

Szczecin 29.01.2019 r.

Dr hab. Renata Dobromilska  
emer. prac. Katedry Ogrodnictwa  
Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

### **Recenzja**

osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego  
dr inż. Aliny Kałużewicz

w postępowaniu habilitacyjnym w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie ogrodnictwo

#### 1. Życiorys naukowy dr inż. Aliny Kałużewicz

Habilitantka związała swoje życie zawodowe z Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu, gdzie po ukończeniu studiów na kierunku ogrodnictwo, pracowała jako specjalista w Gospodarstwie Doświadczalnym w Swadzimiu i Marcelinie, a następnie w Katedrze Warzywnictwa na stanowisku asystenta. Przed doktoratem opublikowała 18 oryginalnych prac naukowych. W roku 2007 uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie ogrodnictwo na podstawie rozprawy „Wpływ temperatury w uprawie polowej na plonowanie i jakość róż brokuła”. Badania te stały się inspiracją do dalszych eksperymentów naukowych nad brokułem i są jednym z ważniejszych nurtów badawczych Habilitantki, realizowanych w Katedrze Warzywnictwa do chwili obecnej.

Łączny dorobek publikacyjny dr inż. Aliny Kałużewicz obejmuje 61 prac, z czego 44 to oryginalne prace twórcze (14 z listy A MNiSW umieszczone w bazie JCR i 28 z listy B). Dorobek publikacyjny Habilitantki obejmuje również 1 rozdział w podręczniku akademickim, współautorstwo Metodyki integrowanej produkcji szparaga, 7 prac konferencyjnych, 12 streszczeń z konferencji oraz 10 artykułów popularno-naukowych. Sumaryczny *Impact Factor* dla prac opublikowanych w: *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, *Ecological Chemistry and Engineering S*, *European Journal of Horticultural Science*, *Folia Horticulture*, *Food Chemistry*, *Horticultural Science*, *Journal of Elementology*, *Nature Botanic Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, *Sylwan* oraz *Zemdirbyste-Agriculture* wynosi 9,025. Łączna liczba punktów wg MNiSW wynosi 401, w tym 258 punktów stanowią publikacje z listy A. Prace Habilitantki były 48 razy cytowane przez innych autorów, Indeks Hirscha wg bazy Web of Science wynosi 4.

#### 2. Ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą wniosku w postępowaniu habilitacyjnym jest osiągnięcie naukowe, które stanowi cykl 5 publikacji spójnych tematycznie pod tytułem „Wpływ biostymulatorów na plonowanie oraz przebieg wybranych procesów metabolicznych u brokuła (*Brassica oleracea* var. *italica*)”. Opublikowano je w latach 2012-2015. Badania te mają jeden wspólny motyw przewodni – wspomaganie wzrostu i rozwoju roślin brokułu za pomocą biostymulatorów. Brokuł uprawiany w poplonie narażony jest bardzo często na niedobór opadów. Wysokie temperatury panujące w ostatnich latach w miesiącach od czerwca do sierpnia sprawiają, że dostępność wody do nawadniania jest czynnikiem limitującym produkcję brokułu.

Zastosowanie w uprawie brokołu biostymulatorów może niwelować skutki stresu abiotycznego termicznego i stresu suszy, których objawem są zaburzenia fizjologiczne – przerastanie róz liśćmi, jak też łykowany pęd, z pustymi przestrzeniami w środku. Habilitantka podjęła się rozwiązania tego problemu, tak ważnego dla polskiego przemysłu przetwórczego, który zagospodarowuje ok. 70% krajowej produkcji brokołu. Skład biostymulatorów zależy od rodzaju i źródła jego pochodzenia. Biostymulatory z alg morskich, zawierają hormony roślinne (auksyny, cytokininy czy gibereliny), aminokwasy, witaminy, kwasy aminowe i alginaty, polifenole, tiocukry, polipeptydy, wybrane makro- i mikropierwiastki. Związki te nie tylko indukują odporność roślin na stresy, ale także stymulują aktywność enzymów biorących udział w procesie odżywiania roślin. Drugi rodzaj biostymulatorów stosowanych w badaniach Habilitantki, to roztwory 18 aminokwasów i peptydów.

