

ANALIZA KRAJOWYCH BADAŃ W DZIEDZINIE CHEMII

I TECHNOLOGII OWOCÓW I WARZYW W LATACH 1981-85

Adolf Horubała, Eugenia Sobkowska

Minione pięciolecie charakteryzowało się m. in.

- zmniejszeniem naboru studentów, w tym również na wydziały technologii żywności, co wpłynęło na zahamowanie wzrostu kadry naukowo-dydaktycznej na wyższych uczelniach,

- zmniejszeniem zapotrzebowania na wyniki badań naukowych przeznaczonych do wdrożenia w przemyśle, co spowodowało zmniejszenie ludzkiego potencjału badawczego w instytutach resortowych,

- wzrostem nakładów na badania naukowe: kadra samodzielnych pracowników naukowych związanych z badaniami w omawianej dziedzinie wynosiła 8 osób.

Główne ośrodki naukowo-badawcze to:

SGGW-AR Warszawa,

AR Poznań,

AR Wrocław,

AR Lublin,

AR Kraków,

Politechnika Łódzka,

Instytut Przemysłu Fermentacyjnego w Warszawie,

Instytut Sadownictwa w Skierniewicach,

Instytut Warzywnictwa w Skierniewicach,

Centralne Laboratorium Chłodnictwa w Łodzi,

Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie,
oraz w zakresie higieny i toksykologii owoców i warzyw - PZH,
AM w Łodzi, Poznaniu, Wrocławiu i Lublinie.

Dokładne określenie liczby pracowników naukowych zatrudnionych w dziedzinie chemii, technologii i higieny owoców i warzyw jest niemożliwe ze względu na to, iż wielu pracowników nie ogranicza swoich zainteresowań tylko do tych zagadnień. Ogólnie jednak można stwierdzić, że w porównaniu z okresem poprzednim wzrosła liczba zarówno samodzielnych, jak pomocniczych pracowników naukowych pracujących w dziedzinie chemii i technologii owoców i warzyw.

Surowce

Najwięcej prac dotyczących jakości owoców dla przetwórstwa opublikowano w Instytucie Sadownictwa. Spośród 8 odmian wiśni na kompoty najlepiej nadają się odmiany Nefris i Kelle-
ris [16], a najlepsze mrożonki otrzymano z odmian Kerezer i Kelleris [16, 81]. Odmiany lokalne dały również dobre kompoty i mrożonki [86].

Mrożone maliny odmiany Schönmennu, M. Admiral i M. Orion [84] otrzymały wyższą ocenę niż z odmiany Malling Promise. Ocena przydatności nowych klonów truskawek na mrożonki, dżemy i kompoty wykazała, iż niektóre z nich dają lepsze efekty w porównaniu z odmianą Senga Sengana, a klon LPR-B-30Z nadawał się na wszystkie przetwory [29].

W doświadczeniach nad wpływem nawożenia na skład chemiczny agrestu nie stwierdzono znaczących zmian w składnikach organicznych, a z nieorganicznych znajdowano w owocach tego pierwiastka mniej, który był deficytowy w nawożeniu [82, 85]. W przypadku malin ujemnie na zawartość związków organicznych i pierwiastków mineralnych wpływał niedobór potasu [83]. Doś-

wiadczenia nad wpływem mechanicznego zbioru porzeczek czerwonych i czarnych nie wykazały ujemnego wpływu na jakość otrzymanych z nich mrożonek i kompotów [175].

W próbach nad wytypowaniem odmian jabłek do przerobu na cydry najlepsze efekty uzyskano z odmiany Jonathan i Beforest /wysoki ekstrakt i umiarkowana kwasowość/[93].

Z badań nad roślinami strączkowymi wymienić należy pracę nad uzdatnianiem groszku przejrzałego na cele spożywcze przez moczenie, parowanie i suszenie [134], poszukiwanie odmian fasoli do jednorazowego zbioru [110], określenia stopnia dojrzałości nasion bobu na jakość konserw i mrożonek [91] oraz określenie przydatności wybranych odmian grochu na konserwy [58, 126]. W badaniach nad jakością pomidorów jako surowca na koncentrat wykazano ich wyższą przydatność w pierwszej połowie zbioru [155]. W badaniach nad wpływem morfaktyn na pomidory i paprykę wykazano obniżenie zawartości nasion, pewien wzrost niektórych składników oraz spadek zawartości beta-karotenu [3, 92]. Nie wykazano wpływu deszczowania i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na ogórki jako surowiec do kiszenia [107]. Pięcioletnie wyniki przydatności 9 odmian ogórków na konserwy pozwalają na wnioskowanie, iż poszczególne odmiany dają produkt różnej jakości w poszczególnych latach [142]. Badano przydatność technologiczną dyni [59], marchwi do mrożenia [130], selerów naciowych [128] i porów do mrożenia [100], papryki [2].

W doświadczeniach nawożeniowych selera korzeniowego wykazano spadek NO_3 pod wpływem wzrostu nawadniania, a wzrost zawartości N-rozpuszczalnego oraz spadek N-białkowego i suchej masy przy wysokich dawkach NPK [108].

Stosunkowo dużo uwagi poświęcono grzybom. W przypadku pieczarek wykazano spadek ilości i jakości zbieranych piecza-

rek pod wpływem środków ochrony roślin [3] oraz badano pozostałość Primicidu w 5 odmianach pieczarek świeżych i przetworach [33, 61].

Boczniak ostrygowaty został scharakteryzowany pod względem przydatności dla przetwórstwa [1] oraz wpływu podłoża na jakość surowca dla przetwórstwa [31] ze szczególnym uwzględnieniem smaku i zapachu [32].

