



## WPROWADZENIE

Owoce świdosiwy (*Amelanchier*) uważane są bardzo cenny surowiec dla przetwórstwa. Cechą szczególną owoców tego gatunku jest wysoka zawartość składników bioaktywnych połączona z nietypową dla owoców wysoką proporcją ekstraktu do kwasowości, co stanowi unikalną możliwość ich wykorzystania jako naturalnego składnika łagodzącego kwaśny smak innych przetworów z owoców i wydaje się korzystne przy projektowaniu nowych kategorii żywności funkcjonalnej.

Celem podjętych badań było scharakteryzowanie pod względem składu chemicznego owoców świdosiwy uprawianej w polskich warunkach oraz ocena jakości uzyskiwanego z nich przecieru.

## MATERIAŁ I METODY

**Materiał badawczy** stanowiły owoce świdosiwy 'Prince William' (*A. canadensis*) i 'Smoky' (*A. alnifolia*) rosnące na plantacji SZD w Brzeznej. Owoce zbierano w stanie dojrzałości zbiorczej i po umyciu i osuszeniu zamrażano. Do czasu przerobu owoce przechowywano w temperaturze -25°C. Przy produkcji przecieru stosowano rozparzenie w temperaturze 80°C oraz przecieranie na sitach 1 mm. Uzyskany przecier zamykano w szklanych słoikach o pojemności 200 g a następnie pasteryzowano metodą zanurzeniową (temp. 90 °C, 10 min w centrum geometrycznym opakowania). Schemat technologiczny procesu w skali półtechnicznej przedstawiono obok (**Schemat**). Każdą z odmian przetwarzano w dwóch powtórzeniach technologicznych.

**Analizy jakościowe** prowadzono dla surowca ze stanu zamrożonego oraz dla produktu bezpośrednio po produkcji.

**Zawartość ekstraktu** – refraktometrycznie (°Brix), Atago PR 30

**Kwasowość miareczkową** – w przeliczeniu na kwas cytrynowy przy pH 8,1

**Lepkość przecierów** – za pomocą wiskozymetru Brookfield DV-II+

**Analiza składu ilościowego i jakościowego** wybranych grup składników metodą HPLC (kwas organiczne, cukry oraz antocyjany).

## UZYSKANE WYNIKI

**Analiza składu chemicznego owoców świdosiwy** wykazała silne zróżnicowanie pomiędzy analizowanymi odmianami. Owoce 'Smoky' zawierały znacznie więcej składników rozpuszczalnych ekstraktu oraz zawartości suchej substancji niż owoce odmiany 'Prince William'. Charakteryzowały się też istotnie wyższą kwasowością (**Tabela 1**). Oczekiwany wysoki stosunek ekstraktu do kwasowości okazał się znaczący dla odmiany 'Prince William' (>56), w przypadku 'Smoky' wyznaczono go na poziomie znacznie niższym (<35). Owoce znacząco różniły się też pod względem zasobności w antocyjany (**Rys. 1**). Całkowita zawartość barwników antocyjanowych w owocach wynosiła 1087 mg/kg dla odmiany 'Prince William' i 3509 mg/kg dla odmiany 'Smoky'.

**Zgodnie z oczekiwaniami charakterystyka surowca znalazła odzwierciedlenie w składzie uzyskanego z poszczególnych odmian przecieru.** W trakcie procesu przecierania istotnie zmniejszyła się zawartość suchej substancji w masie owocowej w porównaniu do surowca, co było wynikiem oddzielenia młóta (**foto-Schemat**). Ponadto w wyniku podgrzewania rozparzonej masy zaobserwowano niewielkie zagęszczenie składników ekstraktu (cukrów i kwasów organicznych). Wysoki stosunek ekstraktu do kwasowości przecieru ze świdosiwy pozytywnie wpływał na wrażenia smakowe. Uzyskany produkt charakteryzował się też przyjemną gładkością (szczególnie dla odmiany 'Prince William'), pozytywnie prognozując przydatność tego półproduktu do mieszania z innymi surowcami. Z kolei przecier z odmiany 'Smoky' charakteryzował się bardzo wysoką lepkością wyraźnie dostrzegalną w konsystencji produktu.

