

Prof. dr hab. Bohdan ACHREMOWICZ
 Wydział Biologiczno – Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski
 Prof. dr hab. Alicja CEGLIŃSKA
 Wydział Nauk o Żywności, SGGW Warszawa
 Prof. dr hab. Tadeusz HABER
 Instytut Technologii Żywności i Gastronomii
 Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży
 Mgr inż. Jan HOŁOWNIA
 Przedsiębiorstwo – Produkcyjno – Handlowo – Usługowe „Szarłat” s.c. w Łomży
 Inż. Katarzyna JUST
 Prof. dr hab. Mieczysław OBIEDZIŃSKI
 Instytut Technologii Żywności i Gastronomii
 Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I TECHNOLOGICZNE WYKORZYSTANIE NASION SZARŁATU

Część II

TECHNOLOGICZNE WYKORZYSTANIE NASION SZARŁATU®

General characteristics and technological applicability of amaranthus seeds

Part II

Technological applicability of amaranthus seeds®

Słowa kluczowe: szarłat, nasiona szarłatu, produkty z nasion szarłatu, wykorzystanie technologiczne.

Intensyfikacja rolnictwa, preferowa-nie roślin najłatwiejszych w uprawie, a jednocześnie najplenniejszych, doprowadziło do znacznego ograniczenia liczby gatunków uprawianych na szeroką skalę, a tym samym wykorzystywanych w technologii żywności.

Od kilkudziesięciu lat, poszukuje się roślin, które można byłoby uprawiać, a następnie wykorzystać w celu wzbogacenia żywności już wytwarzanej, albo uzyskać nowe, wysoko wartościowe produkty o atrakcyjnym i urozmaiconym składzie chemicznym oraz walorach organoleptycznych.

Do roślin o dużych potencjalnych możliwościach wykorzystania należy, bez wątpienia, szarłat. Na skalę przemysłową można wykorzystać nie tylko nasiona szarłatu, ale także inne części rośliny, np. liście czy młode pędy, a nawet łodygi.

Jeszcze większe możliwości wykorzystania dają produkty uzyskane z nasion szarłatu, takie jak mąka, płatki, kasze, olej, wyizolowana skrobia, a nawet otręby.

Key words: Amaranthus, Amaranthus seeds, Amaranthus products, technological applicability.

Intensification of agriculture, preference for the easiest and most effective plants to grow, led to a significant reduction in the number of species cultivated on a large scale, and thus used for food production.

For several decades, one has been looking for a plant that can be grown, and then used to enrich the already produced food, or get a new, high-value products with attractive and varied chemical composition and organoleptic qualities.

Amaranth is undoubtedly a plant with high potential. These are not only its seeds that can be used on industrial scale, but also other parts of the plant: leaves, young shoots and even stems.

Products derived from the seeds of amaranth such as flour, cereals, oil, starch isolated and even bran give even more possibilities.

WSTĘP

Szarłat, należący do rodziny *Amaranthaceae* (szarłatowate), jest rośliną wyjątkowo plenną i to zarówno pod względem ilości nasion jak i masy zielonej, przede wszystkim liści. Pojedyncza roślina może dać plon do 500 tysięcy nasion [22], co powinno wystarczyć do obsiania powierzchni ok. 1 ha.

Równie wysoki jest plon masy zielonej sięgający nawet 100 ton/ha [22]. Należy również brać pod uwagę, że zarówno nasiona jak i liście szarłatu, charakteryzują się wysoką zawartością białka, o bardzo dobrym składzie aminokwasowym, nie mówiąc o innych składnikach chemicznych takich jak: skwalen, czy związki mineralne [1].

Ze względu na powyższe zalety, szarłat jest doskonałym potencjalnym surowcem do produkcji wielu nowych lub udoskonalonych produktów spożywczych, a także pasz dla zwierząt [1, 22]. Duże, potencjalne możliwości wykorzystania mają produkty uzyskane z nasion szarłatu, takie jak: mąka, kasze, płatki, nasiona ekspandowane, prażone, wyizolowana skrobia, wyekstrahowany tłuszcz, a zwłaszcza jeden z jego składników – skwalen.

Celem artykułu jest przedstawienie możliwości wykorzystania nasion szarłatu w przetwórstwie spożywczym.

WYKORZYSTANIE NASION SZARŁATU W MŁYNARSTWIE, PRODUKCJI KASZ I PŁATKÓW

Spośród wielu wykonanych dotychczas badań dotyczących wykorzystania nasion szarłatu [3, 4, 5, 10, 12, 13, 18, 26, 31], stosunkowo mało miejsca poświęcono zagadnieniom ich przemiału oraz płatkowania czy produkcji kasz. Jedną z pierwszych na ten temat prac były wspólne badania [11] przeprowadzone w ówczesnym Centralnym Laboratorium Technologii, Przetwórstwa i Przechowalnictwa Zbóż i w SGGW, które dotyczyły wyboru najważniejszego sposobu przemiału nasion szarłatu.

W badaniach tych stwierdzono [11], że nasiona szarłatu można przemiałać, wykorzystując do tego celu młelniki walcowe, powszechnie stosowane w młynarstwie. Stwierdzono [11] także, że mogą być wykorzystane dwa warianty postępowania: przemiał jedno- lub dwukrotny, z każdorazowym odsiewaniem mlewa. Wybór sposobu powinien wynikać z tego jakie produkty chce się otrzymać, a przede wszystkim jakie ma być ich późniejsze wykorzystanie.