W poszukiwaniu nowych surowców dla przetwórstwa na uwagę oprócz grzybów - zasługuje aronia [125] oraz kwiatostany słonecznika do otrzymywania pektyn [25].

Przechowywanie owoców i warzyw zawiera coraz więcej elementów technologii, a ponadto pozwala taniej przedłużyć okres ich konsumpcji w porównaniu z przetwórstwem. Dlatego też staje się domeną zainteresowań zarówno producentów surowców, jak i przetwórców. Najszersze zastosowanie znajdują nowoczesne metody przechowywania dotyczące jabłek. Jabłka wstępnie traktowane CO_2 10-30% i następnie składowane w atmosferze kontrolowanej /5% CO_2 : 3% O_2 / wykazały mniejszy przyrost pektyn rozpuszczalnych w wodzie [111]. Jabłka odmiany Spartan i Melrose wykazały wyższą jędrność po 6 mies. składowania w atmosferze 2% CO_2 o 1,5% O_2 w porównaniu ze składowanymi w atmosferze 5% CO_2 i 3% O_2 . Natomiast jabłka odmiany Idared dały lepsze efekty przy składowaniu w atmosferze o wyższym stężeniu ww gazów [72]. W przypadku odmiany McIntosh również najkorzystniejsza okazała się atmosfera 2:1,5 [67]. W kolejnych doświadczeniach wykazano jeszcze wyższą jakość jabłek po przechowywaniu 270 dni w atmosferze 1% CO_2 i 1% O_2 [70]. Dla odmian Jonathan, Ionared i Black John najkorzystniejsza była atmosfera 5% CO_2 i 3% O_2 . Przebadano również wpływ temperatury przechowywania na trwałość jabłek [68]. Jabłka odmiany Golden Delicious i Jonathan wykazały najwyższą jędrność po wstępnym traktowaniu ich CO_2 o stęż. 20% i późniejszym skła-

dowaniu w atmosferze kontrolowanej najlepiej o stężeniu 1% CO_2 i 1% O_2 [69, 71]. Zanurzanie jabłek odmian McIntosh, Jonathan, Melrose do roztworu chlorku wapniowego obniża występowanie chorób przechowalniczych. Najkorzystniejsze jest stężenie CaCl_2 3-4% dla odmian Jonathan i McIntosh oraz 2% dla Melrose [4]. Podobnie dodatni wpływ CO_2 na jędrność wykazały truskawki [112]. Dla kapusty brukselki najkorzystniejsza atmosfera to 6-8% CO_2 i 4% O_2 [106].

Technologia

Mrożenie owoców i warzyw powoduje stosunkowo małe zmiany w porównaniu z innymi metodami utrwalania. Mimo to obserwować można sporo prac na ten temat. W Centralnym Laboratorium Chłodnictwa zajmowano się obniżaniem jakości truskawek od zbioru przez składowanie w stanie zamrożenia [95], zmianami barwy i witaminy C malin podczas mrożenia i składowania w różnych warunkach [48] oraz wpływu opakowań mrożonek na ich jakość po składowaniu [47]. Mrożenie wiśni za pomocą ciekłego azotu i kontaktowo wykazało wyższość tej pierwszej metody w przypadku wykorzystywania ich na kompoty [174]. W przypadku malin decydujące znaczenie ma jakość surowca przed mrożeniem, a mniejsze szybkość mrożenia [45].

Blanszowanie jest ciągle przedmiotem badań głównie pod kątem optymalizacji parametrów [115, 118] lub też mrożenia fasoli i groszku bez blanszowania [56]. Jednym z kryteriów jakości mrożonych warzyw zielonych jest zawartość chlorofilu. W mrożonych selerach naciowych ilość chlorofilu spada o 14% podczas przechowywania przez 9 mies. w temp. -28°C [12]. Odnotować należy jedynie pracę na temat zmian w zawartości witaminy B podczas sterylizacji i przechowywania konserw warzywno-mięsnych [153]. Zastanawiająca jest niższa stabilność pi-

fosforanu tiaminy w porównaniu z tiaminą.

Zbadano możliwości wykorzystania fosforanów jedno- i dwuskrobiowych jako zagęstników w przetworach owocowych. Lepsze efekty uzyskano z fosforanem jednoskrobiowym [129]. Badano również wpływ zmiany części sacharozy syropem skrobiowym na jakość i trwałość kompotów i dżemów [135].

Sporo prac opublikowano na temat soków i koncentratów. Przeprowadzono próby otrzymywania soków naturalnie mętnych [21] oraz stabilizacji zmętnień metodą mechaniczno-cieplną [20]. Wykazano, że proces technologiczny otrzymywania soków ma istotny wpływ na jakość i ilość polifenoli w gotowym produkcie [40, 139]. W dalszym ciągu kontynuowano prace nad wykorzystaniem enzymów do maceracji miazgi warzywnej w celu uzyskania zwiększonej wydajności soku [137].

Scharakteryzowano przemiany związków pektynowych jabłek w procesie dojrzewania i maceracji pod wpływem enzymów rodzimych i dodanych [9] oraz przebadano wpływ depektynizacji miazgi jabłkowej na zawartość metanolu [27]. Wykazano możliwość wykorzystania soku z bzu czarnego do barwienia przetworów truskawkowych [116]. Oceniono proces technologicznego otrzymywania soków owocowych i warzywnych z wykorzystaniem witaminy C. Największe straty /50-60%/ występowały w wyniku obróbki cieplnej [113]. Przebadano zmiany mikrobiologiczne w czasie przechowywania niejałowego soku jabłkowego [133]. Przebadano w skali laboratoryjnej i półtechnicznej wpływ różnych operacji na jakość i ilość soków warzywnych przyprawowych przeznaczonych do zagęszczania [36]. Z trzech metod otrzymywania preparatów zapachowych z selera najlepsze efekty uzyskano przy użyciu bezpośredniej ekstrakcji [49, 50]. Przebadano również zmiany aromatów podczas przechowywania [22].

