

Prof. dr hab. Grażyna Podolska
Nauki rolnicze
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-
Państwowy Instytut Badawczy
Ul Czartoryskich 8
24-100 Puławy

Puławy, 21.06.2019

Recenzja osiągnięcia naukowego pt.

„Charakterystyka składu chemicznego polskich odmian pszenżyta (*X Triticisecale Wittmack*) z uwzględnieniem wpływu środowiska oraz możliwości doskonalenia ich przydatności do celów wypiekowych” – cykl 6. publikacji

oraz dorobku naukowego dr inż. Anny FRAŚ

z Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Radzikowie
Samodzielna Pracownia Oceny Jakości Produktów Roślinnych

ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie agronomii

wykonana na zlecenie Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - PIB w Radzikowie

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydata

Pani dr inż. Anna Magdalena Fraś urodziła się w Kościerzynie. W 2002 roku ukończyła Wydział Chemiczny, Kierunek Biotechnologia, Specjalizacja Technologia Tłuszczów Jadalnych i Biotechnologia Lipidów na Politechnice Gdańskiej w Gdańsku. Na podstawie pracy magisterskiej pt.: „Enzymatyczne przeestryfikowanie oleju oliwkowego kwasem behenowym” uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera. W latach 2002-2004 po odbyciu stażu została zatrudniona w przedsiębiorstwie Elstar Oils S.A., Rafineria Olejów i Tłuszczów Jadalnych w Czerninie na stanowisku specjalisty ds. jakości. W latach 2002-2006 prowadziła własną działalność gospodarczą: Badania i analizy techniczne (PKD7430Z). Od roku 2006 jest zatrudniona w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Radzikowie w Samodzielnej Pracowni Oceny Jakości Produktów Roślinnych. W IHAR-PIB pracowała na stanowisku inżyniera (2006-2008), asystenta (2008-2012) i adiunkta (2012- do chwili obecnej). Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii nadała jej Rada Naukowa IHAR-PIB uchwałą z dnia 25 października 2011 roku. Tytuł pracy: „Analiza zmienności zawartości błonnika pokarmowego i alkilorezorcynoli w ziarnie pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* L.)”. Promotorem rozprawy doktorskiej była prof. dr hab. Danuta Boros, a recenzentami prof. dr hab. Jan Kaczmarek oraz dr hab. Alicja Kawka. Pracę doktorską dr inż. Anna Fraś obroniła z wyróżnieniem. W czasie swojej pracy zawodowej przebywała przez okres 2 lat na urlopie macierzyńskim i wychowawczym.

2. Ocena osiągnięcia naukowego oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

2.1 Ocena osiągnięcia naukowego.

Osiągnięcie naukowe Pani dr inż. Anny Fraś pt.: „Charakterystyka składu chemicznego polskich odmian pszenżyta (*X Triticosecale* Wittmack) z uwzględnieniem wpływu środowiska oraz możliwości doskonalenia ich przydatności do celów wypiekowych” stanowi jednotematyczny cykl 6 prac opublikowanych w latach 2016-2018. Suma punktów według wykazu MNiSW zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 122, a sumaryczny IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego według roku opublikowania wynosi 5,162. Przedmiotowe prace ukazały się w wydawnictwach: Plant Breeding and Seed Science (2 prace), Journal of Cereal Science (2 prace), Polish Journal of Agronomy (1praca), Quality Assurance and Safety of Crops & Foods (1 praca).

Wszystkie prace są opracowaniami zespołowymi, w czterech pracach dr inż. Anna Fraś jest pierwszym, w dwóch drugim autorem. Habilitantka załączyła oświadczenia współautorów, w których wyrażają zgodę na włączenie prac do rozprawy habilitacyjnej oraz potwierdzenia, że udział Habilitantki w ich przygotowaniu i napisaniu wynosi od 40 do 85%.

Przedstawione do oceny prace powstały w wyniku realizacji przez Habilitantkę projektu badawczego LIDER/019/519/L-4/NCBIR/2013, pt.: „Pieczywo pszenżytnio-owsiane jako nowy polski produkt o podwyższonej wartości prozdrowotnej”, akronim: NovelBread4Fit (2013-2017), finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, którego dr inż. Anna Fraś była kierownikiem.

Formalna strona przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego nie budzi zastrzeżeń, prace są spójne tematycznie i znakomicie poszerzają dotychczasową wiedzę dotyczącą składu chemicznego, wartości odżywczej i wypiekowej pszenżyta ozimego, a zaangażowanie kandydatki w powstanie tych prac jest bezdyskusyjne.

Merytoryczna ocena osiągnięcia naukowego

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe zawiera wprowadzenie, cel badań, szczegółowe omówienie wyników badań prac składających się na rozprawę habilitacyjną, podsumowanie i literaturę.

We wprowadzeniu Habilitantka krótko przedstawia historię wyhodowania pszenżyta, znaczenie tego gatunku w Europie i w Polsce, uwidacznia jego cechy uprawowe, zwracając uwagę na wysoki poziom plonowania, mniejszą presję chorób oraz możliwość uprawy na glebach średnich bez istotnej obniżki plonowania. Habilitantka uwypukla walory pszenżyta uwzględniając jego wartość odżywczą i prozdrowotną, co pretenduje to zboże do produkcji żywności. Zauważa, że ten kierunek spożytkowania pszenżyta jest pominięty, nie produkuje się chleba pszenżytniego samodzielnie, również rzadkością są chleby wypieczone z mąki mieszanej zawierającej pszenżyto.