Przemiał jednokrotny, pozwalał uzyskać większą wydajność frakcji grubszej, czyli tak zwanych kaszek, przy proporcjonalnie mniejszym udziale frakcji drobniejszej, czyli mąki. Stosując przemiał dwukrotny, czyli wymielając wydzielone kaszki, uzyskiwano: ok. 25% otrąb (frakcja o najgrubszej granulacji), ok. 50 – 55% tzw. miałów i ok. 20 – 25% mąki (frakcja najdrobniejsza, o najmniejszej granulacji) [11].

W wyniku przeprowadzonych badań ustalono także warunki techniczne przemiału nasion szarłatu. Stwierdzono [11], że do przemiału nasion szarłatu najważniejsze byłyby walce o średnicy 250 mm, o gęstości rowkowania 9 – 10 rowków/1 cm obwodu walca, wzajemnym ustawieniu walców: grzbiet na grzbiet i wyprzedzeniu 1:2,5.

Z nasion szarłatu może być produkowana tzw. mąka instandyzowana [8]. Po tradycyjnym przemiale mąkę poddaje się obróbce termicznej, w wyniku czego następuje denaturacja białka, częściowa żelatynizacja skrobi i obniżenie aktywności enzymatycznej. Mąkę taką można wykorzystywać do produkcji koncentratów spożywczych i odżywek [8].

Proces płatkowania nasion szarłatu można przeprowadzić wykorzystując młelniki walcowe [11], z tym jednak, że powinny być użyte walce gładkie o średnicy 300 – 350 mm, a ich wyprzedzenie powinno wynosić 1:1,25. Wskazane jest również, aby około 24 godz. przed płatkowaniem, nasiona były dowlżone do ok. 16% [11].

Nie było dotychczas prób wykorzystania nasion szarłatu do produkcji kaszy. Biorąc pod uwagę zawartość białka

w nasionach, a także ich twardość (bezpośrednio związaną z zawartością białka), wydaje się, że byłby to dobry surowiec kaszarski, a uzyskany produkt znalazłby szerokie wykorzystanie, np. jako zasyпки do zup. Pod względem granulacji kasza taka przypominałaby pszenną kaszę mannę [16]. Produkcja kaszy z nasion szarłatu nie powinna nastęrczać większych kłopotów, tym bardziej, że opracowany jest sposób obluskiwania nasion [25].

WYKORZYSTANIE NASION SZARŁATU W PIEKARSTWIE

Jednym z najważniejszych kierunków wykorzystania nasion szarłatu, względnie produktów z nich uzyskanych, to ich dodatek do pieczywa [2, 5, 8, 9, 12, 13, 17, 18, 27], ponieważ pieczywo:

- to jeden z najważniejszych produktów spożywczych,
- spożywane jest w stosunkowo dużych ilościach (ok. 220 – 250 g/dzień/osobę),
- stanowi pożywienie zarówno dla dorosłych jak i dzieci, zdrowych i chorych, kobiet i mężczyzn, pracujących umysłowo i fizycznie itd.

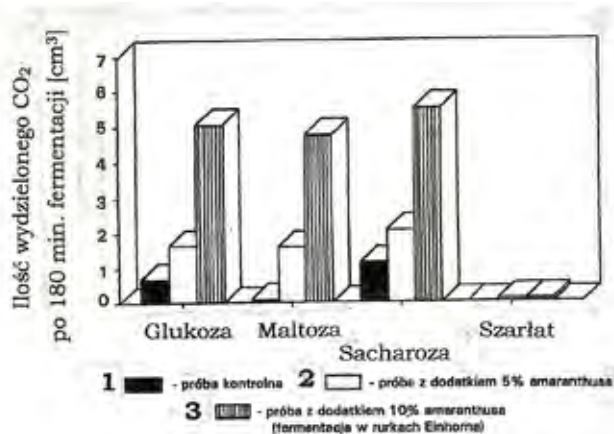
Tak duże znaczenie żywieniowe pieczywa i jednocześnie tak duży i zróżnicowany krąg odbiorców, wymaga aby było ono produktem o najwyższej jakości i wartości odżywczej. Wysoką wartość odżywczą uzyskać można przez stosowanie najwyższej jakości surowców podstawowych i odpowiednich dodatków – wysokowartościowych produktów naturalnych, a takimi są nasiona szarłatu i produkty ich przerobu.

Na celowość wykorzystania nasion szarłatu jako dodatków do różnych rodzajów i gatunków pieczywa, wskazują wiele prac [3, 4, 12, 17, 20, 33], wykonanych zarówno w kraju jak i za granicą.

W cytowanych wyżej pracach uznano za celowe wzbogacanie pieczywa mąką z nasion szarłatu, a zalecane jej dodatki sięgały nawet 30% w stosunku do użytej mąki pszennej lub żytniej. Wydaje się jednak, że optymalny dodatek to nie więcej niż 15 – 20%, bowiem przy wyższym udziale mąki z szarłatu występuje spadek objętości pieczywa i pogorszenie cech fizycznych jego mięksiszu. Należy pamiętać, że nasiona szarłatu nie zawierają białek glutenowych, zatem im większy ich udział w cieście pszennym, tym proporcjonalnie mniej glutenu pszennego, który spełnia ważną rolę w tworzeniu struktury ciasta.

