InHort INSTYTUT OGRODNICTWA	**INSTYTUT OGRODNICTWA - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**	***Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich Zakład Pszczelnictwa w Puławach***

RAPORT

Z realizacji projektu pt. *„Badania monitoringowe pokarmów polecanych do dokarmiania pszczół"*, akronim INWERTY

Projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach I.6.6 „Interwencja w sektorze pszczelarskim – wsparcie naukowo-badawcze" realizowana w roku pszczelarskim 2026

Okres realizacji: **03.03. 2026 – 30.06.2026**

https://image.ceneostatic.pl/data/products/182337754/1cd2015e-7da6-454f-863c-b1ea97bcd100_p-pokarm-dla-pszczol-5kg-diamant.jpg

Autorzy:
Mgr Katarzyna Kusyk
Dr Katarzyna Jaśkiewicz
Dr Alicja Sęk

Puławy 2026

1. Wstęp

Prawidłowe żywienie rodzin pszczelich stanowi jeden z podstawowych czynników wpływających na ich kondycję, zdrowotność oraz pomyślne przezimowanie. W praktyce pasiecznej powszechnie stosowane są syropy inwertowane, ciasta oraz inne produkty przeznaczone do dokarmiania pszczół, jednak ich jakość handlowa jest zróżnicowana, a skład nie zawsze jest jednoznacznie deklarowany przez producentów. Brakuje również aktualnych badań monitoringowych obejmujących większą liczbę produktów dostępnych na rynku krajowym.

Celem projektu było przeprowadzenie badań monitoringowych produktów stosowanych do dokarmiania rodzin pszczelich oraz określenie ich wybranych parametrów fizykochemicznych, ze szczególnym uwzględnieniem składu cukrowego, zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF), zawartości dekstryn skrobiowych, zawartości wody, pH, kwasowości, przewodności elektrycznej właściwej, popiołu konduktometrycznego oraz zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie, które mogą mieć znaczenie dla jakości i bezpieczeństwa stosowania tych produktów. Celem było również określenie, czy parametry te spełniają wymagania jakościowe gwarantujące bezpieczeństwo stosowania pokarmów w praktyce pasiecznej.

Badania wykonano na próbkach produktów nadesłanych przez pszczelarzy, organizacje pszczelarskie oraz producentów, a także na produktach zakupionych w ramach realizacji projektu. W ramach projektu przebadano 45 próbek produktów przeznaczonych do dokarmiania pszczół, obejmujących syropy, ciasta pszczele, fondanty, cukier oraz inne produkty dostępne na rynku krajowym. Do badań włączono produkty pochodzące od wiodących producentów pokarmów dostępnych na rynku krajowym, a także produkty nadesłane przez pszczelarzy i organizacje pszczelarskie.

Wyniki badań zostały przekazane uczestnikom projektu w postaci indywidualnych sprawozdań, natomiast ich zbiorcze opracowanie stanowi podstawę niniejszego raportu. Analiza wyników została przeprowadzona w sposób zbiorczy, bez przypisywania poszczególnych parametrów jakościowych do konkretnych producentów lub marek handlowych, co umożliwiło przedstawienie obiektywnej oceny jakości produktów dostępnych na rynku polskim przy zachowaniu neutralnego charakteru opracowania.

2. Harmonogram badań monitoringowych

Harmonogram realizacji projektu w części dotyczącej badań monitoringowych produktów polecanych do dokarmiania pszczół obejmował trzy etapy.

Etap I. Organizacja projektu oraz przygotowanie badań monitoringowych (termin realizacji: 01.03–01.06.2026 r.)