Habilitantka umiejętnie wprowadza w sformułowany przez siebie cel podjętych badań, podkreślając brak lub niewielką ilość badań nad pszenżytem w aspekcie jego walorów odżywczych i wykorzystania go na cele konsumpcyjne, a także konieczność poszukiwania

nowych, alternatywnych rozwiązań podnoszenia jakości żywności, mającej istotne znaczenie w profilaktyce chorób dietozależnych. Stąd celem badań była charakterystyka składu chemicznego wybranych odmian pszenżyta z uwzględnieniem wpływu warunków środowiska na badane parametry i ocena możliwości wykorzystania badanych odmian do wypieku chleba. Dodatkowo, ocena możliwości wzbogacenia mąki pszenżytniej produktem owsianym, w celu zwiększenia wartości prozdrowotnej pieczywa. Habilitantka wydzieliła cele szczegółowe, którymi były:

1. Analiza zróżnicowania składu chemicznego pomiędzy ziarnem, mąką i chlebem uzyskanym z wybranych odmian pszenżyta oraz określenie ich przydatności wypiekowej.
2. Określenie wpływu genotypu, środowiska oraz interakcji genotypowo-środowiskowej na skład chemiczny wybranych odmian pszenżyta.
3. Poszukiwanie produktu owsianego o najwyższej wartości prozdrowotnej do suplementacji pieczywa pszenżytniego.
4. Opracowanie receptury na pieczywo pszenżytnio-owsiane o podwyższonej wartości prozdrowotnej z wybranych odmian pszenżyta.
5. Ocena preferencji i oczekiwań konsumentów oraz producentów pieczywa w stosunku do nowych produktów piekarniczych.

Sformułowany cel badań i trafne rozszerzenie go o cele szczegółowe uznaje za oryginalny problem, którym zajmowała się Kandydatka.

Omówienie wyników Habilitantka podzieliła na 5 podrozdziałów odpowiadających celom szczegółowym. Omówiła w nich główne wątki oraz płynące z przeprowadzonych badań wnioski, umiejętnie dopasowując do nich poszczególne publikacje stanowiące osiągnięcie naukowe.

Rozważania na temat pierwszego punktu szczegółowych celów Habilitantka przedstawiła w publikacji nr 1 i 2. Publikacja nr 1 jest pracą przeglądową, która bardzo dobrze wprowadza czytelnika w problematykę badawczą. W publikacji tej Autorka przedstawia zalety błonnika pokarmowego pisząc, że stanowi on główny kompleks składników bioaktywnych ziarna zbóż. Dalej opisuje jego budowę, działanie fizjologiczne zwracając uwagę na funkcję prozdrowotną. Habilitantka przedstawia różnicę w ilości błonnika w zależności od części anatomicznych ziarniaka oraz informuje, że jego ilość oraz proporcje poszczególnych frakcji zmieniają się w zależności od gatunku zboża, a nawet odmiany. W publikacji nr 2 habilitantka przedstawiła zróżnicowanie składu chemicznego ziarna, mąki i chleba uzyskanego z ośmiu odmian pszenżyta oraz określiła ich przydatność wypiekową. Uzyskane wyniki porównywała z pszenicą ozimą, co umożliwiło lepsze określenie przydatności wypiekowej. Podjęcie tych badań jest bardzo cenne z uwagi na bardzo ubogą literaturę przedmiotu w tym zakresie.

Habilitantka wykazała, że ziarno badanych odmian charakteryzuje się korzystnym składem chemicznym i może być dobrym surowcem do produkcji mąki i chleba. Udowodniła, że badane odmiany różniły się istotnie pod względem zawartości składników odżywczych, błonnika pokarmowego i związków mineralnych. Badania te pozwoliły na wytypowanie odmian o najkorzystniejszym składzie ziarna z żywieniowego punktu widzenia.

Habilitantka udowodniła istotne zmiany w składzie chemicznym pszenżyta po przemiale ziarna na mąkę. Przemiał ziarna na mąkę spowodował obniżenie poziomu białka, składników mineralnych i bioaktywnych oraz zwiększenie zawartości skrobi. Dr inż. Anna Fraś wykazała, że poziom zmian był różny u poszczególnych odmian oraz, że mąka uzyskana z większości odmian pszenżyta wyróżniała się istotnie wyższą zawartością białka i związków mineralnych w porównaniu do mąki pszennej.

Habilitantka udowodniła istotne różnice pomiędzy składem chemicznym mąki i chleba (za wyjątkiem zawartości białka). Wykazała, prawie 14% spadek zawartości skrobi i kilkuprocentowy wzrost frakcji rozpuszczalnej błonnika w chlebach, w stosunku do mąki. Kandydatka wykazała, że możliwe jest wypieczenie z mąki pszenżytniej dobrej jakości chleba jednak w odniesieniu do pieczywa z pszenicy charakteryzuje się ono mniejszą objętością. W przypadku pszenżyta istotnym z technologicznego punktu widzenia było wykazanie braku istotnych powiązań pomiędzy składem chemicznym, a parametrami technologicznymi, jakie występują w pszenicy. Habilitantka wykazała, że pszenżyto jest zbożem, które wymaga opracowania nowych, odmiennych niż w przypadku pszenicy standardów w ocenie przydatności wypiekowej, z indywidualnym podejściem do poszczególnych odmian. Jednocześnie wykazała, że odmiany pszenżyta charakteryzowały się dużą zmiennością zawartości poszczególnych składników, natomiast zmiany w składzie chemicznym pomiędzy ziarnem, mąką a chlebem są u odmian podobne.