Przy dodatku mąki z szarłatu w ilości nie przekraczającej 10%, obserwowano [17, 19] wyraźne, korzystne, zmiany szybkości fermentacji ciasta oraz uzyskiwano większą ilość wydzielonego CO₂ w krótszym czasie. Można było sądzić, że nastąpiło korzystne działanie składników szarłatu na mikroflorę ciasta, a przede wszystkim na drożdże [17, 19]. Potwierdzono to, wykonując próby fermentacji czystych roztworów wybranych cukrów przez drożdże piekarskie (patrz rys. 1). Dodatek 10% mąki z szarłatu, zdecydowanie przyspieszał proces fermentacji i zwiększał istotnie ilość wydzielonego CO₂.

Powyższe obserwacje są zbieżne ze stymulującym działaniem aminokwasów szarłatu jakie stwierdzano przy badaniu wartości biologicznej białek w mieszankach szarłatu z innymi zbożami tradycyjnymi, np. kukurydzą [12, 32].



Rys. 1. Wpływ dodatku mąki z szarłatu na szybkość fermentacji cukrów przez drożdże piekarskie. 1 – próba kontrolna, 2 – próba z dodatkiem 5% mąki z szarłatu, 3 – próba z dodatkiem 10% mąki z szarłatu [14].

Fig. 1. The effect of addition of amaranth flour on the speed of fermentation of sugars by bakery yeast. 1 – control sample, 2 – an attempt with 5% amaranth flour, 3 – attempt with 10% amaranth flour [14].

Badając wpływ 10%-ego dodatku pełnowyciągowej mąki z szarłatu na cechy ciasta i pieczywa pszennego stwierdzono [7, 12, 18, 19, 21], że:

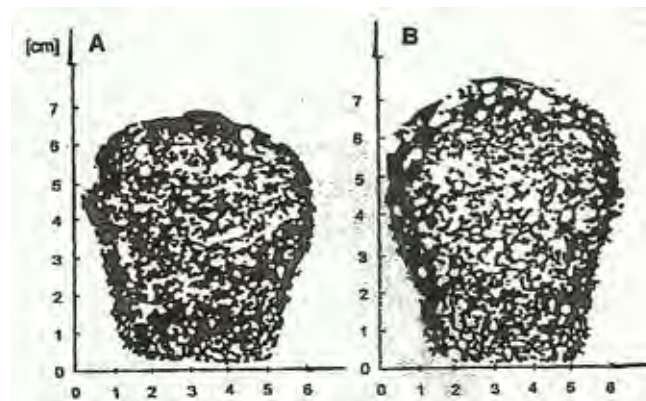
- nie następowało pogorszenie cech ciasta i uzyskanego pieczywa w stopniu dyskwalifikującym je,
- zdolność wiązania wody przez mąkę pszenną z dodatkiem mąki z szarłatu, nie ulegała istotnym zmianom, chociaż do mieszanki wprowadzano skrobię z szarłatu o stosunkowo wysokiej wodochłonności,
- nie ulegały istotnym zmianom cechy reologiczne ciasta (rozmięczenie, elastyczność),
- następowała poprawa objętości ogólnej pieczywa pszennego o 19% w stosunku do próby kontrolnej,
- wyraźnej poprawie ulegała porowatość miękiszu (rys. 2B), a tym samym jego pulchność,
- nie ulegały pogorszeniu cechy organoleptyczne pieczywa, a korzystne było pojawienie się smaku i zapachu orzechowego, nie mniej wśród oceniających były osoby nieakceptujące dodatku szarłatu,
- następowało przedłużenie świeżości pieczywa, czyli jego przydatności konsumpcyjnej.

Dodatek mąki z szarłatu wpływa więc korzystnie na cechy ciasta i jakość uzyskanego pieczywa [12, 18, 19]. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że końcowa jakość uzależniona jest od wielu czynników, takich np. jak:

- gatunek chleba (pszenny czy żytni),
- jakość (wartość wypiekowa) użytej mąki,
- ilość i jakość stosowanych dodatków,
- przyjęta (zastosowana) technologia produkcji.

WYKORZYSTANIE NASION SZARŁATU W CIASTKARSTWIE I CUKIERNICTWIE

Wydaje się, że nasiona szarłatu mogłyby także być atrakcyjnym surowcem szeroko wykorzystywanym w produkcji wyrobów ciastkarskich i cukierniczych. Potencjalne możliwości wykazano w wielu badaniach przeprowadzonych nie tylko na skalę laboratoryjną, ale i póltechniczną [8, 13]. O dużym zainteresowaniu konsumentów nasionami szarłatu świadczą liczne przepisy wykorzystania ich w domowym wypieku ciastek, pojawiające się na wielu stronach internetowych.



Rys. 2. Wpływ dodatku mąki z szarłatu na objętość pieczywa pszennego i porowatość jego miękiszu. A – próba kontrolna, B – próba z dodatkiem 10% mąki z szarłatu [14].

Fig. 2. The effect of addition of amaranth flour with wheat bread volume and its crumb porosity. A – a control, B – an attempt with 10% amaranth flour [14].