W ramach pierwszego etapu przeprowadzono działania organizacyjne i przygotowawcze niezbędne do realizacji projektu, obejmujące:

- przygotowanie zasobów niezbędnych do wykonania badań, w tym zakup odczynników chemicznych, materiałów eksploatacyjnych oraz wyposażenia pomocniczego;
- przygotowanie i weryfikację procedur analitycznych stosowanych do oznaczania parametrów fizykochemicznych produktów przeznaczonych do dokarmiania pszczół;

- sprawdzenie stanu technicznego aparatury badawczej, przygotowanie roztworów wzorcowych oraz materiałów odniesienia;
- zakup próbek produktów dostępnych na rynku krajowym;
- przygotowanie materiałów informacyjnych i promocyjnych dotyczących projektu;
- przekazanie informacji organizacjom pszczelarskim, pszczelarzom i innym potencjalnym odbiorcom wyników o możliwości wykonania bezpłatnych badań produktów do dokarmiania pszczół;
- zamieszczenie informacji o projekcie na stronie internetowej Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich oraz promocję projektu podczas Targów Expo2Bee.

Etap II. Wykonanie badań laboratoryjnych oraz przekazanie wyników uczestnikom projektu (termin realizacji: do 15.06.2026 r.)

Drugi etap obejmował:

- przyjmowanie, rejestrację oraz przygotowanie próbek do badań;
- wykonanie badań laboratoryjnych produktów przeznaczonych do dokarmiania pszczół w zakresie:
  - oznaczania składu cukrowego,
  - zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF),
  - zawartości dekstryn skrobiowych,
  - zawartości wody,
  - pH i kwasowości,
  - przewodności elektrycznej właściwej,
  - obecności zanieczyszczeń mechanicznych;
- opracowanie wyników badań;
- sporządzenie indywidualnych sprawozdań z badań dla każdej przebadanej próbki;
- przekazanie wyników badań podmiotom uczestniczącym w projekcie.

Etap III. Opracowanie wyników i przygotowanie dokumentacji końcowej (termin realizacji: do 30.06.2026 r.)

W ramach trzeciego etapu:

- opracowano zbiorcze zestawienie wyników badań monitoringowych jakości produktów polecanych do dokarmiania pszczół;
- dokonano analizy i interpretacji uzyskanych wyników w odniesieniu do danych literaturowych oraz deklaracji producentów;
- przygotowano raport końcowy z realizacji projektu;
- sporządzono sprawozdanie z realizacji projektu dla Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa oraz przygotowano dokumentację niezbędną do złożenia wniosku o refundację kosztów kwalifikowalnych;
- zaplanowano upowszechnienie wyników projektu poprzez ich udostępnienie zainteresowanym podmiotom i zamieszczenie raportu na stronie internetowej Instytutu.

3. Materiał i metodyka

3.1. Charakterystyka badanych produktów

Łącznie przebadano 45 próbek produktów przeznaczonych do dokarmiania rodzin pszczelich, obejmujących:

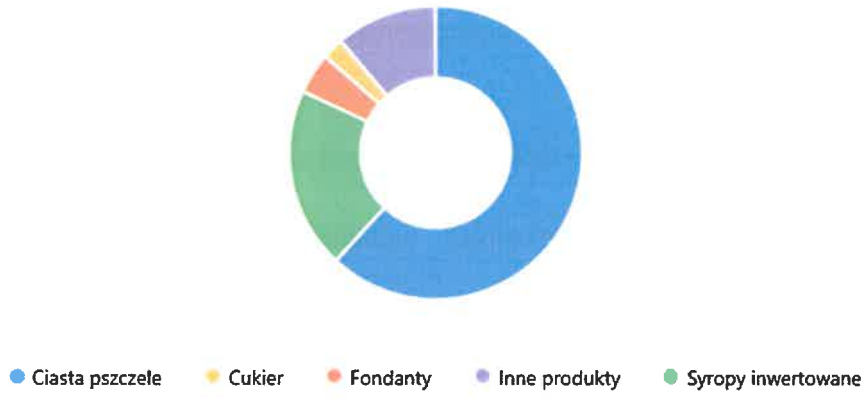
- ciasta pszczele,
- syropy inwertowane,
- syropy i inne produkty płynne,
- fondanty,
- cukier do karmienia pszczół,
- inne produkty stosowane w pasiekach.