W pracy nad otrzymywaniem koncentratów barwników beta-

lainowych wykazano korzystny wpływ zakwaszania soku z buraka ćwikłowego do pH 4,3 [14]. Przebadano również kinetykę degradacji i regeneracji betacyjanów [15]. Przeprowadzono porównanie różnych metod ekstrakcji barwników antocyjanowych. Najlepsze efekty uzyskano stosując 0,5% roztwór HCl w 50% etanolu oraz 0,2% wodny roztwór Na_2SO_3 [158]. Przez stosowanie kupaży i stabilizacji za pomocą SO_2 udało się uzyskać zadowalającą napój typu cidru [167] oraz przez wykorzystanie koncentratu soku jabłkowego wykazano możliwość produkcji cydru w ciągu całego roku [66]. Grzyby wykorzystywane są głównie jako składniki przyprawowe. W AR w Poznaniu wykonano szereg prac na temat wykorzystania różnego rodzaju grzybów i metod technologicznych głównie pod kątem najatrakcyjniejszego aromatu [164, 159, 160] otrzymania soków [163, 166] oraz grzybów aperytyzowanych [162]. Przebadano również mikroflorę surowych soków z podgrzybka brunatnego [165]. Opublikowano dwie prace na temat preparatów pektynowych. W jednej badano wpływ warunków otrzymywania preparatów pektynowych [26], a w drugiej charakteryzowano preparat pektyn niskometylowanych [138].

Na tematy inżynierskie opublikowano stosunkowo niewiele prac. Scharakteryzowano parametry pracy prasy koszowej Bucher-Guyer [80] oraz dokonano oceny eksploatacyjnej tej prasy w odniesieniu do otrzymywania moszczu jabłkowego [79]. Przeprowadzono również badania nad efektem posługiwania się metodą obliczeniową Balla przy wyznaczaniu parametrów sterylizacji [89]. Kolejna praca dotyczy charakterystyki technologicznej linii do chemicznego obierania warzyw i owoców [23]. Do tej grupy można byłoby zaliczyć jeszcze pracę na temat ekonomiki pracy zmodernizowanej linii do produkcji powideł [7], jak również na temat porównania warunków energetycznych suszenia owiewowego i wibrofluidalnego jabłek odwadnianych os-

motycznie [87]. Na temat lepszego wykorzystania odpadów zano-tować można pracę na temat bezodpadowej technologii otrzy-mywania soku z jabłek [65], bezodpadowego przetworzenia pomido-rów na przecier z wykorzystaniem obróbki enzymatycznej opa-dów [136] oraz wykorzystania odpadów pieczarkowych do otrzy-mywania mannitolu [43].

Chemia i analiza owoców, warzyw i grzybów

Prace analityczne, których celem było oznaczenie posz-czególnych składników owoców i warzyw zarówno pożądaných, jak i niepożądanych z punktu widzenia zdrowotnego stanowią bar-dzo liczną populację. Poważny udział mają tutaj placówki służ-by zdrowia, zwłaszcza w badaniu składników niepożądanych ze zdrowotnego punktu widzenia. Higieniczne aspekty składu che-micznego owoców, warzyw i grzybów zostaną omówione w nastę-pnym rozdziale. W zakresie składu chemicznego owoców i przet-worów dominują prace tej ostatniej grupy.

Jedynym naszym surowcem charakteryzowanym z punktu wi-dzenia składu chemicznego była aronia [61], która charaktery-zuje się stosunkowo wysoką zawartością polifenoli /powyżej 1200 mg%, w tym również antocyjanów.

Sporo uwagi poświęcono związkom polifenolowym owoców z ich zmianami w procesie otrzymywania soków jabłkowych [40, 109], współzależnościami pomiędzy jakością i ilością polife-noli a cechami sensorycznymi [40, 109], metodami oznaczania kwasów fenolowych [154], przemian enzymatycznych polifenoli w nasionach winogron [109a] oraz stabilizacji antocyjanów za pomocą soli glinu i cyny [157].

Badano też charakterystykę składu chemicznego soków, nektarów i napojów [38, 63, 99, 105]. Na uwagę zasługuje ich niska wartość C-witaminowa. Zajmowano się również poszukiwa-niem obiektywnych kryteriów jakości zagęszczonych soków jabł-

kowych przez poszukiwanie współzależności pomiędzy pomiarami instrumentalnymi barwy i klarowności oraz oceną sensoryczną [121, 154]. Podano również wartość odżywczą i kaloryczną kompotów dietetycznych [98]. W przypadku warzyw jak owoców większość prac dotyczy zmian składu chemicznego przetworów warzywnych podczas procesów technologicznych i przechowywania. Tylko w jednej publikacji podano zawartość betakarotenu i witaminy C w brokule włoskim [132]. Wykazano również wpływ gleby skażonej insektycydami na zawartość i trwałość alfa- i beta-karotenów /ujemnej/ oraz wybranych składników chemicznych w marchwi [147, 148]. Zgodnie z dotychczasowymi danymi kształtowała się również zawartość Mg w warzywach i konserwach warzywno-mięsnych [62]. Badanie wpływu procesów technologicznych na kształtowanie się zawartości azotanów i azotynów potwierdziło dotychczasowe informacje, że następują zmiany głównie przez wymywanie [101, 156]. Obserwowano pewien wzrost zawartości azotynów głównie w wyniku działania mikroorganizmów i enzymów. Scharakteryzowano również zmiany zawartości witamin i kapsaicyny w papryce podczas przechowywania [13].