Rozważania na temat wpływu genotypu, środowiska oraz interakcji genotypowo-środowiskowej na skład chemiczny wybranych odmian pszenżyta Habilitantka przedstawiła w publikacji nr 3. Materiał badawczy stanowiły cztery odmiany pszenżyta ozimego (Alektó, Fredro, Panteon, Preludio), wytypowane na podstawie wyników badań uzyskanych w publikacji 2. Odmiany te charakteryzowały się najkorzystniejszym składem chemicznym oraz najlepszą przydatnością do wypieku, były one użyte przez Habilitantkę na wszystkich etapach badań. Takie założenie metodyczne jest jak najbardziej słuszne, eliminuje wpływ odmiany, umożliwiając prawidłowe określenie wpływ pozostałych czynników. Jako środowisko Habilitantka przyjęła warunki pogodowe w trzech latach uprawy pszenżyta. (Moim zdaniem jest to określenie niezbyt precyzyjne gdyż środowisko to całokształt elementów danego obszaru wraz z jego warunkami glebowymi, usytuowaniem terenu itd. W pracy chodziło o warunki pogody. Z uwagi, na fakt, że warunki pogody mają największy wpływ na cechy technologiczne, założenia metodyczne Habilitantki były jak najbardziej prawidłowe). Odmiany z każdego roku zbioru zostały ocenione pod względem zarówno składników odżywczych jak i wybranych parametrów wartości technologicznej. Habilitantka wykazała największy wpływ odmiany dla zawartości S-NSP, białka i ligniny, natomiast zawartość skrobi oraz związków mineralnych była w największym stopniu zależna od interakcji genotypowo-środowiskowej. Największy wpływ warunków pogody w latach badań stwierdziła dla liczby opadania i lepkości wodnych ekstraktów, a także dla zawartości lipidów, błonnika pokarmowego, NSP oraz frakcji I-NSP. Istotnym osiągnięciem było wytypowanie przez Habilitantkę odmian o mniejszym wpływie pogody na cechy jakościowe. Wykazała, że odmiany Fredro i Preludio były stabilne pod względem zawartości białka, a odmiana Fredro również pod względem zawartości skrobi.

W poszukiwaniu produktu do suplementacji pieczywa pszenżytniego Kandydatka wybrała owies. Wybór owsa jako potencjalnej rośliny do suplementowania pieczywa jest jak najbardziej słuszny. Roślina ta wyróżnia się wysoką zawartością składników prozdrowotnych. Zawiera białko o najwyższej wartości biologicznej, jest ważnym źródłem błonnika pokarmowego z dużym udziałem frakcji rozpuszczalnej w tym β -glukanu. Biorąc pod uwagę właściwości odżywcze i prozdrowotne owsa Habilitantka postanowiła wzbogacić pieczywo otrzymane z wybranych odmian pszenżyta najlepszym produktem owsianym. W tym celu porównywała zawartości składników odżywczych i bioaktywnych w wybranych produktach owsianych dostępnych na rynku. Rozważania te zawarła w publikacji 4. Materiał badawczy stanowiło 6 produktów owsianych: koncentrat błonnika owsianego (COF), otręby wysokobłonnikowe (HFOB), otręby zwykłe (ROB), płatki błyskawiczne (QRO), płatki zwykłe (RRO) oraz mąka owsiana (OFL). Ponadto do badań włączyła próbę mąki owsianej (ROFL), która stanowi produkt uboczny przy produkcji koncentratu błonnika owsianego (COF) oraz dwie odmiany owsa: Bingo i Krezus. Habilitantka wykazała, że wszystkie analizowane produkty stanowią bogate źródło błonnika pokarmowego. Wykazała duże zróżnicowanie zawartości składników odżywczych i bioaktywnych w badanych produktach i odmianach owsa. Do wzbogacenia pieczywa pszenżytniego Habilitantka wybrała koncentrat błonnika owsianego (COF). Charakteryzował się on największą zawartością polifenoli, białka, składników mineralnych, lipidów, a najmniejszą skrobi. Produkt ten stanowił również najbogatsze źródło błonnika pokarmowego, z udziałem frakcji rozpuszczalnej w ilości 15,9%, z czego aż 15% stanowił β -glukan. Ilość błonnika w tym produkcie przewyższała prawie 3-krotnie jego zawartość w pozostałych próbach.

Opracowanie receptury na pieczywo pszenżytnio-owsiane o podwyższonej wartości prozdrowotnej z wybranych odmian pszenżyta Habilitantka przedstawiła w publikacji nr 5. Materiał badawczy stanowiły cztery polskie odmiany pszenżyta ozimego: Alekto, Fredro, Panteon, Preludio (wybrane na podstawie wyników opisanych w publikacjach 2 i 3). Mąka pszenżytnia suplementowana była koncentratem błonnika owsianego (COF), scharakteryzowanego w publikacji 4 w ilości 2,5%, 5% i 10%. Z przygotowanych mieszanek wypieczone zostały chleby pszenżytnio-owsiane. Dodatkowo dla celów porównawczych do badań Kandydatka włączyła dwa najbardziej popularne rodzaje chleba dostępne na rynku: pszenny i pszenno-żytni.

Habilitantka wykazała, że zawartość składników odżywczych w chlebach pszenżytnich zmieniała się wprost proporcjonalnie do ilości dodanego koncentratu błonnika owsianego (COF). Wraz z suplementacją stwierdziła wzrost zawartości białka, aminokwasów w tym lizyny oraz lipidów. Wyniki te pokazały, że wszystkie chleby pszenżytnio-owsiane stanowią źródło białka o wysokiej wartości biologicznej. Istotnym elementem prowadzonych badań była ocena zmian w zawartości składników bioaktywnych. Dodatek koncentratu błonnika owsianego spowodował istotny wzrost zawartości błonnika pokarmowego, szczególnie jego frakcji rozpuszczalnej w tym β -glukanu. Habilitantka wykazała ponadto dwukrotny wzrost wartości lepkości wodnych ekstraktów (WEV) oraz wzrost zawartości polifenoli.

Wykonana ocena parametrów technologicznych, wykazała, że dodatek koncentratu błonnika owsianego (COF) do mąki pszenżytniej spowodował rozcieńczenie białek glutenowych, a tym

samym pogorszenie parametrów reologicznych ciasta, tekstury chleba oraz objętości bochenków, nie miał jednak wpływu na liczbę opadania.