Najliczniejszą grupę stanowiły ciasta pszczele, obejmujące 28 próbek, tj. 62,2% całego materiału badawczego. Drugą pod względem liczebności grupą były syropy inwertowane – 9 próbek, co stanowiło 20,0% wszystkich badanych produktów. Pozostałe próbki obejmowały syropy lub inne pokarmy płynne, fondanty oraz cukier do karmienia pszczół. Tabela 1. zawiera liczbę próbek oraz procentowy skład rodzajów przebadanych próbek a Rysunek 1. pokazuje obrazowo strukturę badanych próbek.

Tabela 1. Liczba przebadanych próbek według rodzaju produktu

Rodzaj produktu	Liczba próbek	Udział [%]
Ciasta pszczele	28	62,2
Syropy i produkty płynne	14	31,1
Fondanty	2	4,4
Cukier	1	2,2
Razem	**45**	**100,0**

Rysunek 1. Struktura badanych produktów przeznaczonych do dokarmiania rodzin pszczelich



Do badań włączono produkty zakupione w ramach projektu oraz próbki przekazane przez pszczelarzy, organizacje pszczelarskie i producentów. Informacje o możliwości wykonania bezpłatnych badań zostały przekazane organizacjom pszczelarskim oraz zamieszczone na stronie internetowej Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich. Projekt był również promowany poprzez materiały informacyjne oraz bezpośredni kontakt z odbiorcami. Tabela 2. Zawiera zestawienie ilości próbek zakupionych w celu zrealizowanie projektu oraz próbek dostarczonych przez podmioty zainteresowane wynikami badań.

Tabela 2. Źródło pochodzenia próbek przebadanych w projekcie

Źródło próbki	Liczba próbek	Udział [%]
Zakupione w ramach projektu	30	66,7
Dostarczone przez pszczelarzy	15	33,3
Razem	**45**	**100,0**

Do badań włączono produkty pochodzące od wiodących producentów pokarmów przeznaczonych do dokarmiania pszczół, dostępnych na rynku krajowym i zagranicznym, w tym m.in. BeeHome, PPHU Orion, BKV Group oraz DIAMANT, a także produkty nadesłane przez pszczelarzy i organizacje pszczelarskie. Po wykonaniu badań dla każdej próbki przygotowano indywidualne sprawozdanie z badań, które przekazano podmiotom uczestniczącym w projekcie. Tabela 3. zawiera zestawienie ilości próbek w odniesieniu do producentów pokarmów do dokarmiania pszczół.

Tabela 3. Liczba próbek według producentów

Producent	Liczba próbek
BeeHome	11
PPHU Orion	9
BKV Group	7
DIAMANT	6
Holger Food Group	3
BRCtech	3
Advance Science Galway	3
Nordzucker	1
Sudzucker	1
Vet Animal	1
Razem	**45**

Analiza wyników została przeprowadzona w sposób zbiorczy, bez przypisywania poszczególnych parametrów jakościowych do konkretnych producentów lub marek handlowych, co umożliwiło przedstawienie obiektywnej oceny jakości produktów dostępnych na rynku przy jednoczesnym zachowaniu neutralnego charakteru opracowania.

3.2. Zakres badań

Projekt obejmował wyłącznie ocenę wybranych parametrów fizykochemicznych produktów przeznaczonych do dokarmiania pszczół i nie obejmował badań biologicznych ani oceny wpływu badanych produktów na rodziny pszczele.