Dobór publikacji, przedstawionych jako osiągnięcie naukowe, uważam za bardzo trafny, wszystkie analizują wpływ stosowania biostymulatorów wzrostu roślin na różne aspekty plonowania i jakości róz brokołu, reakcję fizjologiczną roślin na stres suszy oraz ich stan odżywienia.

Cykl publikacji przedstawionych jako osiągnięcie naukowe obejmuje następujące artykuły:

- I. *Kalużewicz A., Spiżewski T., Krześciński W., Zaworska A.* 2018. The effect of biostimulants on yielding and quality of broccoli heads during storage. *Nauka Przyroda Technologie* 12(1): 45-54. MNiSW (B) 9 pkt., IF 0, udział 70%
- II. *Kalużewicz A., Gąsecka M., Spiżewski T.* 2017. Influence of biostimulants on phenolic content in broccoli heads directly after harvest and after storage. *Folia Horticulture* 29(2): 221-230. MNiSW (A) 14 pkt., IF 0,244, udział 70%
- III. *Kalużewicz A., Krześciński W., Spiżewski T., Zaworska A.* 2017. Effect of biostimulants on several physiological characteristics and chlorophyll content in broccoli under drought stress and rewatering. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 45(1): 197-202. MNiSW (A) 15 pkt., IF 0,480, udział 70%
- IV. *Kalużewicz A., Bączek-Kwinta R., Krześciński W., Spiżewski T., Zaworska A.* 2018. Effect of biostimulators on chlorophyll fluorescence parameters of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) under drought stress and rewatering. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 17(1): 99-108. MNiSW (A) 20 pkt., IF 0,448, udział 60%
- V. *Kalużewicz A., Bosiacki M., Spiżewski T.* 2018. Influence of biostimulants on the content of macro- and micronutrients in broccoli plants exposed to drought stress. *Journal of Elementology* 23(1): 287-297. MNiSW (A) 15 pkt., IF 0,684, udział 70%.

Sumaryczny *Impact Factor* (wg bazy Journal Citation Reports) dla publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe wynosi 2,024, a liczba punktów wg MNiSW – 73. Spośród czasopism, w których opublikowano artykuły naukowe, 4 znajdują się w bazie Journal Citation Reports i są indeksowane w bazie Web of Science, a 1 praca jest z listy B MNiSW. Autorka określiła swój wkład w powstanie i zredagowanie każdej z publikacji. Należy podkreślić, że były to

prace zespołowe, a udział Autorki w ich realizacji był wysoki i wynosił w większości prac 70, a tylko w jednej publikacji 60%.

W badaniach opublikowanych w czasopiśmie *Nauka Przyroda Technologie* Habilitantka wykazała, że stosowane biostymulatory nie różnicowały plonu róz brokułu odmiany 'Tiburon'. Pomimo znaczących różnic w wynikach pomiędzy latami badań, na skutek odmiennego przebiegu warunków atmosferycznych w trakcie wegetacji brokułu, udowodniono zmiany w zawartości cukrów i witaminy C pod wpływem biostymulatorów, w czasie przechowywania róz w chłodni przez okres 1, 2 i 3 tygodni. Wyniki badań innych autorów, którzy stosowali biostymulatory w uprawie szpinaku, kukurydzy czy selera, stanowiły przesłankę, że brokuł może również reagować na aplikację biostymulatorów wzrostem poziomu cukrów. Zależność taką potwierdzono w roku 2014, w którym zastosowanie biostymulatorów istotnie zwiększyło poziom cukrów oznaczony w rózach świeżych, zaraz po zbiorze. U róz przechowywanych, w każdym przypadku, zawartość cukrów istotnie zmniejszyła się o 20-35%, w zależności od kombinacji. Z kolei w roku 2013 po zastosowaniu biostymulatorów, w rózach brokułu, które przechowywano w chłodni przez okres 3 tygodni oznaczono wyższy poziom cukrów niż u roślin kontrolnych (bez biostymulatorów).