Habilitantka wykazała również różnice odmianowe. Chleby uzyskane z odmiany Panteon stanowiły najbogatsze źródło białka, błonnika w tym frakcji rozpuszczalnej β -glukanu i polifenoli, ponadto charakteryzowała je największa aktywność antyoksydacyjna.

Otrzymane pieczywo pszenżytnio-owsiane w porównaniu do chleba pszennego charakteryzowało się porównywalną zawartością białka, związków mineralnych i skrobi, a mniejszą lipidów. Chleby pszenżytnio-owsiane zawierały większą ilość błonnika pokarmowego w porównaniu do pieczywa pszennego i pszenno-żytniego.

Habilitantka wykazała, że wzrost stężenia koncentratu błonnika owsianego powodował pogorszenie parametrów pieczywa. Chleby z 2,5% oraz 5% dodatkiem koncentratu charakteryzowały się porównywalną jakością. Bochenki były średnio wypieczone o jasno brązowym kolorze skórki, natomiast miękisz scharakteryzowała jako lekki, elastyczny i niekleisty. Gorsze parametry Habilitantka uzyskała dla pieczywa suplementowanego 10% koncentratem błonnika owsianego. Bochenki były słabo wypieczone, o płaskim kształcie i bladej skórce, a miękisz określiła jako ciężki, nieelastyczny i kleisty. Biorąc powyższe pod uwagę Kandydatka stwierdziła, że maksymalny możliwy dodatek koncentratu, pozwalający na otrzymanie dobrej jakości pieczywa wynosi 5%.

Ocena preferencji i oczekiwań konsumentów oraz producentów pieczywa w stosunku do nowych produktów piekarniczych została przedstawiona w publikacji nr 6. Odpowiedzią na postawiony problem były badania ankietowe zaproponowane przez Habilitantkę, a przeprowadzone we współpracy z Konsorcjum Biostat. Celem badań było zaznajomienie się z oczekiwaniami polskich konsumentów i producentów w odniesieniu do pieczywa oraz określenie potrzeb w stosunku do pieczywa prozdrowotnego. W badaniach Habilitantka potwierdziła, że pieczywo stanowi ważny element codziennej diety. Spośród dostępnych na rynku rodzajów pieczywa, najchętniej spożywane jest pieczywo pszenne i pszenno-żytnie, w dalszej kolejności z dodatkami ziarna innych roślin oraz pieczywo razowe i żytnie. Habilitantka wykazała, że większość konsumentów wybiera pieczywo w sposób świadomy zwracając uwagę na cechy sensoryczne, a najważniejsze to smak i zapach, Konsumenty uważają, że pieczywo jest podstawowym składnikiem diety i cenne dla zdrowia człowieka. Kandydatka stwierdziła, że producenci pieczywa starają się zaspokoić oczekiwania konsumentów poprzez dostosowanie produkcji do popytu. Wykazała ponadto, że konsumenci mają zróżnicowane wymagania odnośnie pieczywa, co powoduje potrzebę podnoszenia jakości produktów i promowania nowych rodzajów pieczywa. Badania ankietowe dowiodły ponadto, że są oni zdecydowani na zakup droższego pieczywa o korzystniejszym wpływie na zdrowie.

Do najważniejszych rezultatów osiągnięcia zaliczam:

1. Przeprowadzenie szerokiej oceny wybranych polskich odmian pszenżyta pod względem wartości odżywczej, składników bioaktywnych ze szczególnym uwzględnieniem błonnika pokarmowego i jego frakcji, cech wartości technologicznej i uszeregowania ich pod względem badanych parametrów w tym przydatności do wypieku. Wskazanie odmiany Panteon jako tej o korzystnym składzie chemicznym i wysokiej przydatności wypiekowej.

2. Wykazanie zróżnicowanego wpływu genotypu, warunków pogody oraz wzajemnych interakcji na skład chemiczny i wskazanie odmian najmniej ulegających wpływowi warunków pogody.
3. Wykazanie, że uzyskanie pieczywa pszenżytniego wymaga doboru odpowiedniej odmiany oraz indywidualnego podejścia do technologii wypieku uwzględniającego właściwości danej odmiany.
4. Wykazanie, że suplementacja mąki pszenżytniej koncentratem błonnika owsianego w ilości 5% pozwala na otrzymanie nowego rodzaju pieczywa charakteryzującego się optymalną jakością i bardzo dobrą wartością bioaktywną. Wysoka wartość prozdrowotna oraz oryginalny skład nowego produktu wynikają przede wszystkim z połączenia β -glukanu owsa z błonnikiem pszenżytnim.
5. Wykazanie, że w społeczeństwie istnieje zapotrzebowanie na nowe rodzaje pieczywa o prozdrowotnych właściwościach.
6. Przeprowadzenie komercyjnego wypieku chleba z dwu odmian pszenżyta: Panteon i Preludio suplementowanych 5% koncentratem błonnika owsianego (COF).

Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

Całościowy dorobek naukowy dr Anny Fraś, obejmuje 23 oryginalne prace twórcze. W czasopismach wyróżnionych w bazie JCR (lista A), habilitantka opublikowała 14 prac, z sumarycznym IF - 30,819 (18,442 przed i 12,377 po uzyskaniu stopnia doktora) i łącznej liczbie punktów według MNiSW – 540 (226 przed i 314 po uzyskaniu stopnia doktora). W czasopismach nie posiadających współczynnika IF (lista B) opublikowała 9 prac, wszystkie po uzyskaniu stopnia doktora. Ponadto dorobek naukowy obejmuje 1 monografię (w języku polskim), 43 publikacje w materiałach konferencyjnych. Poza wymienionymi jest autorem 4 artykułów popularno-naukowych oraz 2 ekspertyz wykonanych na zlecenie Głównego Urzędu Statystycznego. Liczba cytowani wg. WoS wynosi 499 a index Hirscha 8.