W badanych próbkach oznaczono:

- skład cukrowy metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), obejmujący zawartość glukozy, fruktozy, sacharozy oraz innych cukrów występujących w produktach do dokarmiania pszczół,
- zawartość 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF), będącego wskaźnikiem zmian zachodzących podczas przetwarzania i przechowywania produktów cukrowych,
- zawartość dekstryn skrobiowych metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), których obecność może świadczyć o zastosowaniu surowców skrobiowych w procesie produkcji,
- zawartość wody oznaczaną metodą refraktometryczną,

- pH,
- kwasowość,
- przewodność elektryczną właściwą,
- popiół konduktometryczny,
- zawartość substancji nierozpuszczalnych w wodzie,
- obecność zanieczyszczeń mechanicznych.

Oznaczenia składu cukrowego, zawartości HMF oraz dekstryn skrobiowych wykonano przy wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) z odpowiednimi układami detekcji. Parametry takie jak pH, kwasowość oraz przewodność elektryczna właściwa oznaczano metodami instrumentalnymi zgodnie z procedurami stosowanymi w Laboratorium. Wszystkie próbki analizowano po ich odpowiednim przygotowaniu i homogenizacji.

W ramach projektu nie prowadzono weryfikacji deklarowanego przez producentów składu produktów wykraczającej poza zakres oznaczanych parametrów fizykochemicznych.

4. Wyniki

W Tabeli 4. przedstawiono statystyki opisowe wybranych parametrów fizykochemicznych oznaczonych w badanych próbkach produktów przeznaczonych do dokarmiania pszczół. Dla każdego parametru podano liczbę uzyskanych wyników spośród wszystkich analizowanych próbek (n), wartości minimalne i maksymalne, a także średnią oraz medianę.

Zawartość fruktozy i glukozy wykazywała szeroki zakres zmienności, co wskazuje na duże zróżnicowanie składu cukrowego badanych produktów. Szczególnie duże różnice odnotowano w przypadku sacharozy, której zawartość wahała się od bardzo niskich do bardzo wysokich wartości, co potwierdza różnorodność stosowanych surowców i technologii produkcji.

Zawartość HMF również charakteryzowała się znaczną zmiennością, przy czym różnica pomiędzy średnią a medianą wskazuje na obecność pojedynczych próbek o podwyższonych wartościach tego parametru.

Pozostałe parametry, takie jak popiół konduktometryczny, pH, kwasowość oraz zawartość substancji nierozpuszczalnych, również wykazywały zróżnicowanie, jednak w większości przypadków wartości median były niższe od średnich, co może świadczyć o wpływie pojedynczych wyników odbiegających od pozostałych.

Przedstawione dane potwierdzają dużą różnorodność właściwości fizykochemicznych produktów dostępnych na rynku oraz wskazują na zasadność prowadzenia dalszych badań monitoringowych w tym zakresie.

Tabela 4. Statystyki opisowe wybranych parametrów

Parametr	n	Minimum	Maksimum	Średnia	Mediana
Fruktoza [g/100 g]	43	2,01	44,5	21,3	22,2
Glukoza [g/100 g]	43	1,43	45,6	25,3	28,4
Sacharoza [g/100 g]	29	0,49	100,0	47,6	71,1
Suma dekstryn skrobiowych [g/100 g]	28	0,52	16,33	5,10	1,93
HMF [mg/kg]	43	0,471	164,5	33,0	16,7
Zawartość wody [%]	39	0,0	28,2	15,2	15,9

Popiół konduktometryczny [%]	45	0,000	0,096	0,019	0,013
pH	45	4,05	6,76	4,81	4,64
Kwasowość [mval/kg]	45	0,65	80,40	5,95	2,07
Substancje nierozpuszczalne [g/100 g]	42	0,00	5,00	0,22	0,01

4.1. Zawartość 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF)

Oznaczenie zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF) wykonano dla 43 spośród 45 przebadanych próbek. W dwóch przypadkach zawartość HMF znajdowała się poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metody. Zawartość HMF w badanych produktach charakteryzowała się bardzo dużym zróżnicowaniem. Oznaczone wartości mieściły się w zakresie od 0,47 mg/kg do 164,45 mg/kg, przy średniej zawartości wynoszącej 32,99 mg/kg oraz medianie 16,69 mg/kg. Znaczna różnica pomiędzy średnią a medianą wskazuje na obecność pojedynczych próbek o bardzo wysokiej zawartości HMF. Szczególnie wysokie wartości HMF stwierdzono w sześciu próbkach, dla których oznaczono odpowiednio: 107,53; 113,67; 124,71; 136,17; 157,88 oraz 164,45 mg/kg. Wszystkie wymienione próbki należały do grupy ciast pszczelich.