Analiza przetworów pomidorowych wykazała, że były one zgodne z normami, ale w porównaniu z analizami sprzed kilku lat jakość była niższa z punktu widzenia sensorycznego i zawartości witaminy C [64, 104]. Uzyskano dobrą korelację pomiędzy pomiarami konsystencji fasoli szparagowej przy użyciu Instrona a oceną sensoryczną oraz brak takiej współzależności w przypadku dżemów [90]. Szukano również współzależności pomiędzy konsystencją koncentratu pomidorowego a zawartością różnych frakcji pektyn [122].

Odnotać należy cztery prace dotyczące zawartości składników mineralnych, a mianowicie szerokiego spektrum składników mineralnych [120], Cr 0,01-0,380, Ni 0,025-1,250, Se 0,01-

-0,392 mg/kg w przetworach owocowo-warzywnych [97]. W innej pracy zawartość selenu kształtowała się od 0,008 w różnych warzywach do 11,5 mg/kg w jabłkach [172]. Zawartość metali śladowych w miodach mieściła się w większości przypadków w granicach norm, z wyjątkiem sporadycznego przekraczania granic przez Cd /do 2 mg/kg/ [30]. Również analityczny charakter mają prace nad określeniem jakościowym i ilościowym związków siarki w cebuli jako czynników zapachu [145, 146]. Grzyby w dalszym ciągu stanowiły obiekt zainteresowań ośrodków łódzkiego i poznańskiego. Przedstawiono wyniki badań składu chemicznego pierścieniaka [8], bocznika ostrygowatego [78], zawartości witamin z grupy B w 14 gatunkach suszów grzybowych [77], witaminy B₁₂ [75], Mg, Na, K i Ca w 15 gatunkach [73], selenu w 15 gatunkach [76], składników mineralnych w różnych częściach grzyba i różnych stadiach rozwojowych owocników [166] oraz wartość biologiczną i odżywczą pieczarek w różnym stadium rozwoju [4]. Problemom mikroflory poświęcono tylko 3 publikacje, a mianowicie charakterystyki mikroflory suszów [141] oraz wpływu porażenia pleśniowego na jakość pulp truskawkowych [114]. Jedną pracę opublikowano na temat pomiaru aktywności enzymów oksydoredukcyjnych przy użyciu metody bioluminescencji [117] oraz jedną na temat wpływu fitoncydów czosnku na wybrane drobnoustroje [37].

Higiena i toksykologia owoców i warzyw

Wiele publikacji związanych jest z oceną wartości zdrowotnej owoców i warzyw oraz przetworów. Publikacje z tego zakresu ukazują się głównie w Rocznikach PZH oraz Bromatologii i Chemii Toksykologicznej. Prace te dotyczą głównie czterech grup czynników toksycznych, a mianowicie pierwiastków toksycznych, pestycydów, azotanów i azotynów oraz patuliny.

Publikacje dotyczące pierwiastków toksycznych prowadzone były na różnorodnym materiale analitycznym, jak również zakres badanych pierwiastków był różny. Badany materiał pochodził z rejonu siedleckiego [143], katowickiego [60], Stalowej Woli [9, 10, 169], Inowrocławia [177], okręgu legnicko-głogowskiego [42] z różnych rejonów Polski [46, 95, 102, 121, 171]. W większości przypadków wyniki badań dotyczą zawartości ołowiu, kadmu, rtęci, ale niektóre prace dotyczą zawartości arsenu [34, 46] i fluoru [77, 176]. Rezultaty badań wykazują znaczny wpływ środowiska na akumulację badanych pierwiastków, jak również gatunku warzywa czy owocu. Jedna z prac ma charakter metodyczny i dotyczy metody oznaczania ołowiu, kadmu, cynku, miedzi w warzywach [11]. W większości przypadków zawartość pierwiastków toksycznych mieści się poniżej dopuszczalnych granic. Najczęściej przekroczenia notowano w przypadku kadmu. Badania nad pozostałością środków ochrony roślin dotyczą głównie czasu i warunków zaniku zastosowanego środka [16, 24, 53, 54, 55, 134, 150], metody oznaczania [168, 169, 170], różnych metod stosowania [5], metod usuwania [52] oraz wpływu na zawartość niektórych witamin [96].

Zawartość NO_3 i NO_2 w warzywach nie przestaje być interesującym tematem, chociażby ze względu na duże wahania w zależności od gatunku, odmiany, warunków środowiskowych i wyrastania. Opublikowane prace dotyczą zawartości NO_3 i NO_2 w warzywach woj. szczecińskiego [35] w wybranych warzywach [51], w surowcach i obróbce wstępnej [144] oraz potencjalnych bakterijskich czynników redukujących NO_3 występujących na sałacie i rzodkiewce [151]. Trzy publikacje dotyczące patuliny poświęcone metodyce oznaczania przy użyciu chromatografii gazowej [131] oraz występowania w koncentratkach soków jabłkowych [88], winach owocowych [18]. W ostatnich latach próbowano

wyjaśnić podejrzenia większej szkodliwości dla zdrowia konsumenta win owocowych w porównaniu z winami gronowymi. W tym celu przebadano 25 różnych win owocowych i 18 gronowych na zawartość patuliny, pestycydów, ubocznych prod. fermentacji, metanolu, metali ciężkich, niektórych związków siarki oraz pozostałości azbestu. Nie stwierdzono istotnych różnic [124]. Pod podobnym kątem przebadano wpływ procesów technologicznych przygotowywania win owocowych [123]. W związku z wykorzystaniem freonu do zamrażania owoców i warzyw określono pozostałość, która wynosiła poniżej 100 mg/kg dla większości mrożonych surowców z wyjątkiem truskawek i pieczarek [6].