Dorobek naukowy z wyłączeniem prac wchodzących w skład osiągnięcia obejmuje 11 prac opublikowanych w czasopismach wyróżnionych w bazie JCR (lista A), 1 monografię oraz 9 prac w czasopismach nie posiadających współczynnika IF (lista B). Sumaryczny IF prac nie wchodzących w skład osiągnięcia wynosi 25,657, a liczba punktów według MNiSW 418. Wszystkie prace dr inż Anny Fraś są współautorskie, w 5-ciu jest pierwszym autorem. Oryginalne prace Habilitantka publikowała w takich periodykach jak: Agricultural and Food Chemistry (4), Journal of Agricultural and Food Chemistry (3), Food chemistry (1), Journal of Cereal Science (1), Animals (1), Biuletyn IHAR(4), Przegląd Zbożowo-Młynarski (3). Udział Habilitantki w powstaniu tych prac wynosi od 5% do 90%.

W całokształcie zainteresowań naukowych Habilitantki, najważniejsze znaczenie mają następujące kierunki badawcze:

1. Identyfikacji źródeł naturalnej zmienności składników bioaktywnych w obrębie istniejących odmian ziarna zbóż
2. Udoskonalanie oraz opracowywanie nowych metod oceny analitycznej
3. Badania nad wartością technologiczną i ulepszaniem pieczywa
4. Określenie przydatności paszowej ziarna żyta

Badania nad **identyfikacją źródeł naturalnej zmienności składników bioaktywnych w obrębie istniejących odmian ziarna zbóż** zajmują największą część bo 50% zainteresowań naukowych dr Anny Fraś, które rozpoczęła jeszcze przed doktoratem. Tematykę tę realizowała uczestnicząc jako główny wykonawca w projektach: 6 Program Ramowy Unii Europejskiej Unijnego Healthgrain pt.: „Wykorzystanie bioaktywności ziarna zbóż europejskich dla poprawy korzyści żywieniowych i zdrowotnych” realizowanego w latach 2005-2010, krajowego SPUB (2005-2010), który był dofinansowaniem do projektu Healthgrain. Realizowała ją jako główny wykonawca tematu prowadzonego w ramach działalności statutowej oraz jako wykonawca w projekcie AVEQ (2007-2011): „Avena genetic resources in human consumption”, oraz będąc kierownikiem tematu statutowego (2013-2017) „Badanie czynników wpływających na wartość użytkową ziarna zbóż”.

Wyniki badań tego kierunku zainteresowań Habilitantki zostały opublikowane w 8 oryginalnych pracach twórczych (czasopisma z listy A), 4 (czasopisma z listy B MNiSW) oraz monografii. Były też prezentowane na licznych konferencjach w formie doniesień i posterów.

W omawianym kierunku badań zainteresowania naukowe Habilitantki obejmowały szeroką problematykę zagadnień związanych z poszukiwaniem źródeł naturalnej zmienności składników bioaktywnych w obrębie odmian ziarna zbóż: pszenicy, żyta, jęczmienia i owsa. Badania obejmowały analizę zmienności zawartości: włókna pokarmowego i jego frakcji, skrobi, w tym amylozy oraz alkilorezorcynoli. W poszukiwaniu źródeł składników bioaktywnych u pszenicy Habilitantka sięgnęła do obecnie uprawianych (*Triticum aestivum*, *Triticum durum*) jak i starych gatunków pszenic (*Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum*, *Triticum spelta*). Analizując związki bioaktywne żyta uwzględniła stare i obecnie uprawiane odmiany pochodzące z różnych krajów Europy. Próbkę ziarna jęczmienia i owsa obejmowały między innymi odmiany oplewione i nieoplewione.

Cykl tych badań podzieliła na etapy. W pierwszym określiła zmienność związków chemicznych w ziarnie otrzymanym z tych samych warunkach glebowo-klimatycznych, w drugim zmienność składników pod wpływem czynników środowiskowych.

W poszukiwaniu źródeł związków o charakterze prozdrowotnym pszenicy Habilitantka udowodniła znaczne zróżnicowanie zawartości błonnika pokarmowego i jego frakcji między poszczególnymi gatunkami pszenic. Najwięcej alkilorezorcynoli zawierało ziarno pszenicy zwyczajnej ozimej i pszenicy jarej, najmniej pszenicy samopszy i płaskurki, podobnie genotypy samopszy i płaskurki okazały się niskim źródłem błonnika pokarmowego.

Analizując skład chemiczny odmian żyta Kandydatka udowodniła istnienie istotnych różnic w zawartości związków bioaktywnych. Stare odmiany francuskie charakteryzowały się większą zawartością związków bioaktywnych w całym ziarnie natomiast polskie Dankowskie Złote i Warko, najmniejszą.

W badaniach nad jęczmieniem Habilitantka udowodniła zmienność składników bioaktywnych i włókna pokarmowego w zależności od odmian. Wskazała na pozytywne korelacje pomiędzy MTZ, błonnikiem pokarmowym, a związkami fenolowymi.

Badania nad owsem wykazały stabilność zawartości błonnika pokarmowego i jego skład frakcyjny u odmian oplewionych.

W omawianym kierunku badań Habilitantka stwierdziła istotny wpływ środowiska na skład chemiczny, wykazała, że ziarno odmian pszenicy uprawianych w Estonii zawierało najwięcej skrobi, najmniej zaś ziarno pszenic uprawianych w Rumunii. Najwyższą zawartość nieskrobiowych polisacharydów wykazała dla prób ziarna pochodzących z uprawy w Polsce, najmniejszą dla odmian ze Szwecji.