Zaobserwowane podwyższone wartości HMF dotyczyły wyłącznie wybranych próbek ciast pszczelich i nie występowały wśród badanych syropów inwertowanych oraz pozostałych produktów płynnych. Wyniki te wskazują, że rodzaj produktu może mieć istotny wpływ na poziom HMF. 5-hydroksymetylofurfural jest związkiem powstającym podczas przemian cukrów prostych, a jego zawartość może wzrastać w wyniku ogrzewania, procesów technologicznych, długotrwałego przechowywania oraz nieodpowiednich warunków magazynowania produktów cukrowych. Ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących technologii produkcji i warunków przechowywania badanych próbek nie jest możliwe jednoznaczne wskazanie przyczyny podwyższonych wartości HMF.

Uzyskane wyniki wskazują jednak na zasadność monitorowania zawartości HMF w produktach przeznaczonych do dokarmiania rodzin pszczelich, zwłaszcza w grupie produktów o stałej lub półstałej konsystencji.

4.2. Skład cukrowy badanych produktów

Skład cukrowy badanych produktów oznaczono metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC). Oznaczenia obejmowały zawartość fruktozy, glukozy, sacharozy oraz pozostałych cukrów obecnych w produktach przeznaczonych do dokarmiania rodzin pszczelich.

Analiza wyników wykazała znaczne zróżnicowanie profilu cukrowego badanych próbek. Różnice obserwowano zarówno pomiędzy poszczególnymi grupami produktów, jak i pomiędzy produktami o podobnym przeznaczeniu handlowym. Wśród badanych produktów można wyodrębnić produktu fruktozowo-glukozowe oraz sacharozowe ale także fruktozowo-glukozowo-sacharozowe. W części próbek nie stwierdzono obecności dwu i trójcukrów cukrów na poziomie umożliwiającym ich ilościowe oznaczenie, a uzyskane wyniki znajdowały się poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metody. Najczęściej występującym dwucukrem była maltoza (31 próbek) o średnim stężeniu 4,64 g/100g. Zakres stężenia maltozy w oznaczanych próbkach wahał się w granicach 0,10 – 20,6 g/100g. W 26 próbkach oznaczono także obecność izomaltozy o znacznie niższym stężeniu, którego średnia wynosiła 0,69 g/100g w zakresie 0,20-1,57 g/100g. Rafinozę oznaczono w 12 próbkach. Jej średnie stężenie wynosiło 3,63 g/100g w zakresie 0,22-7,08 g/100g.

Zaobserwowane zróżnicowanie profilu cukrowego odzwierciedla różnorodność surowców wykorzystywanych do produkcji pokarmów dla pszczół oraz odmienność stosowanych procesów technologicznych.

Szczególnym przypadkiem była próbka oznaczona numerem 58W/40/26. Pomimo wykonania oznaczeń metodą HPLC nie uzyskano sygnałów umożliwiających identyfikację i ilościowe oznaczenie badanych składników. Uzyskane chromatogramy nie wykazywały obecności związków na poziomie umożliwiającym ich oznaczenie, co może wskazywać na nietypowy skład lub bardziej złożoną matrycę badanego produktu. Prawdopodobnie był to produkt ziołowy, którego skład nie zwierał matrycy cukrowej.