Dotychczas były już prowadzone badania nad wykorzystaniem nasion szarłatu w wyrobach ciastkarskich na bazie ciasta kruchego (herbatniki) i ciasta biszkoptowego (biszkopty) oraz w nieco mniejszym stopniu w wyrobach cukierniczych [6, 15, 16, 28, 29]. W recepturze herbatników stosowaną tradycyjnie mąkę pszenną herbatnikową typ 650 zastępowano nasionami szarłatu w ilości 15% [6]. Nasiona dodawano w postaci zmielonej (mąka całościarna) oraz nasion prażonych całych lub zmielonych. Mąka całościarna z szarłatu cechowała się większą o 4% zawartością białka niż mąka pszenna herbatnikowa typ 650. W mieszance z tych mąk (proporcje 15:85) uzyskano wzrost zawartości białka do 11%, z jednoczesnym obniżeniem ilości glutenu o około 18% (w stosunku do mąki pszennej herbatnikowej typ 650). Mniejsza ilość glutenu w mieszance nie wpłynęła na pogorszenie konsystencji ciasta o czym świadczyły parametry krzywej farinograficznej. Znacznemu wydłużeniu uległ czas stałości ciasta, a jego rozmięczenie zmniejszyło się w porównaniu z próbą kontrolną, czyli wartością uzyskaną z mąki pszennej herbatnikowej typ 650. Dodatek mąki całościarnej z szarłatu wyraźnie oddziaływał na cechy ciasta jak typowy „polepszacz”. Na polepszenie cech fizycznych ciasta z mąki pszennej z dodatkiem mąki z szarłatu wskazywali także inni autorzy [24]. Zastąpienie części mąki pszennej herbatnikowej typ 650 mąką całościarną z szarłatu względnie nasionami prażonymi, całymi lub zmielonymi, nie powodowało istotnych różnic masy pojedynczych herbatników.

Zastosowanie nasion szarłatku prażonych, całych lub zmielonych, nie miało też wpływu na zmiany wymiarów (średnica, wysokość) pojedynczych herbatników, w przeciwieństwie do mąki całozłaznowej. Jej oddziaływanie było niekorzystne gdyż wymiary herbatników były mniejsze, a przez to stawały się one mniej atrakcyjne dla konsumenta.

Herbatniki są wyrobem ciastkarskim, w których szczególnie cenioną cechą jest chrup-kość. Herbatniki uzyskane z dodatkiem całozłaznowej mąki z szarłatku cechowały się większą zawartością wody w porównaniu z tymi z mąki pszennej herbatnikowej typ 650 i z nasion prażonych (całych lub zmielonych) oraz wymagały użycia większej siły do deformacji, co wyraźnie świadczyło o mniejszej ich kruchości, zatem, następowało pogorszenie tej ważnej cechy, a tym samym jakości.

Receptura herbatników może być modyfikowana przez zamianę surowców dodatkowych oraz głównego surowca, czyli mąki pszennej herbatnikowej typ 650. W jednej z prac [29] w recepturze herbatników zamiast mąki pszennej herbatnikowej typ 650 wykorzystywano mąkę pszenną Szymanowską typ 480 oraz nasiona szarłatku w różnej postaci: mąki całozłaznowej, całych nasion prażonych i moczonych lub prażonych dodawanych w ilości 5, 10, 15 i 20%.

Im większy stosowano dodatek nasion szarłatku tym powierzchnia herbatników była ciemniejsza i bardziej pomarszczona. Dodatek nasion szarłatku prażonych i moczonych był widoczny jako jasne punkty na powierzchni herbatników, natomiast jako ciemne punkty były widoczne dodatki nasion prażonych [29]. Dla konsumentów, otwartych na modyfikacje tradycyjnego wyglądu wyrobów ciastkarskich, może to być cecha pożądana, ułatwiająca odróżnienie obu rodzajów herbatników. Prażone nasiona szarłatku dodawały herbatnikom posmaku słodowego. Smak i zapach herbatników z dodatkiem prażonych i moczonych nasion szarłatku był najbardziej akceptowany przez konsumentów. Najbardziej preferowaną przez konsumentów kruchość herbatników uzyskano z dodatkiem prażonych nasion szarłatku w ilości 20%. Herbatniki z dodatkiem mąki całozłaznowej, całych nasion prażonych i moczonych lub prażonych charakteryzowały się większą masą i wymiarami (średnica, wysokość) pojedynczych wyrobów niż te z mąki pszennej Szymanowskiej typ 480 [29].

Spośród herbatników z dodatkami, mniejszym współczynnikiem rozpościeralności wyróżniały się herbatniki z dodatkiem prażonych nasion szarłatku. Mały współczynnik rozpościeralności jest cechą korzystną, gdyż w czasie wypieku herbatniki nie „rozlewają się”. Pod tym względem niekorzystne wyniki uzyskano dla herbatników z dodatkiem mąki całozłaznowej. Najlepiej, bo najwyżej, oceniono kruchość herbatników z dodatkiem 10% nasion prażonych i moczonych, która zwiększyła się o 11% w stosunku do tych z mąki pszennej Szymanowskiej typ 480 oraz z dodatkiem 20% mąki całozłaznowej z szarłatku, w której nastąpił wzrost o 7% [29].