Dużym osiągnięciem Kandydatki są wyniki nad składem chemicznym 129 genotypów pszenicy pochodzących z różnych rejonów świata, uprawianych w jednej miejscowości i opisanie zależności za pomocą analizy składowych głównych (PCA). Habilitantka udowodniła między innymi istnienie zależności między błonnikiem pokarmowym, celulozą, glukozą, ujemnych natomiast ze skrobiami. Stwierdziła istnienie ujemnej korelacji MTZ z ilością alkilorezorcynoli, steroli i tokosteroli. Ponadto w badaniach tych Habilitantka udowodniła, że pochodzenie genotypów ma wpływ na ich skład chemiczny. Genotypy z Włoch wyróżniała wyższa zawartość skrobi, genotypy z Wielkiej Brytanii, Niemiec i Holandii charakteryzowały się wyższą zawartością składników bioaktywnych, ale niższą zawartością strawnej skrobi. Genotypy z Francji były one bogate w α -tokoferole, oraz sterole. Genotypy z Europy Wschodniej (Węgry, Polska, Czechy, Serbia, Chorwacja, Rumunia, Ukraina, Bułgaria i Turcja), Rosja i Kazachstan charakteryzowała wyższa MTZ i wyższa zawartość białka.

Poza zmiennością składu chemicznego związanym z genotypem Habilitantka udowodniła istotny wpływ warunków środowiska i interakcji genotypowo-środowiskowej na skład chemiczny. Stwierdziła że szeroki zakres zmienności genotypowej w zawartości błonnika pokarmowego oraz alkilorezorcynoli oraz składników odżywczych umożliwia selekcję odmian pszenicy o dużej ich zawartości w celu poszukania naturalnych źródeł składników bioaktywnych oraz wskazuje na genotypy, które powinny być w większym stopniu wykorzystywane do produkcji pieczywa pszennego stanowiący największy udział w strukturze spożycia pieczywa ogółem.

Udoskonalanie oraz opracowywanie nowych metod oceny analitycznej

Ten obszar zainteresowań Habilitantki stanowi bardzo istotny aspekt jej pracy naukowej. Rozpoczęła go pracując w projekcie Healthgrain, opracowując nową pośrednią metodę oznaczania błonnika pokarmowego w nasionach roślin zbożowych. Ważnym elementem jej dorobku były czynności związane z adaptacją i uruchomieniem Laboratorium Oceny Technologicznej Zboż, które w wyniku reorganizacji Instytutu zostało przeniesione z Zakładu Roślin Zbożowych IHAR-PIB w Krakowie i włączone do SPOJPR. W ramach badań brała udział w opracowywaniu i wdrożeniu metod analitycznych związanych z oceną wartości technologicznej ziarna i mąki, takich jak przemiał, liczba opadania, ilość glutenu, wskaźnik sedimentacji Zelenyego, analiza farinograficzna oraz ekstensograficzna. Habilitantka wdrożyła metodę wypieku laboratoryjnego dla mąki pszennej i pszenżytniej oraz ocenę pieczywa zgodnie z procedurą opisaną przez Klockiewicz-Kamińską i Brzezińskiego (1997) oraz normą ICC/131. Ponadto dr Anna Fraś była zaangażowana w ocenę wartości browarnej rodów jęczmienia jarego.

Ważne w tym obszarze zainteresowań Habilitantki były badania nad poszukiwaniem ulepszonych metod oznaczania białka w nasionach roślin uprawnych. Habilitantka badała zawartość białka metodą Dumasa porównując wyniki z otrzymanymi metodą Kjeldahla.

Habilitantka wykazała, że zawartość białka oznaczona metodą Dumasa była 0,46 jednostki procentowej wyższe, jednak różnice w ilości białka zależały od badanego produktu roślinnego. W przypadku pszenicy ozimej różnica w zawartości białka na korzyść metody Dumasa wynosiła 0,54 jednostki procentowej, jęczmienia 0,54, owsa nagiego i obłuszczonego 0,56, natomiast w przypadku śrut rzepakowych i sojowych i owsa nagiego 0,48 i 0,19 jedn. proc. Habilitantka udowodniła wysoką korelację między metodami, konkludując, że metoda Dumasa może być z powodzeniem stosowana do oznaczenia azotu w ziarnie zbóż, śruty sojowej i rzepakowej. Wyzaczyła równanie regresji umożliwiające przeliczenie zawartości białka oznaczonego metodą Dumasa na wartości jakie można uzyskać stosując metodę Kjeldahla. Efekty tej działalności zostały opisane w 5 publikacjach i 3 doniesieniach konferencyjnych.

Badania nad wartością technologiczną i ulepszaniem pieczywa

Badania w tym kierunku są szerokie, obejmują bowiem pszenicę, żyto i pszenżyto. Habilitantka rozpoczęła je będąc kierownikiem projektu LIDER, a obecnie badania rozszerza o nowe wątki tematyczne. Do najważniejszych należy określenie wartości wypiekowej wybranych odmian pszenżyta oraz zbadanie wpływu różnych stężeń dodatku koncentratu błonnika owsianego (KBO) na jakość pieczywa pszenżytniego. Habilitantka udowodniła, że możliwe jest uzyskanie dobrej jakości chleba z wybranych odmian pszenżyta, natomiast suplementacja mąki pszenżytniej KBO polepsza wartość prozdrowotną otrzymanych chlebów, które mogą być oznaczane jako produkty będące bogatym źródłem błonnika pokarmowego. W ostatnich latach kierunek ten rozszerzyła o badania nad żytem. Badania prowadzi we współpracy z Zakładem Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie. Celem jest otrzymanie mąki żytniej o podwyższonej zawartości składników prozdrowotnych. Habilitantka określa zawartość nieskrobiowych polisacharydów, oraz lepkości wodnych ekstraktów ziarna, otrąb i mąki żytniej uzyskanej z różnych pasaży przemiałowych młyna laboratoryjnego. W powyższym temacie prowadzi również badania związane z poszerzeniem zakresu analiz związanych z oceną wartości technologicznej mąki pszennej.