W dalszej analizie podjęto próbę określenia zależności pomiędzy profilem cukrowym badanych produktów, zawartością dekstryn skrobiowych oraz zawartością 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF).

4.4. Zawartość dekstryn skrobiowych

Dekstryny skrobiowe oznaczono we wszystkich próbkach, dla których możliwe było wykonanie analizy chromatograficznej. W części badanych produktów ich zawartość znajdowała się poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metody, natomiast w innych próbkach obserwowano wartości podwyższone.

Analiza zawartości dekstryn skrobiowych wykazała znaczne zróżnicowanie pomiędzy badanymi produktami. Sumaryczna zawartość dekstryn mieściła się w zakresie od 0,52 do 16,33 g/100 g, przy średniej zawartości wynoszącej 5,10 g/100 g oraz medianie 1,93 g/100 g. Najczęściej obserwowano wartości dekstryn na poziomie około 1–2 g/100 g, co wskazuje, że zakres ten był dominujący w badanych próbkach.

Znaczna różnica pomiędzy średnią a medianą wskazuje na obecność pojedynczych próbek o bardzo wysokiej zawartości dekstryn. Najwyższe wartości sumarycznej zawartości dekstryn stwierdzono w siedmiu próbkach, dla których oznaczono odpowiednio: 11,11; 12,87; 13,01; 13,27; 13,29; 13,38 oraz 16,33 g/100 g. Zawartości dekstryn przekraczające 10 g/100 g występowały sporadycznie i dotyczyły niewielkiej liczby produktów.

Analiza poszczególnych frakcji dekstryn wykazała, że najczęściej występującą frakcją była maltotrioza (DP3), której zawartość wahała się od 0,33 do około 10,00 g/100 g. Dekstryny o dłuższych łańcuchach (DP4–DP8) występowały rzadziej i zwykle w niższych stężeniach (0,06–1,77 g/100 g), natomiast dekstryny o jeszcze dłuższych łańcuchach (DP9–DP10) identyfikowano sporadycznie, na poziomie od 0,06 do 0,25 g/100 g.

Dekstryny stanowią produkty częściowego rozkładu skrobi i mogą wpływać na skład węglowodanowy produktów przeznaczonych do dokarmiania pszczół. Zaobserwowane zróżnicowanie ich zawartości może wynikać z różnic w składzie surowcowym oraz zastosowanych procesach technologicznych. Ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących receptur i technologii wytwarzania poszczególnych produktów nie jest jednak możliwe jednoznaczne wskazanie przyczyn obserwowanych różnic.

Nie stwierdzono jednoznacznej zależności pomiędzy zawartością dekstryn skrobiowych i zawartością 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF). Produkty charakteryzujące się podwyższoną zawartością HMF nie wykazywały jednocześnie najwyższych zawartości dekstryn, co może

wskazywać, że parametry te są związane z odmiennymi procesami zachodzącymi podczas wytwarzania lub przechowywania produktów.

W dalszej części opracowania podjęto próbę określenia zależności pomiędzy zawartością dekstryn, profilem cukrowym oraz zawartością HMF, co może przyczynić się do lepszego scharakteryzowania badanych produktów.

4.5. Pozostałe parametry fizykochemiczne

W badanych produktach oznaczono również zawartość wody, pH, kwasowość, popiół konduktometryczny oraz zawartość substancji nierozpuszczalnych w wodzie.

Analiza wyników wykazała nieznaczne zróżnicowanie tych parametrów pomiędzy poszczególnymi grupami produktów przeznaczonych do dokarmiania rodzin pszczelich. Największą zmienność obserwowano w przypadku pH, zawartości wody, przewodności elektrycznej właściwej oraz popiołu konduktometrycznego, (Tabela 4.) Może to świadczyć o istotnych różnicach w składzie surowcowym i technologii wytwarzania badanych produktów.