Artykuły przeglądowe

W omawianym okresie nie ukazało się żadne opracowanie podręcznikowe na temat chemii i technologii owoców i warzyw. Odnotować można natomiast sporo artykułów przeglądowych o dużej wartości naukowej. Okazją do tego było 30-lecie działalności Instytutu Przemysłu Fermentacyjnego.

W specjalnym numerze Prac Instytutów i Laboratoriów Badawczych Przemysłu Spożywczego zamieszczono ok. 20 referatów, w których scharakteryzowano najważniejsze osiągnięcia Zakładu Technologii Przetworów Ovocowych i Warzywnych IPF [173]. Również konferencje naukowe wymagały opracowania referatów przeglądowych, z których wymienić można m. in. konferencję na temat aseptycznego składowania [44a, 57, 140], jakości produktów [127, 128], barwników betalainowych [17], enzymów pektynolitycznych [102], substancji toksycznych w żywności [44], roli związków polifenolowych w tworzeniu cech sensorycznych żywności [39].

Uwagi końcowe

Analiza stanu pozwala na sformułowanie następujących

wniosków:

1. W analizowanym okresie nastąpiło zahamowanie wzrostu ilościowego kadry naukowej pracującej w dziedzinie chemii i technologii owoców i warzyw.
2. Liczba publikacji jest zbliżona do notowanych w poprzednich analizowanych okresach.
3. Stosunkowo nieliczne publikacje ukazały się w recenzowanych czasopiśmie naukowych.
4. Znaczna część prac nie ma charakteru kompleksowego przyczyniającego się do przyspieszenia postępu naukowo-technicznego w przemyśle.
5. Tematyka prac publikowanych wskazuje na powiązanie z aktualnymi potrzebami praktyki przemysłowej i zainteresowań konsumentów.
6. Większość z badanych zagadnień znajduje swoje odbicie w publikacjach zagranicznych.
7. Pewna część opublikowanych prac wskazuje na słabą selekcję materiału w redakcjach.

LITERATURA

1. Achremowicz B., Frączak T., Kolbarczyk J.: Przemysł Spoż., 1984, 38 (3), 102.
2. Achremowicz B., Kulpa D., Łukasik S., Podgórska E.: Przem. Fern. i Owoc.-Warz., 1983, 27 (3), 20.
3. Achremowicz B., Łukasik S., Kulpa D.: Annales UMCS, Lublin Sec.E, 1982, 37, 277.
4. Bąkowski J., Czapski J.: Biul. Warz., 1982, 63.
5. Bąkowski J., Czapski J., Horbowicz M.: Biul. Warz. Supl., 1982, 84.

6. Bekas W., Jarczyk A.: Chłodnictwo, 1983, 18 (6), 15.
7. Berdowski J., Pogorzelski E., Zaborska J.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1984, 28 (9), 29.
8. Brodzińska Z., Lasota W.: Brom. Chem. Toksykol., 1981, 14, 3-4, 229.
9. Błoniarz R., Buliński R.: Roczniki PZH, 1984, 35 (1), 29.
10. Błoniarz J., Buliński R.: Roczniki PZH, 1984, 35 (2), 119.
11. Brzozowska B., Zawadzka T. Roczniki PZH, 1981, 32 (1), 9.
12. Bubicz M., Frączek T., Branecka W.: Przem. Ferm. i Owoc. Warz., 1981, 25 (3), 26.
13. Bubicz M., Perucka J.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1981, 24 (4), 27.
14. Czapski J., Sobkowska E.: Ind. Obst Gemuseverwert, 1983, 68, 516, 521.
15. Czapski J.: Z.L.U. Forsch., 1985, 180, 1, 21.
16. Czapski J., Horbowicz M., Ostrzycka J.: Roczniki PZH, 1983, 34, 55.
17. Czapski J.: Postępy Nauk Rolniczych, 1984, 4, 55.
18. Czerwiecki L.: Roczniki PZH, 1984, 35 (4), 347.
19. Chobot R., Horubała A., Wamej T.: Przem. Spoż., 1982, 36 (2), 50.
20. Chobot R., Horubała A.: Przem. Spoż., 1983, 37 (9), 409.
21. Chobot R.; Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1984, 28, 12, 2, 4.
22. Chorążka Z., Karwowska K., Kostrzewa E.: Die Nahrung, 1981, 25 (7), 711.
23. Dobosz L.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (5), 24.
24. Domarecki S., Kalka W.: Brom. Chem. Toksykol., 1981, 15 (1-2), 107.
25. Drzazga B., Gasik A.: XIV Sesja KTiChŻ PAN, Poznań 1983.
26. Drzazga B., Gasik A.: XIV Sesja KTiChŻ PAN, Poznań 1983.

