patients. *Scand. J. Gastroenterol.* 41, 1305-1311.
Suchowilska, E. (2014). Samopsza - na nowo odkrywamy stare „chlebowe" zboże (*Triticum monococcum L.* – we are rediscovering old "bread" grain). *Biokurier*. Pobrano z: http://biokurier.pl/jedzenie/samopsza-na-nowo-odkrywamy-stare-chlebowe-zboze/.
Tellez Molina, R., Alonso Pena, M. (1952). Los trigos de la Ceres Hispanica de Lagasca y Clemente. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Madrid.
Vallega, V. (1979). Field performance of varieties of *Triticum monococcum*, *T. durum*, and *Hordeum vulgare* grown at two locations. *Genet. Agr.,* 33, 363-370.
Vallega, V. (1992). Agronomic performance and breeding value of selected strains of diploid wheat, *Triticum monococcum*. *Euphytica,* 61, 13-23.
Vittozi, L., Silano, V. (1976). The phylogenies of protein a-amylase inhibitors from wheat seed and the speciation of polyploid wheats. *Theor. Appl. Genet*., 48, 279-284.
Weiss, E., Zohary, D. (2011). The Neolithic Southwest Asian Founder Crops: Their Biology and Archaeobotany. *Current Anthropology*, 52(S4), 239-240.
Williams, P.C. (1986). The influence of chromosome number and species on wheat hardness. *Cereal Chem.,* 63, 56-58.
Zaharieva, M., Monneveux, P. (2014). Cultivated einkorn wheat (*Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum*): the long life of a founder crop of agriculture. *Genetic Resources and Crop Evolution,* 61, 677-706. DOI 10.1007/s10722-014-0084-7.
Zohary, D., Hopf, M. (1993). Domestication of plants in the Old World, the origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe, and the Nile valley. 2nd ed. Oxford Univ. Press, New York, USA.
Żukowskij, G.M. (1971). Kulturnyje rastjenija i ich sorodici kul'turnyye rasteniya i ikh sorodichi.

Do cytowania / For citation:

Dostatny D.F., Ciępka A., Podyma W., Babalski M. (2019). Obecne użytkowanie dawnych gatunków pszenic. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(4), 31–46; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.4.54

Dostatny D.F., Ciępka A., Podyma W., Babalski M. (2019). Current Use of Ancient Wheats (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(4), 31–46; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.4.54