Dla badanych odmian określano **skład jakościowy i ilościowy antocyjanów**, stanowiących wg literatury (Jurikova i in., 2013) około 63% wszystkich przeciwutleniaczy. Oznaczono cztery związki antocyjanowe: galaktozyd, glukozyd, arabinozyd oraz ksylozyd cyjanidyny (**Rys. 2**). Stwierdzono, że 68-78% zawartości antocyjanów w świdosiwie stanowi galaktozyd cyjanidyny (**Rys. 3**). Procesy technologiczne zastosowane podczas produkcji przecierów z owoców świdosiwy spowodowały straty antocyjanów na poziomie 30 – 48% odpowiednio dla odmiany 'Smoky' i 'Prince William' (**Rys. 1, 3**), zachowując przy tym procentowy udział poszczególnych antocyjanów zgodnie z profilem jaki jest w surowcu z którego wyprodukowano przecier (**Rys. 3**). Zawartość sumy antocyjanów w przecierach wynosiła 561 mg/kg ('Prince William') i 2448 mg/kg ('Smoky').

Owoce świdosiwy są bogate w cukier, którego zawartość jest następująca: 120 g/kg dla odmiany 'Prince William' oraz 156 g/kg dla odmiany 'Smoky' (**Tabela 1**), co pokrywa się z danymi literaturowymi (Mikulic-Petkovsek i in. 2012). Badane odmiany zawierały glukozę, fruktozę i sorbitol, a stosunek glukozy do fruktozy był zbliżony do 1. W owocach i przecierach nie stwierdzono obecności sacharozy. Przeciery zawierały nieco wyższe zawartości cukrów (o 10-13%) co jest związane z procesem przecierania i częściowego odparowania wody podczas produkcji. Badane odmiany świdosiwy zawierały prawie wyłącznie kwas jabłkowy. Zawartość kwasu cytrynowego i kwasu askorbinowego była poniżej granicy oznaczalności.

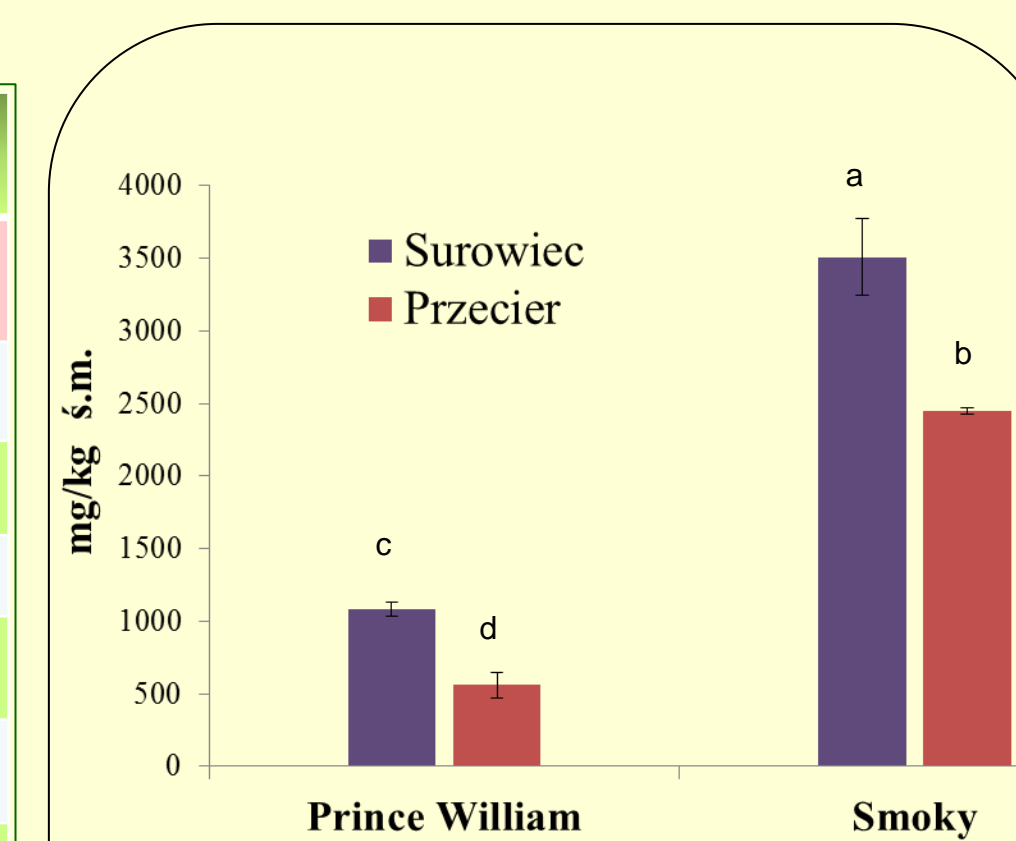
## Schemat produkcji przecieru – skala półtechniczna