27. Drzazga B., Mitek M., Betlejewski W.: Acta Alim. Pol., 1985, 35 (3), 285.
28. Frączak T.: Nowości Warzywnicze, 1981, 10, 37.
29. Frączak T.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (2), 29.
30. Gajewska R., Nabrzyski M., Gajek O.: Brom. Chem. Toksykol., 1984, 17 (3), 259.
31. Gapiński M., Woźniak W., Klawitter M.: Probl. Higieny, 1984, 3 (23), 261, 208.
32. Gapiński M., Woźniak W., Klawitter M.: Probl. Higieny, 1984, 3 (23), 214.
33. Gapiński M., Woźniak W., Klawitter M.: Owoce, Warzywa, Kwiaty, 1985; 21, 25, 1-45, 9-10.
34. Grajeta H., Szymczak J.: Roczniki PZH, 1984, 35 (5), 393.
35. Grobelna M., Mackoy Z. i in.: Roczniki PZH, 1983, 34, 481.
36. Grodzka E., Kwaśniewski R.: Prace Inst. i Lab. Bad. Przem. Spoż., 1981, 35, 97.
37. Grzybowski R., Urban K.: Mikr. Przem. Spoż., 1983, 37 (12), 36.
38. Gasik A., Wzorek W., Horubała A., Pustoła M.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1981, 25 (1), 4.
39. Gasik A.: Przem. Spoż., 1983, 37 (8), 352.
40. Gasik A., Horubała S.: Acta Alimentaria Polon., 1985; 11, 385.
41. Guzewska I.: Fruit Sci. Rep., 1984, 11, 27.
42. Gzyl J., Kucharski R., Marchewińska E.: Roczniki PZH, 1984, 35 (5), 390.
43. Horbowicz M., Czapski J., Bąkowski J.: Przem. Ferm. i Owoc. Warz., 1983, 26 (2), 21.
44. Horubała A.: Przem. Spoż., 1983, 37 (5), 202.
- 44a. Horubała A., Berdowski J.: Materiały Konferencji Nauk. Techn., Włocławek 1985.

45. Jarczyk A., Bekas W.: Chłódnicтво, 1984, 19 (2), 12.
46. Jasoń K., Małaszewicz A.: Brom. Chem. Toksykol., 1981, 14 (3-4), 317.
47. Jędrzejewska J.: Chłódnicтво, 1985, 20 (6), 16.
48. Jędrzejewska J.: Chłódnicтво, 1983, 18 (1), 22.
49. Karwowska K., Tokarska B., Kostrzewa E., Chareźka Z.: Die Nahrung, 1983, 27 (5), 437.
50. Karwowska K., Kostrzewa E.: Lebensmitt.-Techn., 1981, 14 (3), 6.
51. Kołowski K., Bajewski J.: Roczniki PZH, 1981, 32, 407.
52. Kołodziejczyk E.: Brom. Chem. Toksykol., 1983, 12 (3-4), 275.
53. Kołodziejczyk E.: Brom. Chem. Toksykol., 1983, 16 (2), 129.
54. Kołodziejczyk E., Kąjfasz K.: Brom. Chem. Toksykol., 1983, 16 (3-4), 193.
55. Kołodziejczyk E., Kąjfasz K.: Brom. Chem. Toksykol., 1983, 16 (2), 133.
56. Kosmala Z., Urbaniak M.A., Rydz G.A.: XVI Międzynarodowy Kongres Chłódnicтва, Paryż 1983, 528.
57. Krajewska K.: Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznej SITSpoż., Włocławek 1985, 42.
58. Krugły G., Sewer-Lewandowska B., Rosa J.: Prace Inst. i Lab. Bad, Przem. Spoż., 1985, 39, 15.
59. Krzysik K., Bogucka W.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1981, 24 (4), 23.
60. Kucharaki R., Marchwińska E., Gzyl J.: Roczniki PZH, 1984, 35 (3), 221.
61. Kulamba D., Gór J., Kurowska A.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (12), 25.
62. Kulesza C.: Brom. Chem. Toksykol., 1984, 17 (2), 171.

63. Kwaśniewska I., Hoser A. i in.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (4), 21.
64. Kwaśniewska I. i in.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (7), 19.
65. Kwaśniewski R., Berdowski J.: Przem. Spoż., 1980, 34 (10), 380.
66. Kwaśniewski R., Dilleen I.F.: Ind. Aliment. Agric., 1983, 100, 5, 313.
67. Lange E., Fica J., Plich H., Wojciechowski J.: Fruit Sci. Rep., 1982, 9 (4), 187.
68. Lange E., Fica J.: Fruit Sci. Rep., 1983, 10 (1), 29.
69. Lange E., Fica J.: Fruit Sci. Rep., 1984, 11 (3), 113.
70. Lange E.: Fruit Sci. Rep., 1984, 11 (3), 105.
71. Lange E., Fica J.: Fruit Sci. Rep., 1984, 11 (4), 159.
72. Lange E., Fica J.: Fruit Sci. Rep., 1982, 9 (3), 123.
73. Lasota W., Florczak J.: Brom. Chem. Toksykol., 1984, 17 (3), 189.
74. Lasota W., Florczak J., Sylwestrzak J.: Brom. Chem. Toksykol., 1983, 16 (3-4), 180.
75. Lasota W., Florczak J.: Brom. Chem. Toksykol., 1983, 16 (3-4), 271.
76. Lasota W., Kalinowski R.: Brom. Chem. Toksykol., 1985, 18 (1), 7.
77. Lasota W., Florczak J.: Brom. Chem. Toksykol., 1983, 16 (2), 173.
78. Lasota W., Sylwestrzak J., cz. II: Brom. Chem. Toksykol., 1982, 15 (1-2), 1.
79. Lenart A., Lewicki P.P., Mazur M.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1984, 28 (10), 10.
80. Lenart A., Lewicki P.P., Mazur M.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1984, 28 (11), 21.
81. Lenartowicz W., Zbroszczyk J., Dzięcioł W.: Fruti Sci. Rep., 1985, 12 (1), 5.