W produkcji wyrobów ciastkarskich atrakcyjnym dodatkiem mogą być produkty uzyskane z nasion szarłatku, np. w postaci ekspandowanej czyli tzw. poppingu. Wykorzystując popularne w obrocie handlowym mąki pszenne: szymanowską typ 480 i wrocławską typ 500 wypiekano z nich herbatniki lub biszkopty, stosując dodatek ekspandowanych

nasion szarłatku, w ilości 5, 10, 15 lub 20% [29]. Użyte w doświadczeniach obie mąki pszenne, cechowały się dobrą wydajnością glutenu (odpowiednio: 32 i 29%). Wraz ze zwiększaniem dodatku ekspandowanych nasion szarłatku zmniejszała się masa pojedynczych herbatników w porównaniu z tymi bez dodatków, o około 18 – 22%.

Dodatek ekspandowanych nasion szarłatku wpływał także na zmianę barwy herbatników. Im większy stosowano dodatek tym barwa stawała się ciemniejsza, a na powierzchni i przełomie herbatników były widoczne ekspandowane nasiona szarłatku [29].

Ekspandowane nasiona szarłatku były mniej widoczne w biszkoptych, zarówno na ich przełomach jak i na powierzchni. Stosowane dodatki nie wpływały również na zmianę cech produktu w tak dużym stopniu jak to miało miejsce w herbatnikach.

Dodatek ekspandowanych nasion szarłatku nie miał większego wpływu na wymiary herbatników (średnicę i wysokość). Natomiast objętość 100g biszkoptych zwiększała się, w miarę wzrostu ilości dodawanych ekspandowanych nasion szarłatku. Zmiany objętości były jednak uzależnione także od stosowanej mąki pszennej [29]. Większą objętość wykazywały biszkopty uzyskane z mąki pszennej wrocławskiej typ 500.

Na kolejną badaną cechę, czyli twardość wyrobów ciastkarskich, wpływ miały zarówno użyte mąki pszenne jak i ilość dodawanych ekspandowanych nasion szarłatku [29]. Herbatniki i biszkopty z mąki pszennej szymanowskiej typ 480 były twardsze niż te uzyskane z mąki pszennej wrocławskiej typ 500. Wraz ze zwiększaniem dodatku ekspandowanych nasion szarłatku (15 lub 20%) otrzymano herbatniki o mniejszej twardości, która w niewielkim stopniu ulegała zmianom w trakcie siedmiodniowego przechowywania wyrobów. Różnice w twardości miękiszu biszkoptych nie były jednak tak jednoznaczne jak miało to miejsce w przypadku herbatników, zwłaszcza uzyskanych z mąki pszennej wrocławskiej typ 500. Przy wyższym dodatku poppingu (20%) twardość biszkoptych była porównywalna z twardością dla biszkoptych z mąki pszennej. Podczas przechowywania biszkoptych ich twardość do 3 dnia niewiele się zmieniła, co należy uznać za cechę korzystną.

Mimo stwierdzonych różnic, w poszczególnych badanych cechach, otrzymane wyroby zostały wysoko ocenione pod względem cech organoleptycznych. Zarówno herbatniki jak i biszkopty z dodatkami ekspandowanych nasion szarłatku (czyli poppingu) zostały zaliczone do pierwszego (I) poziomu jakości. Najwyższe oceny uzyskały: herbatniki z mąki szymanowskiej typ 480 z 10% oraz z mąki pszennej wrocławskiej typ 500 z 20% dodatkiem poppingu. Natomiast spośród biszkoptych wyróżniały się odpowiednio te z mąki szymanowskiej typ 480 z 15% i z mąki wrocławskiej typ 500 z 10% jego dodatkiem [29].

To, że w nasionach szarłatku jak i w produktach z nich uzyskanych nie występują białka glutenowe, powoduje że produkty uzyskane z ich udziałem mogą być spożywane przez osoby cierpiące na celiakię. Podejmowane były więc próby wykorzystania przetworów z nasion szarłatku do produkcji żywności bezglutenowej [13]. W mieszankach do produkcji herbatników względnie biszkoptych bezglutenowych, zastępowano częściowo (1/3 mieszanki) lub całkowicie mąkę kukurydzianą mąką z szarłatku. Zaskoczeniem było, że na ogół

większą akceptacją, ze względu na cechy organoleptyczne, cieszyły się produkty, w których mąkę kukurydzianą zastąpiono całkowicie mąką z szarłatu. Dodatkowo zastosowanie mąki z szarłatu wpływało na wzrost zawartości białka, zarówno w herbatnikach jak i biszkoptach. Jest to istotne, jeżeli uwzględnimy, że wyroby bezglutenowe są zazwyczaj uboższe w białko niż te tradycyjne. Nie bez znaczenia było również i to, że zarówno biszkopty jak i herbatniki z dodatkiem mąki szarłatu, cechowały się większą zawartością składników mineralnych zwłaszcza: magnezu, żelaza, cynku, a także wapnia [13].