Poziom witaminy C (jako suma kwasu L-askorbinowego i L-dehydroaskorbinowego) w pierwszym roku badań był najwyższy zaraz po zbiorze róz i obniżał się wraz z długością okresu przechowywania. Dowiedziono, że po 1. tygodniu przechowywania, u brokułu traktowanego biostymulatorami poziom witaminy C jest wyższy w porównaniu do roślin kontrolnych. W drugim roku uprawy nie stwierdzono wpływu biostymulatorów na zawartość witaminy C w rózach brokułu. Analizowano również zmianę barwy róz brokułu, która różniła się tylko w latach badań. Nie stwierdzono istotnych zależności zmiany barwy na skutek stosowania biostymulatorów. W doświadczeniu tym Habilitantka wykazała, że plon oraz jakość handlowa róz nie zależały istotnie od stosowania biostymulatorów z alg morskich oraz preparatów na bazie aminokwasów i peptydów. W roku 2014, w którym w okresie dorastania róz notowano średnią dzienną temperaturę wyższą o 4,5°C oraz większą sumę opadów niż w roku 2013, aplikacja biostymulatorów istotnie zwiększyła poziom cukrów w rózach po zbiorze. Przechowywanie róz w chłodni zmniejszyło zawartość cukrów w rózach o 20-35%, w zależności od długości okresu przechowywania (bez względu na stosowanie biostymulatorów). Wpływ działania biostymulatorów na zawartość witaminy C zaznaczył się tylko w chłodniejszym roku 2013. Poziom witaminy C w rózach roślin traktowanych biostymulatorami po 1 tygodniu przechowywania był wyższy niż u roślin kontrolnych. Habilitantka wykazała ponadto, że stosowane biostymulatory nie zmieniły barwy róz świeżych i po przechowaniu.

W latach 2012-2013 Habilitantka badała wpływ biostymulatorów na zawartość fenoli ogółem, kwasów fenolowych oraz flawonoli (kwercetyny i kemferolu) w rózach brokułu odmiany 'Tiburon'. Wyniki tych badań opublikowała w *Folia Horticulturae*. Aplikacja biostymulatorów zwiększyła istotnie zawartość fenoli ogółem, w każdym z lat badań, a większy efekt działania obserwowano w przypadku biostymulatora zawierającego aminokwasy i peptydy. Najmniej fenoli ogółem oznaczono w rózach zaraz po zbiorze, a poziom tych związków zwiększył się wraz ze wzrostem długości okresu przechowywania.

Spośród flawonoli, wykazano wzrost zawartości kwercetyny na skutek stosowania preparatu zawierającego aminokwasy i peptydy w obu latach badań, a wzrost poziomu kemferolu stwierdzono tylko w drugim roku badań. Również w przypadku flawonoli Autorka potwierdziła zależność wzrostu zawartości tych związków wraz z długością okresu przechowywania brokułu. Dokonując analizy zawartości kwasów fenolowych w różach dowiodła, że w roku 2012 poziom kwasu kawowego i synapinowego zwiększył się na skutek traktowania roślin biostymulatorami. W roku 2013 jednoczesne stosowanie obu preparatów wpłynęło na istotny wzrost poziomu kwasu kawowego w stosunku do kontroli, a aplikacja preparatu zawierającego aminokwasy i peptydy zwiększyła zawartość kwasu synapinowego. Zawartość kwasu felurowego nie zależała od stosowanych biostymulatorów. Autorka stwierdziła również istotną zależność syntezy kwasów fenolowych wraz z długością okresu przechowywania róż brokułu, szczególnie kwasu kawowego i felurowego.

Należy podkreślić, iż w 2 analizowanych przeze mnie badaniach, Habilitantka skupiła się przede wszystkim na wykazaniu możliwości zwiększenia zawartości związków biologicznie czynnych po zastosowaniu biostymulatorów. Brokuł należy do warzyw o wysokim potencjale prozdrowotnym, stąd oznaczenie związków antyoksydacyjnych w częściach jadalnych wydaje się być bardzo celowe i słuszne. Wymagało ono poznania metod i technik laboratoryjnych, np. spektroskopowej metody oznaczania związków fenolowych, czy ilościowego określenia składu kwasów fenolowych i flawonoli za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), jak również umiejętności analizy wyników badań.