82. Lenartowicz W.: *Fruit Sci. Rep.*, 1982, 2 (4), 171.
83. Lenartowicz W.: *Fruit Sci. Rep.*, 1985, 12 (4), 143.
84. Lenartowicz W., Klimczak A., Płocharski W., Zbroszczyk J.: *Fruit Sci. Rep.*, 1982, 2 (2), 59.
85. Lenartowicz W.: *Fruit Sci. Rep.*, 1983, 10 (1), 41.
86. Lenartowicz W., Płocharski W., Zbroszczyk J.: *Fruit Sci. Rep.*, 1985, 12 (1), 19.
87. Lewicki P.P., Młynarczyk G., Lenart A.: *Przem. Fern. i Owoc.-Warz.*, 1981, 24 (4), 16.
88. Lipowska T., Goszcz H., Kubacki S.J.: *Przem. Fern. i Owoc.-Warz.*, 1984, 28 (5), 25.
89. Lipowski J.: *Prace Inst. i Lab. Bad. Przem. Spoż.*, 1982, 36, 89.
90. Lipowski J., Reszko D.: *Prace Inst. i Lab. Bad. Przem. Spoż.*, 1983, 37, 103.
91. Lisiewska Z., Kmiecik W.: *Biul. Warzyw.*, 1985, 28, 225.
92. Łukasik S., Achremowicz B., Kulpa D., Frączak T.: *Acta Phytopathologica Ac. Sci. Hungaricae*, 1983, 18 (1-3), 165.
93. Łukowska-Pietrzak Z., Czyżycki A., Masiór S.: *Przem. Fern. i Owoc.-Warz.*, 1985, 29 (6), 21.
94. Małolepszy B.: *Chłodnictwo*, 1985, 20 (6), 19.
95. Marchwińska E., Kucharski R., Gzyl J.: *Roczniki PZH*, 1984, 35 (2), 112.
96. Maruszewska M., Gertig H.: *Brom. Chem. Toksykol.*, 1981, 15 (1-2), 19.
97. Marzec Z., Buliński R.: *Brom. Chem. Toksykol.*, 1985, 18 (1), 17.
98. Mączyńska D.: *Symposium RWPg, Moskwa 1983*, 20.
99. Mączyńska D., Lipowski J.: *Tezisy dokladov i standovych soobśćenij-posterov meždunarodnogo naučnogo simpuziuma. Budapeszt, 1984*, 25.

100. Michalik K., Osińska M.: Zeszyty Naukowe AR, Wrocław, Technologia Żywności, III nr 149, 119.
101. Michalik H.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1984, 28 (11), 24.
102. Mitek M., Horubała A.: Przem. Spoż., 1981, 35 (9/10).
103. Nabrzyński M., Gajewska R.: Roczniki PZH, 1982, 33 (3), 121.
104. Nadolna I. i in. cz. II: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (8), 25.
105. Nadolna I., Rutkowska U.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (5), 19.
106. Niedzielski Z., Słowik T.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (6), 29.
107. Osińska M., Michalak K., Skibiński Z.: Zeszyty Naukowe AR, Technologia Żywności, II, Wrocław 1981, 36, 65.
108. Osińska M., Michalak K., Szymański L.: Zesz. Probl. Pośt. Nauk Rolniczych. Zeszyt 236, 1982, 39.
109. Oszymański J.: Bulletin de Liaison Groupe Polyphenols 1984-1985.
- 109a. Oszymański J., Spis J.C., Mackci J.J.: J. Food Sci., 1985, 50, 1505.
110. Plucińska M.: Biul. Warz., 1985, 28, 239.
111. Płocharski W.J., Lange E.M.: XVIth International Congress of Refrigeration, Paris 1982. Commission C 2, 522.
112. Płocharski W.J.: Fruit Sci. Rep., 1982, 9 (3), 111.
113. Podgórska E., Bujak S., Krzyszczak M.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1983, 27 (4), 25.
114. Pogorzelski E., Mikrut E.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1983, 26 (4), 23.
115. Pogorzelski E., Rotsztein I., Berdowski J.: Przem. Ferm.

- i Owoc.-Warz., 1984, 25 (5/6), 38.
116. Pogorzelski E., Puławska-Bes E., Berdowski J.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (11), 27.
 117. Porzucek H.: Acta Alim. Pol., 1981, 7 (3-4), 189.
 118. Postolski J.: Chłodnictwo, 1985, 20 (2), 19.
 120. Rafalski H., Switoniak T.: Roczniki PZH, 1984, 35 (6), 515.
 121. Reszko D., Wilczyńska G.: Materiały z Seminarium EOQC Food Section, Budapeszt 26-28, V, 1986.
 122. Reszko D.: Prace Inst. i Lab. Bad. Przem. Spoż., 1983, 37, 89.
 123. Rosa J., Markiewicz E.: Materiały XVII Sesji Naukowej KTChŻ, PAN, Łódź 26-27, VI, 1986, 405.
 124. Rosa J.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 29 (10), 15.
 125. Rosa J., Krugły G., Markiewicz E.: Materiały XVI Sesji Naukowej KTChŻ, PAN, Wrocław 26-27, VI, 1985, 159.
 126. Rosa J., Sewer-Lewandowska B., Krugły G.: Prace Inst. i Lab. Bad. Przem. Spoż., 1985, 39, 5.
 127. Sewer-Lewandowska B.: Mat. 29 Konf. European Organization for Quality control /EOQC/ Food Section, Estoril, Portugalia 1985, 06, 163.
 128. Sewer-Lewandowska B.: Mat. 27 Konf. European Organization for Quality Control /EOQC/ Food Section, Madryt 1983, 06, 1-7 poz. F-09.
 129. Sewer-Lewandowska B., Zdziennicka D.: Prace Inst. i Lab. Bad. Przem. Spoż., 1982, 36, 73.
 130. Sikora Z., Kosmala Z., Chermanowicz M.: Chłodnictwo, 1985, 20 (12), 28.
 131. Skierska D., Martinek W.: Roczniki PZH, 1984, 35 (1), 69.
 132. Skrzypek M., Rzędowski W.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1984, 24 (8-9), 84.