Określenie przydatności paszowej ziarna żyta

Badania z zakresu wartości paszowej ziarna żyta Habilitantka podjęła w 2016 roku jako wykonawca w projekcie Energyfeed. Dr Anna Fraś prowadzi badania nad przydatnością współczesnych odmian żyta w żywieniu zwierząt gospodarskich. Jej badania skupiają się na określeniu zawartości włókna pokarmowego oraz jego poszczególnych składników, w tym nieskrobiowych polisacharydów, ligniny, β -glukanu, skrobi opornej, oligosacharydów, kwasów uronowych, alkilorezorcynoli, związków fenolowych oraz inhibitora trypsyny. Kandydatka udowodniła, że suplementacja diety opartej na ziarnie żyta ksylanazą poprawia przyrost masy ciała i współczynnik konwersji paszy u kurcząt w wieku od 1 do 21 dni. Udowodniła, że wysokie stężenie żyta w diecie powyżej 20% zwiększa lepkość treści jelita cienkiego jednakże suplementacja diety ksylanazą znacząco łagodzi ten efekt. Stwierdziła, że hybrydowe ziarno żyta może być stosowane w ilości 20% w diecie brojlerów od 22 do 42 dnia życia, bez żadnego szkodliwego wpływu na wskaźniki wzrostu, podczas gdy enzym (ksylanaza) wpływa pozytywnie na przyrost masy ciała i współczynnik konwersji paszy u

młodszych piskląt (wiek od 1 do 21 dni). Uzyskane dotychczas wyniki zaprezentowano w formie jednej publikacji naukowej oraz dwóch doniesień konferencyjnych.

Ważnym aspektem w karierze naukowej Habilitantki jest współpraca międzynarodowa. Współpraca z Uniwersytetem Rolniczym w Jēglavie (Łotwa), zaowocowała wspólnymi badaniami nad zawartością nieskrobiowych polisacharydów w produktach cukierniczych z dodatkiem słonecznika bulwiastego. Efektem tej współpracy była 1 publikacja oraz doniesienie konferencyjne. Współpraca z naukowcami z Uniwersytetu Lublańskiego (Słowenia) zaowocowała badaniami nad zawartością błonnika pokarmowego w kielkach gryki tatarskiej oraz pszenicy, po działaniu wysoko zmineralizowanej wody. Na podstawie uzyskanych wyników opracowano jedną publikację.

W podsumowaniu stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr Anny Fraś jest oryginalne, wnosi nowe treści do dyscypliny agronomii, znakomicie poszerza obszar wiedzy, z zakresu wartości odżywczej, prozdrowotnej, wypiekowej pszenżyta ozimego. Przeprowadzone badania mają dużą wartość poznawczą i aplikacyjną. Doświadczenia będące podstawą przedmiotowych publikacji zostały bardzo dobrze zaplanowane i dzięki współpracy z badaczami z innych specjalności bardzo szeroko wykorzystane, a wyniki badań uzupełniają dotychczasowy stan wiedzy z zakresu konsumpcyjnego wykorzystania pszenżyta i jego funkcji prozdrowotnych. Habilitantka posiada dobre przygotowanie teoretyczne, właściwie interpretuje wyniki badań, i wyciąga z nich poprawne udokumentowane wnioski. Wartość naukowa prac, umiejętne ich opisanie i przedyskutowanie z najnowszymi pozycjami literatury świadczą o dobrym przygotowaniu Habilitantki do samodzielnej pracy naukowej.

Również pozostały dorobek naukowy Kandydatki w mojej ocenie jest wystarczający do uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie agronomii. Zainteresowanie Habilitantki są szerokie i zróżnicowane, rozszerzane o nowe wątki badawcze. Pragnę szczególnie podkreślić cenne umiejętności Habilitantki do nawiązywania współpracy z naukowcami innych dziedzin i specjalności co powoduje, że jej prace naukowe całościowo rozwiązują postawiony problem badawczy i są interdyscyplinarne.

3. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego habilitantki zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 1 września 2011.

- Pani dr inż. Anna Fraś jest współautorką 14 prac (wraz z osiągnięciem), opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), których sumaryczny wskaźnik oddziaływania IF wynosi 30,189. Prace te zgodnie z bazą Web of Science cytowano aktualnie 499 razy. Indeks Hirscha Kandydatki wynosi 8. Habilitantka jest autorką/ współautorką 9 prac naukowych w tym 1 monografii, 4 prac opublikowanych w Biuletynie IHAR i 3 w przeglądzie Zbożowo-Młynarskim. W 3 pracach jest pierwszym autorem. Suma punktów jakie uzyskała wynosi 540 (122– osiągnięcie naukowe + 418 pozostałe prace). W mojej ocenie dorobek naukowy Anny Fraś oraz wskaźniki naukowe osiągnięte przez habilitantkę są wystarczające do uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk

rolniczych. Habilitantka jest współautorką 16 prac w języku angielskim (wraz z osiągnięciem naukowym).