Znacznie mniej badań prowadzono nad wykorzystaniem nasion szarłatu i przetworów z nich uzyskanych w cukiernictwie. W nielicznych tylko badaniach [6, 15, 16] podjęto np. próby całkowitego zastąpienia nasion sezamu nasionami szarłatu przy produkcji tzw. wyrobów wschodnich (sezamek). Wykorzystano do tego wcześniej namoczone i prażone nieobłuszczone nasiona szarłatu. W wyniku otrzymano produkt o powierzchni gładkiej, suchej i o intensywnej ciemnomiodowej barwie oraz o słodkim orzechowo – kawowym smaku. Wydaje się jednak, że możliwe byłoby uzyskanie produktu lepszego, a także bardziej akceptowalnego, gdyby nasiona szarłatu były wcześniej poddane procesowi obłuszczenia.

Popularnym wyrobem cukierniczym w Polsce są pomadki niekrystaliczne, czyli tzw. „krówki”. Wyroby te próbowano modyfikować przez 10%-wy dodatek nasion szarłatu wcześniej namoczonych i prażonych, dodawanych do wyrobów w całości lub w postaci zmielonej. Trudno jednak było jednoznacznie określić wpływ stosowanych dodatków na cechy otrzymanych „krówek”. Wygląd ich był inny niż tych tradycyjnych, co było odbierane jako zmiana niekorzystna i niepożądana, tym bardziej, że jednocześnie nie stwierdzono istotnej poprawy innych cech struktury wyrobu, jak np. smaku czy zapachu. Nie ma natomiast wątpliwości, że były to jednak wyroby inne niż tradycyjne. Być może należałoby podjąć próby z innymi wyrobami cukierniczymi i np. modyfikować skład batoników czekoladowych (a nawet czekolad nadziewanych) produktami z szarłatu.

INNE MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NASION SZARŁATU W TECHNOLOGII ŻYWNOŚCI

W niektórych pracach poświęconych szarłatowi [14, 16, 19] znalazły się informacje, że składniki zawarte w nasionach szarłatu, mają korzystne, stymulujące działanie na biologiczne wykorzystanie białek innych zbóż (np. kukurydzy), względnie mogą wpływać na procesy fermentacyjne, zachodzące pod wpływem drożdży piekarskich. Informacje te były inspiracją do podjęcia prób wykorzystania nasion szarłatu w gorzelnictwie [10].

W cytowanej pracy [10] nasiona szarłatu, w ilości 10%, dodawano do zacierów gorzelnicznych żytnich lub pszenżytnich. Stwierdzono [10], że stosowany dodatek nie miał praktycznie żadnego wpływu na ilość odfermentowanego alkoholu etylowego, natomiast wyraźnie (o ok. 20%) przyspieszał proces samej fermentacji. Prowadząc badania stwierdzono [10], że dodatek nasion szarłatu do zacierów powodował zwiększenie zawartości aldehydów w uzyskanym alko-

holu. Jest to zjawisko niekorzystne, z punktu widzenia czystości i jakości alkoholu, bowiem stwarza konieczność jego oczyszczenia, czyli dodatkowej destylacji. Stroną korzystną zwiększonej zawartości aldehydów może być natomiast to, że przypisuje się im stymulujące oddziaływanie na tempo fermentacji, w wyniku której powstają [10].

Wyniki przeprowadzonych badań były zachęcającym sygnałem wskazującym, że nasiona szarłatu mogą być, z powodzeniem wykorzystane, w tej gałęzi przemysłu spożywczego. Podobnie nic nie stoi na przeszkodzie podjęcia prób ich wykorzystania przy produkcji piwa [3, 31].

Tabela 1. Praktyczne możliwości wykorzystania nasion szarłatu i produktów z nich uzyskanych w technologii żywności i żywieniu [4, 6, 8, 9, 15, 23, 35, 38]

Table 1. The practical applicability of amaranth seeds and products derived from them in food technology and nutrition [4, 6, 8, 9, 15, 23, 35, 38]

Części rośliny szarłatu lub produkty z nich otrzymane	Kierunek/kierunki wykorzystania w praktyce
Nasiona	Młynarstwo i branże pokrewne (produkcja kaszy i płatków). Piekarstwo i branże pokrewne (ciastkarstwo, pieczywo cukiernicze). Gorzelnictwo. Cukiernictwo. Koncentraty spożywcze. Gastronomia (składniki potraw: gotowanych, duszonych i zapiekanych). Przemysł paszowy.
Nasiona: prażone, moczzone, ekstradowane i ekspandowane.	Piekarstwo. Ciastkarstwo. Cukiernictwo: w tym pieczywo cukiernicze. Wyroby typu popcorn. Przekąski. Napoje mleczne.
Mąka: (o różnym wyciążu)	Piekarstwo. Ciastkarstwo. Pieczywo cukiernicze. Produkcja makaronów.
Mąka instantyzowana:	Koncentraty spożywcze (koncentraty śniadaniowe). Odżywki. Wyroby wędliniarskie,
Płatki i kasze:	Składniki musli i innych koncentratów spożywczych.
Otręby:	Dietetyczne wyroby odżywcze.
Olej:	Przemysł spożywczy (koncentraty). Medycyna. Farmacja. Przemysł kosmetyczny. Przemysł komputerowy.
Skrobia:	Koncentraty spożywcze. Inne gałęzie przemysłu spożywczego (wykorzystanie jako tzw. nośnik). Przemysł farmaceutyczny. Przemysł kosmetyczny.
Liście:	Gastronomia (jako warzywo: do surówek, sałatek, kremów itp). Przemysł paszowy (zielonka, kiszonki, siano, susze, brykiety).
Łodygi, młode pędy:	Przemysł paszowy (suszy, brykiety)

Zarówno nasiona szarłatu jak inne części tej rośliny mogą być wykorzystane do produkcji preparatów białkowych (izolatów, koncentratów) [21, 33]. Przemawia za tym zarówno

wysoka zawartość białka, jego skład aminokwasowy, a także plenność samej rośliny.