133. Sobczak E., Siuchnińska U.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1983, 27 (4), 31.
134. Sobkowska E., Abdalla M.: Materiały XVI Sesji Naukowej KTChŻ, Wrocław 26-27, VI, 1985, 129.
135. Sobkowska E., Woźniak W. i in.: Materiały XVI Sesji Naukowej KTChŻ, Wrocław 26-27, VI, 1985, 194.
136. Soska Z.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1982, 25 (8), 21.
137. Soska Z.: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1984, 27 (2), 16.
138. Sożyński J., Oszymański J.: Zeszyty Naukowe AR Wrocław Technol. Żywn., II, nr 136, 1981, 47.
139. Sożyński J., Oszymański J.: Zeszyty Naukowe AR Wrocław Technol. Żywn., II nr 136, 1984, 157.
140. Stankiewicz K.: Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznej SITSpoż. Włocławek 1985, 26.
141. Stec E.: Roczniki PZH, 1981, 32.
142. Stolarczyk-Burza .: Przem. Ferm. i Owoc.-Warz., 1985, 22 (12), 23.
143. Syrocka K., Zalewski W.: Brom. i Chem. Toksykol., 1984, 17 (2), 173.
144. Szponar Z., Mieleśzka T., Kierzkowska E.: Roczniki PZH, 1981, 32 (2), 129.
145. Tokarska B., Karwowska K.: Die Nahrung, 1981, 25 (6), 565.
146. Tokarska B., Karwowska K.: Die Nahrung, 1983, 27 (5), 443.
147. Wolkowska A., Olejnik D., Urbanowicz M., Walkowski A.: Brom. i Chem. Toksykol., 1982, 15 (1-2), 23.
148. Walkowska A., Olejniuk D., Urbanowicz M.: Brom. i Chem. Toksykol., 1982, 15 (1-2), 31.
149. Wędzisz A., Szwejda J., Hejwowska S.: Brom. i Chem. Toksykol., 1982, 15 (1-2), 11.
150. Wędzisz A., Szwejda J.: Brom. i Chem. Toksykol., 1983, 15 (3-4), 199.

151. Więckowska E., Skolimowska W., Ulicka C.: *Brom. i Chem. Toksykol.*, 1981, 14 (2), 121.
152. Wilczyńska G., Reszko D.: *Przem. Ferm. i Owoc.-Warz.*, 1986, 30 (3), 17.
153. Wilska-Jeszka J., Zając K., Florianowicz T., Jasek H., Tartanus M.: *Przem. Spoż.*, 1983, 37 (11), 500.
154. Wilska-Jeszka J., Ambroziak W.: *Bulletia de Liaison* 1982, 11, 449.
155. Wilska-Jeszka J., Jaźwiec L., Berdowski J.: *Przem. Spoż.*, 1983, 37 (12), 538.
156. Wilska-Jeszka J., Stasiak A., Choduń J.: *Przem. Ferm. i Owoc.-Warz.*, 1985, 29 (3), 22.
157. Wilska-Jeszka J.: *Bulletin de Liaison* 1985, 12, 367.
158. Wilska-Jeszka J., Zając K., Góra B.: *Bulletin de Liaison* 1985, 12, 456.
159. Woźniak W.: *Problemy Higieny*, 1984, n 3 (23), 179.
160. Woźniak W.: *Problemy Higieny*, 1984, n 3 (23), 190.
161. Woźniak W.: *Problemy Higieny*, 1984, n 3 (23), 164.
162. Woźniak W., Sobkowska E.: *Problemy Higieny*, 1984, n 3 (23) 124.
163. Woźniak W., Sobkowska E.: *Problemy Higieny*, 1984, n 3 (23) 136.
164. Woźniak W., Sobkowska E., Kwiatkowska A.: *Nahrung*, 1983, 27 (5), 469.
165. Woźniak W., Sobkowska E., Wiewiórowska M.: *Problemy Higieny*, 1984, n 3 (23) 152.
166. Woźniak W., Sobkowska E., Sobiech W., Kwiatkowska A.: *Problemy Higieny*, 1984, n 3 (23), 143.
167. Wzorek W., Siuchnińska U., Kaniewska R.: *Przem. Ferm. i Owoc.-Warz.*, 1985, 29 (10), 21.
168. Zadrozińska J., Kłosińska J.: *Roczniki PZH*, 1984, 35 (5), 423.

169. Zadrozińska J., Kwart M., Ludwicki J.: Roczniki PZH, 1983, 34, 189.
170. Zadrozińska J., Ludwicki K.J., Kłosińska J.: Roczniki PZH, 1985, 36 (4), 313.
171. Zawadzka T., Mazur H.: Roczniki PZH, 1985, 36 (5), 361.
172. Zawadzka T.: Roczniki PZH, 1982, 33 (5-6), 397.
173. Zbiorowe Prace Inst. i Lab. Bad. Przem. Spoż., 1985, 40, 170.
174. Zbroszczyk J.: XVI th International Congress of Refrigeration, Paris 1982, Cominission C 2, 451.
175. Zbroszczyk J., Lenartowicz W., Salamon Z.: Prace Inst. Sad. i Kw. 1984/5, Seria A, 25, 207.
176. Zommer-Urbańska S., Topolewski Z.: Brom. i Chem. Toksykol., 1984, 17 (2), 153.
177. Zommer-Urbańska S., Kuklińska M.: Roczniki PZH, 1985, 36 (4), 298.