- Kandydatka nie posiada międzynarodowych i krajowych patentów ani wynalazków, o które w uprawianej przez nią dyscyplinie naukowej jest bardzo trudno.
- Habilitantka jest współautorka 1 monografii i 9 prac opublikowanych w czasopiśmie z listy B. Dokonania te powstały po uzyskaniu stopnia doktora.
- Habilitantka potrafi skutecznie starać się o środki na prowadzenie badań, na co wskazuje pełnienie w latach 2014-2017 funkcji kierownika projektu Lider, „Pieczywo pszenżytnio owsiane jako nowy polski produkt o podwyższonej wartości prozdrowotnej” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, nr LIDER/019/519/L-4/12/NCBR/2013, a także dwóch tematów finansowanych w ramach badań statutowych macierzystego instytutu. Ponadto habilitantka uczestniczyła w 3 projektach pełniąc funkcje głównego wykonawcy oraz w dwóch jako wykonawca. Na podkreślenie zasługuje fakt, że rolę głównego wykonawcy pełniła w 2 projektach finansowanych ze środków UE (6. Programie Ramowym UE) i wykonawcy w projekcie finansowanym przez NCBiR (BIOSTRATEG2/297910/12/NCBR/2016).
- Za osiągnięcia w pracy naukowej dr inż. Anna Fraś została w 2016 roku odznaczona odznaką honorową „Zasłużony dla rolnictwa”.
- Habilitantka ściśle współpracuje z innymi jednostkami naukowymi i przemysłowymi. Uniwersytetem Rolniczym Jęglava w Łotwie, Uniwersytetem Lubleńskim w Słowenii, przedsiębiorcami oraz innymi jednostkami naukowymi i przemysłowymi.
- Ważnym aspektem działalności Habilitantki było popularyzowanie wyników badań poprzez aktywny udział w konferencjach. Uczestniczyła w 23 międzynarodowych i krajowych konferencjach, na których wygłosiła 8 referatów. O dużym zainteresowaniu tematyki badawczej Habilitantki świadczy fakt, że na 4 konferencjach krajowych organizowanych przez Instytut Biotechnologii Przemysłu Spożywczego w Warszawie były to referaty zamawiane.
- Habilitantka jest również współorganizatorem pięciu konferencji naukowych.
- W uznaniu aktywności i wyróżniające się wyniki pracy naukowej została dwukrotnie (w 2007 i w 2011 roku) wyróżniona Nagrodę Dyrektora IHAR-PIB. Ponadto wyróżnienie zostało jej przyznane w 2011 roku przez Radę Naukową IHAR-PIB za wykonanie doktoratu.
- Kandydatka nie uczestniczyła w konsorcjach i sieciach badawczych, nie kierowała projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, czy przedsiębiorcami, nie brała również udziału w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopiśmie. Pragnę podkreślić, że młodych naukowców ze stopniem doktora rzadko włącza się do takich aktywności.
- W latach 2016-2018 była członkiem międzynarodowego stowarzyszenia European Society of Agronomy, a w latach 2017-2019 przewodniczącą Rady ds. Młodych Naukowców IHAR-PIB.
- Działalność dydaktyczna i w zakresie popularyzacji wyników badań u Habilitantki ogranicza się do udzielenia 2 wywiadów i autorstwo 4 artykułów

popularnonaukowych. Pragnę jednak podkreślić, że pracownicy instytutów badawczych mają ograniczone możliwości prowadzenia działalności dydaktycznej.

- W latach 2013-2018 dr Anna Fraś pełniła funkcję promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim Pani mgr inż. Kingi Gołębowskiej; tytuł rozprawy: „Żółtonasienny rzepak ozimy jako źródło białka i energii w żywieniu zwierząt monogastrycznych”; obronionej przed Radą Naukową Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB.
- Habilitantka nie ma w swojej karierze naukowej odbytych typowych staży naukowych w innych ośrodkach badawczych. Jednak duże doświadczenie zawodowe zdobyła odbywając po zakończeniu studiów staż w przedsiębiorstwie Elstar Oils S.A., Rafineria Olejów i Tłuszczów Jadalnych w Czerninie, w którym pracowała przez kolejne 2 lata. Umiejętności zawodowe zdobyła szczególnie w zakresie kontroli jakości, opracowywania receptur nowych produktów oraz udział w procesie wdrażania systemów zarządzania jakością ISO i HACAP. Przez ten okres zdobywała doświadczenie zawodowe w zakresie obsługi specjalistycznej aparatury, przygotowywania audytów i prowadzenia dokumentacji związanej z zarządzaniem jakością. Swoje kwalifikacje zawodowe podnosiła uczestnicząc w licznych (12) szkoleniach zarówno w kraju jak i za granicą.
- Habilitantka jest współautorką wykonania dwóch ekspertyz na zlecenie GUS, a dotyczących prognozowania poziomu plonowania pszenicy ozimej i żyta na poziomie kraju i województw.
- Pani Doktor brała udział w zespole do oceny projektów i rozstrzygnięcia konkursu na dotacje dla młodych pracowników naukowych IHAR-PIB na rok 2018.
- Nie ma w swoim dorobku recenzowania projektów międzynarodowych i krajowych, natomiast wykonała 2 recenzje do czasopisma Journal of Food Composition and Analysis

3. Wniosek końcowy

Reasumując dotychczasowy dorobek naukowy dr Anny Fraś jest znaczny. Na podstawie przedstawionych dokonań badawczych oraz wskaźników bibliometrycznych, należy stwierdzić, że Pani dr Anna Fraś jest pracownikiem naukowym o wyraźnie ukierunkowanych zainteresowaniach badawczych i wykazuje znaczącą aktywność naukową. Jest bezspornie wysokiej klasy specjalistą w zakresie badań nad wartością odżywczą, żywieniową i wypiekową roślin zbożowych ze szczególnym uwzględnieniem pszenżyta. Jej prace naukowe mają duże znaczenie poznawcze i praktyczne, stanowią istotny wkład w rozwój nauk rolniczych o czym świadczy publikowanie wyników tych prac w renomowanych czasopismach zagranicznych. Dorobek naukowy Habilitantki jest znaczący, a jej wkład w ich opracowanie potwierdzają współautorzy prac. Kandydatka potrafi pracować w zespołach badawczych, dogłębnie wykorzystuje założone eksperymenty poprzez włączanie innych specjalistów. Habilitantka wykazała się aktywnością w popularyzowaniu wyników badań na konferencjach naukowych w kraju i za granicą. Na szczególne podkreślenie zasługuje wynik aplikacyjny polegający na produkcji chleba pszenżytnio-owsianego w komercyjnej piekarni.

Reasumując stwierdzam, że dr inż. Anna Fraś zgodnie z wymaganiami ujętymi w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki w pełni zasługuje na stopień naukowy doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia.

..prof. dr hab. Grażyna Podolska.....

podpis Recenzenta