Badania nad wykorzystaniem szarłatu, i to nie tylko jego nasion, są prowadzone coraz częściej i na szerszą skalę. Można nawet przyjąć, że stają się modne, a wiele ośrodków naukowych podejmuje nowe lub powtarza próby już kiedyś prowadzone. W ich wyniku opracowano szereg receptur z wykorzystaniem nie tylko nasion, ale i liści szarłatu. W większości są to przepisy kulinarne, od zup poczynając, poprzez sosy, kremy, zapiekanki, wafle (szczególnie interesujące), a na napojach mlecznych kończąc [8, 30].

PODSUMOWANIE

- Nasiona szarłatu mogą być wykorzystane:
 - w młynarstwie (do produkcji mąki i płatków, a potencjalnie także kaszy),
 - w piekarstwie (jako dodatek do różnych rodzajów i gatunków pieczywa), a także w branżach pokrewnych (ciastkarstwie i cukiernictwie),
 - do produkcji koncentratów spożywczych,
 - w gastronomii (w tych dwóch ostatnich kierunkach wykorzystywane mogą być także liście).
- Nasiona szarłatu wykorzystywane są do produkcji tzw. poppingu, czyli poddawane ekspandowaniu. W takiej postaci mogą być wykorzystane jako dodatki do napojów mlecznych, a także wykorzystane w piekarstwie, ciastkarstwie i cukiernictwie, nadając wyrobom bardzo charakterystyczny orzechowy posmak.
- Skrobia z nasion szarłatu ma wiele wysoce korzystnych, z technologicznego punktu widzenia, zalet: małe wymiary granulek, jest łatwiej i szybciej trawiona, a tym samym ma wysoką wartość odżywczą i energetyczną. Ze względu na małe wymiary granulek, jest wykorzystywana jako tzw. nośnik w takich gałęziach produkcji jak: koncentraty spożywcze, medycyna, farmacja oraz kosmetyki (pudry, zasyпки).
- Nasiona szarłatu zawierają znacznie więcej tłuszczu niż tradycyjne zboża chlebowe, a szczególną cechą zawartego w nich tłuszczu jest obecność skwalenu. Pod tym względem szarłat jest jednym z najbogatszych, naturalnych, źródeł tego składnika. Skwaleń na zastosowanie w medycynie, farmacji, produkcji kosmetyków, a nawet przemyśle komputerowym.
- Szarłat (jego nasiona, liście, a także inne części rośliny) to także cenna pasza, praktycznie dla wszystkich zwierząt gospodarskich, charakteryzująca się nie tylko zawartością wartościowego białka, ale także składników mineralnych, witamin i błonnika.

LITERATURA

- ACHREMOWICZ B., CEGLIŃSKA A., HABER T., HOŁOWNIA J., JUST K., OBIEDZIŃSKI M. 2015.** „Ogólna charakterystyka i technologiczne wykorzystanie nasion szarłatu. Część I. Ogólna charakterystyka szarłatu”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 25/46(1): 118 - 125.
- AMBROZIAK Z., PIESIEWICZ H., WĘGIELEK K., KRASNOWSKA B., WĘGIELEK K., BARAŃSKI M. 1995.** „Amaranthus – nowy surowiec piekarski”. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 43(6): 39 – 42.
- ARENDT E.K., ZANNINI E. 2013.** *Amaranth. W: PRACA ZBIOROWA Cereal grains for the food and beverage industries.* Woodhead Publishing Limited. 439 – 473.
- BETSCHART A.A., IRWING D.W., SHEPARD A.D., SAUNDERS R.M. 1981.** „Amaranthus cruentus”. Milling characteristics, distribution of nutrients within seed components and the effect of temperature on nutritional quality. *Journal of Cereal Science* 46(6): 1181.
- BOROWY T., KUBIAK M.S. 2012.** „Amarantus w piekarstwie”. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 56(1): 22-23.
- CACAK – PIETRZAK G., DOJCZEW D., HABER T., LEWCZUK J., SZCZYPACZEWSKA M. 1995.** „Wykorzystanie nasion amaranthusu jako dodatku do wybranych wyrobów cukierniczych”. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 43(6): 38.
- CASELATO – SOUSA V.M., AMAYA – FARFAN J. 2012.** „State of knowledge on amaranth grain. A comprehensive review”. *Journal of Food Science* 77(4): 93 – 104.
- CEGLIŃSKA A., CACAK – PIETRZAK G. 2009.** *Mity a nauka. Magiczne właściwości dzikich zbóż św. Hildegardy.* Wrocławskie Wyd. Naukowe Alta 2. 94 – 129.
- CEGLIŃSKA A., KARDIALIK J. 2007.** „Walory żywieniowe szarłatu”. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 51(8): 26 – 27.
- DOBRZENIECKA A., HABEROWA H., SOB-CZAK E. 1996.** „Wpływ dodatku amaranthusu na przebieg fermentacji alkoholowej w zacierach gorzelnicznych”. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny* 10(2): 7.
- DOJCZEW D., HABER T., LEWCZUK J., NALBORCZYK E., SITKOWSKI T. 1995.** „Próby przemiału nasion amaranthusu”. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 39(8): 21 – 23.
- GAMBUŚ H., GAMBUŚ F., NOWOTNA A., SABAT R., CYGANKIEWICZ A. 2001.** „Zastosowanie nasion szarłatu w piekarstwie”. *Materiały XXXII Sesji Komitetu Technologii i Chemii Żywności PAN, Warszawa, 6 – 7.09.2001.*
- GAMBUŚ H., GAMBUŚ F., PASTUSZKA D., WRONA P., ZIOBRO R., SABAT R., MICKOWSKA B., NOWOTNA A., SIKORA M. 2009.** „Quality of gluten-free supplemented cakes and biscuits”. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 60(S4): 31-50.
- GONTARCZYK M. 1996.** *Szarłat uprawny – Amaranthus spp. w: praca zbiorowa. Nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii.* Wyd. SGGW, Warszawa. 21 – 43.
- HABER T. 1995.** *Wykorzystanie w technologii żywności. w: nowe rośliny uprawne amaranthus,* Wydawnictwo SGGW Warszawa, 70-71.