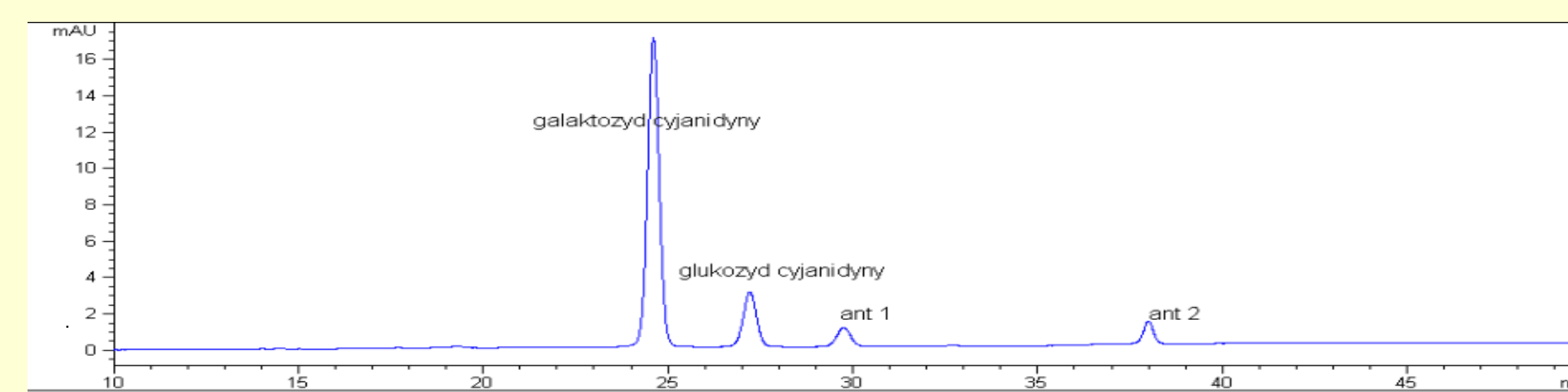
## WYNIKI ANALIZ JAKOŚCIOWYCH

Tabela 1. Charakterystyka jakości owoców mrożonych i przecieru

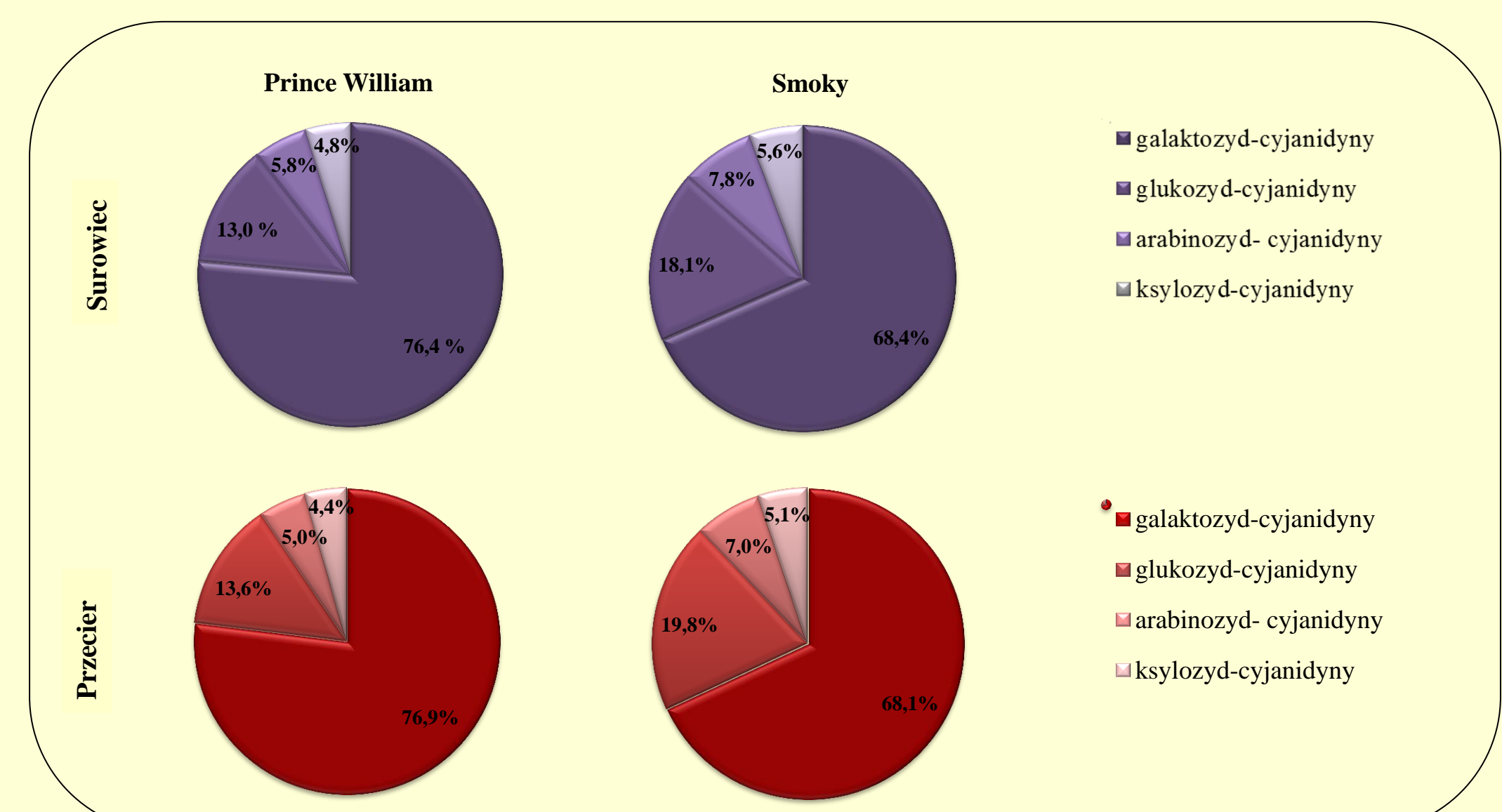
Cecha	'Prince William'		'Smoky'	
	owoce	przecier	owoce	przecier
Ekstrakt [°Brix]	16,7	18,1	21,7	23,4
Sucha substancja [%]	22,3	19,9	28,5	27,1
Lepkość [cP]		2 222		66 900
Kwasowość [% kw cytr]	0,293	0,315	0,632	0,701
Kwas cytrynowy [mg/100 g]	< 0,1	6,8	< 0,1	< 0,1
Kwas jabłkowy [mg/100 g]	187	274	390	477
Kwas askorbinowy [mg/100 g]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Sacharoza [mg/100 g]	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Glukoza [mg/100 g]	55,5	62,3	71,6	79,7
Fruktoza [mg/100 g]	55,5	60,7	75,7	86,5
Sorbitol [mg/100 g]	8,9	8,8	8,8	10,0
Cukry ogółem [mg/100 g]	120,0	131,8	156,1	176,2
Stosunek glukoza: fruktoza	1,00	1,03	0,95	0,92
Ekstrakt/kwasowość	56,4	57,4	34,5	33,4



Rys. 1. Sumaryczna zawartość barwników antocyjanowych w owocach i przecierach z badanych odmian świdosiwy



Rys. 1. Profil HPLC barwników antocyjanowych świdosiwy



Rys. 3. Wpływ procesu technologicznego na profil HPLC barwników antocyjanowych w przecierze z owoców świdosiwy

## PODSUMOWANIE

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono istotny wpływ odmiany na skład chemiczny owoców świdosiwy. Owoce odmiany 'Smoky' (*Amelanchier alnifolia*) charakteryzują się znacznie wyższym ekstraktem, kwasowością oraz zawartością barwników antocyjanowych niż odmiana 'Prince William' (*Amelanchier canadensis*). Pomimo różnic w zasobności w składniki odżywcze i bioaktywne analizowanych odmian, w obu przypadkach uzyskane z nich przeciery należy uznać za wartościowe źródło antyoksydantów. Wyprodukowane z nich przeciery charakteryzują się ładną intensywną barwą i łagodnym smakiem, i z powodzeniem mogą być rozpatrywane jako wartościowy surowiec dla przetwórstwa.

## Literatura

Jurikova T., Balla S., Sochor J., Pahanka M., Mlcek J., Baron M. 2013. Flavonoid profile of saskatoon berries (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) and their health promoting effects. *Molecules*, 18, 12571-12586.  
Mikulic-Petkovsek M., Schmitzer V., Slatnar A., Stampar F., Veberic R. 2012. Composition of sugars, organic acids and total phenolic in 25 wild and cultivated berry species. *J. Food Sci.*, 77,10, C1064-C1070.