W przypadku pojedynczych próbek nie było możliwe wykonanie oznaczeń zawartości wody (6 próbek) oraz substancji nierozpuszczalnych w wodzie (3 próbki). Wynikało to ze specyficznych właściwości fizykochemicznych badanych produktów, w szczególności ich konsystencji i postaci fizycznej, które uniemożliwiały zastosowanie standardowych procedur analitycznych stosowanych w Laboratorium.

W części próbek oznaczone wartości niektórych parametrów znajdowały się poniżej granicy oznaczalności zastosowanych metod badawczych. Wyniki te uwzględniono podczas interpretacji danych, jednak nie były one brane pod uwagę przy obliczaniu wybranych parametrów statystycznych.

Uzyskane wyniki potwierdzają dużą różnorodność produktów dostępnych na rynku oraz zasadność prowadzenia badań monitoringowych obejmujących produkty o zróżnicowanym składzie i właściwościach fizykochemicznych.

5. Dyskusja wyników

Przeprowadzone badania wykazały znaczne zróżnicowanie parametrów fizykochemicznych produktów przeznaczonych do dokarmiania rodzin pszczelich dostępnych na rynku krajowym. Dotyczyło ono zarówno produktów należących do różnych grup (syropy, ciasta, fondanty), jak również produktów o podobnym przeznaczeniu handlowym.

Największą grupę badanych produktów stanowiły ciasta pszczele, które jednocześnie charakteryzowały się największym zróżnicowaniem oznaczanych parametrów. Dotyczyło to przede wszystkim zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF), składu cukrowego oraz zawartości dekstryn skrobiowych.

Szczególną uwagę zwraca obecność pojedynczych próbek o bardzo wysokiej zawartości HMF. Podwyższone wartości tego parametru stwierdzono wyłącznie w grupie wybranych ciast pszczelich, podczas gdy syropy inwertowane i pozostałe produkty płynne charakteryzowały się znacznie

niższymi zawartościami HMF. Wyniki te mogą wskazywać na wpływ rodzaju produktu, stosowanych surowców, warunków technologicznych lub przechowywania na poziom tego parametru.

Wśród produktów charakteryzujących się podwyższoną zawartością HMF znajdowały się również produkty deklarowane przez producentów jako proteinowe lub stymulujące. Ze względu na brak weryfikacji składu tych produktów nie jest jednak możliwe jednoznaczne określenie wpływu deklarowanych dodatków na poziom HMF.

Analiza składu cukrowego wykazała dużą zmienność zawartości poszczególnych cukrów pomiędzy badanymi produktami. Zróżnicowanie to odzwierciedla różnorodność surowców wykorzystywanych do produkcji pokarmów dla pszczół oraz odmienne technologie ich wytwarzania.

Wstępna analiza zależności pomiędzy profilem cukrowym a zawartością HMF wskazuje, że próbki charakteryzujące się wyższą zawartością sacharozy wykazywały tendencję do występowania wyższych wartości HMF. Z kolei produkty o większym udziale fruktozy i glukozy cechowały się zazwyczaj niższą zawartością tego parametru. Ze względu na ograniczoną liczbę próbek oraz brak informacji dotyczących technologii wytwarzania produktów zależności te należy traktować jako obserwacyjne i wymagające dalszych badań.

W części badanych produktów stwierdzono obecność dekstryn skrobiowych, których zawartość również charakteryzowała się znaczną zmiennością. Dekstryny stanowią produkty częściowego rozkładu skrobi i mogą wpływać na końcowy profil cukrowy produktów przeznaczonych do dokarmiania pszczół. Nie stwierdzono jednak jednoznacznej zależności pomiędzy zawartością dekstryn skrobiowych i zawartością HMF. Produkty charakteryzujące się podwyższoną zawartością HMF nie wykazywały jednocześnie najwyższych zawartości dekstryn, co może wskazywać, że parametry te są związane z odmiennymi procesami zachodzącymi podczas wytwarzania lub przechowywania produktów.