- [16] **HABER T. 1996.** Celowość i możliwości wykorzystania szarłatu i komosy ryżowej w technologii żywności. **w: praca zbiorowa:** nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii. Wyd. SGGW, Warszawa: 59 – 75.
- [17] **HABER T., HABEROWA H., KARPIŃSKA J., LEWCZUK J., SOBCZYK M., CACAK – PIETRZAK G. 1995.** „Wpływ dodatku mąki z amarantusa na wybrane cechy ciasta i pieczywa pszennego i żytniego”. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 43(6): 36 – 37.
- [18] **HABER T., HABEROWA H., JANKIEWICZ L., LEWCZUK J., NALBORCZYK E. 1992.** „Próby wykorzystania tzw. roślin alternatywnych w technologii piekarstwa”. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 36(8): 9-12
- [19] **HABER T., HABEROWA H., LEWCZUK J. 1995.** „Wykorzystanie nasion amarantusa w piekarstwie”. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria A* 111(1-2): 31 – 43.
- [20] **JUST K. 2015.** Wpływ wybranych produktów z szarłatu na cechy pieczywa pszennego. Praca inżynierska wykonana w Instytucie Technologii Żywności i Gastronomii PWSiP w Łomży.
- [21] **NALBORCZYK E. 1995.** „Amaranthus roślina uprawna ponownie odkryta”. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 43(6): 34 – 35.
- [22] **NALBORCZYK E. 1996.** Nowe rośliny uprawne i perspektywy ich wykorzystania. **w: praca zbiorowa:** nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii, Warszawa: Wyd. SGGW: 5 – 20.
- [23] **PEŁSZYK M. 2002.** Wykorzystanie ekspandowanych nasion szarłatu (amarantusa) do wybranych asortymentów pieczywa cukierniczego. Praca magisterska wykonana w Zakładzie Technologii Zbóż SGGW, Warszawa.
- [24] **PIESIEWICZ H. 2006.** „Co nieco o skwalenie”. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 54(2): 8 – 10.
- [25] **PPHU „SZARŁAT” S.C. ŁOMŻA. 2015.** Materiały archiwalne Przedsiębiorstwa, Łomża.
- [26] **RUTKOWSKA J. 2006.** „Amarantus – roślina przyjazna człowiekowi”. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 54(1): 6 – 10.
- [27] **SOSNOWSKA B., ACHREMOWICZ B. 2000.** „Próba wykorzystania mąki z amarantusa do wypieku herbatników”. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* 4(25): 48 – 53.
- [28] **SZYMAŃSKA U. 1999.** Próba wykorzystania szarłatu i komosy ryżowej jako dodatków do herbatników. Praca magisterska wykonana w Zakładzie Technologii Zbóż SGGW, Warszawa.
- [29] **ŚWIDERSKI F. 1994.** Możliwości wykorzystania amarantusa w przemyśle spożywczym. **w: praca zbiorowa:** amrantus perspektywy uprawy i wykorzystania, Warszawa: Wyd. SGGW: 47.
- [30] **WILLIAMS J.T. 1995.** Cereals and pseudocereals. Champan and Hall, London – Glasgow – Weinheim – New York – Tokyo – Melbourne – Madras. 129 – 186.
- [31] **WOROBIEJ E., PIECYK M., RĘBIŚ M., RĘBIŚ Ź. 2009.** „Zawartość naturalnych związków nieodżywczych i właściwości przeciwutleniające produktów z szarłatu”. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna* 42(2): 154 – 157.
- [32] **WRONIAK M., KRUSZEWSKA B., GWIAZDA S. 1995.** „Nasiona amarantusa jako surowiec do otrzymywania preparatów białkowych”. *Przegląd Zbożowo – Młynarski* 39(8): 19.
- [33] **VALCÁRCEL – YAMANI B., da SILVA LANNES S.C. 2012.** „Applications of Quinoa (*Chenopodium Quinoa Wild*) and Amaranth (*Amaranthus Spp.*) and their influence in the nutritional value of cereal based foods”. *Food and Public Health* 2(5): 267 – 269.