Zaobserwowano również duże zróżnicowanie wartości popiołu konduktometrycznego, co może odzwierciedlać różnice w składzie surowcowym badanych produktów oraz obecność składników mineralnych pochodzących z zastosowanych dodatków. Ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących receptur produktów nie podejmowano prób dalszej interpretacji tej zależności.

Przeprowadzone badania potwierdzają dużą różnorodność produktów przeznaczonych do dokarmiania rodzin pszczelich dostępnych na rynku oraz wskazują na zasadność prowadzenia systematycznych badań monitoringowych obejmujących ocenę ich parametrów fizykochemicznych.

Zaobserwowane różnice pomiędzy badanymi produktami dotyczą wyłącznie oznaczonych parametrów fizykochemicznych. Zakres projektu nie obejmował oceny wpływu poszczególnych parametrów jakościowych ani ich wzajemnych zależności na kondycję, zdrowotność lub funkcjonowanie rodzin pszczelich. W związku z tym uzyskane wyniki nie pozwalają na formułowanie wniosków dotyczących oddziaływania badanych produktów na rodziny pszczele, a przedstawione zależności należy traktować wyłącznie jako obserwacje dotyczące składu i właściwości fizykochemicznych analizowanych produktów.

6. Wnioski

Produkty przeznaczone do dokarmiania rodzin pszczelich dostępne na rynku charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem parametrów fizykochemicznych.

Największą zmienność oznaczanych parametrów stwierdzono w grupie ciast pszczelich.

W pojedynczych próbkach stwierdzono bardzo wysokie zawartości 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF), co wskazuje na potrzebę monitorowania tego parametru w produktach stosowanych do dokarmiania pszczół.

Profil cukrowy oraz zawartość dekstryn skrobiowych wykazywały znaczne zróżnicowanie pomiędzy badanymi produktami, co może wynikać z odmiennych surowców i technologii produkcji.

Stwierdzono występowanie produktów o nietypowych właściwościach fizykochemicznych, utrudniających wykonanie części oznaczeń analitycznych.

Wyniki projektu stanowią źródło aktualnych i niezależnych informacji o jakości produktów stosowanych do dokarmiania rodzin pszczelich i mogą wspierać pszczelarzy w podejmowaniu świadomych decyzji dotyczących wyboru pokarmów.

7. Literatura

Szczęsna, T., Waś, E., Semkiw, P., Skubida, P., Jaśkiewicz, K., Witek, M. Changes in the Physicochemical Properties of Starch Syrups after Processing by Honeybees. Agriculture 2021, 11, 335. https://doi.org/10.3390/agriculture11040335

Szczęsna, T., Waś, E., Semkiw, P., Skubida, P., Jaśkiewicz, K., Witek, M. Changes of Physicochemical Properties of Starch Syrups Recommended for Winter Feeding of Honeybees during Storage. Agriculture 2021, 11, 374. https://doi.org/10.3390/agriculture11040374

Rybak-Chmielewska, H.; Szczęsna, T.; Waś, E. Attempt to assay maltodextrins occurring in starch syrup and in winter stores made by bees from that syrup. J. Apic. Sci. 2006, 50, 127–135. [Google Scholar]

Ceksteryte, V.; Racys, J. The quality of syrups used for bee feeding before winter and their suitability for bee wintering. J. Apic. Sci. 2006, 50, 5–14. [Google Scholar] [CrossRef]

Bailey, L. The Effect of Acid-Hydrolysed Sucrose on Honeybees. J. Apic. Res. 1966, 5, 127–136. [Google Scholar] [CrossRef]

INSTYTUT OGRODNICTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice
Laboratorium Badania Jakości Produktów Pszczelich
ul. Sosnowa 3, 24-100 Puławy
Tel. 81 886-21-64, 81 887-95-14

Kierownik
Laboratorium Badania Jakości
Produktów Pszczelich
Katarzyna Kusyk
mgr Katarzyna Kusyk