Z uwagi na dużą zmienność warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie wegetacji brokułu w latach badań, powtórzenie ich w 3 roku mogłoby pozwolić na uogólnienie wniosków, przez co stałyby się bardziej uniwersalne.

Następne badania Habilitantka prowadziła w komorach wegetacyjnych w roku 2015, co umożliwiło dokładną analizę parametrów fizjologicznych procesu fotosyntezy, zawartości chlorofilu oraz fluorescencji chlorofilu u roślin brokułu, które poddano stresowi suszy. Podobnie jak w poprzednich doświadczeniach, rośliny traktowano biostymulatorami, a pomiary parametrów fotosyntezy i fluorescencji chlorofilu wykonano w 3 różnych stanach uwilgotnienia podłoża: przy stanie optymalnego uwilgotnienia (40% wody), w okresie trwania stresu suszy (15% wody) i po ponownym uwilgotnieniu podłoża. Materiałem do badań były 2 odmiany brokułu 'Agassi' i 'Tiburon'. Wyniki badań, które Habilitantka opublikowała w Notule Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca wykazały, że stosowanie biostymulatorów u odmiany 'Agassi' wywołuje wzrost intensywności fotosyntezy, najbardziej w okresie suszy. Zwiększa się również przewodnictwo szparkowe, jak też intensywność procesu transpiracji. Ponowne nawodnienie roślin przywróciło intensywność transpiracji do jej wartości początkowej. Pod wpływem stosowania biostymulatorów, w okresie suszy notowano wyższą zawartość CO<sub>2</sub> międzykomórkowego w porównaniu do kontroli. Autorka dowiodła, że u odmiany tej nastąpił wzrost zawartości chlorofilu u roślin traktowanych zarówno biostymulatorem na bazie aminokwasów z peptydami i jednocześnie roztworem ekstraktu z alg morskich w porównaniu do kontroli (bez biostymulatorów). Najwięcej chlorofilu syntetyzowały rośliny poddane stresowi suszy (w przypadku obu odmian). Druga odmiana w warunkach suszy nie wykazała reakcji fizjologicznej na stosowane biostymulatory. Jedynie wartość intensywności fotosyntezy i przewodnictwa

szparkowego zwiększyła się w stosunku do kontroli, gdy przywrócono naturalne uwilgotnienie po okresie suszy.

Badanie fluorescencji chlorofilu, jako najszybszej i najmniej inwazyjnej metody oceny fizjologicznej kondycji roślin brokołu, opublikowano w *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*. W warunkach stresu suszy, bardziej wrażliwą okazała się odmiana 'Agassi', u której reakcja na stosowane biostymulatory była wyraźna i skutkowała poprawą stanu fizjologicznego roślin. Przy optymalnym uwilgotnieniu podłoża rośliny, u których stosowano biostymulatory, wykazywały wyższą wartość początkowej fluorescencji chlorofilu. W warunkach stresu suszy oraz po ponownym nawodnieniu, u roślin traktowanych biostymulatorami notowano wyższe parametry wydajności reakcji fotochemicznych oraz wygaszania fotochemicznego fluorescencji w porównaniu do kontroli (bez biostymulatorów). Z kolei wartość niefotochemicznego wygaszania fluorescencji w ramach stosowania biostymulatorów, we wszystkich fazach uwilgotnienia gleby była stabilna. Tylko u roślin kontrolnych poddanych stresowi suszy oraz po ponownym uwilgotnieniu podłoża parametr ten był istotnie wyższy. Nie stwierdzono wpływu biostymulatorów na stosunek wartości fluorescencji zmiennej do fluorescencji maksymalnej. Efekt działania biostymulatorów w warunkach stresu suszy okazał się istotny przy pomiarach szybkości przepływu elektronów przez fotoukłady, gdzie notowano wyższą wartość tego parametru w stosunku do roślin kontrolnych (bez biostymulatorów).

Habilitantka określiła również stan odżywienia roślin brokołu traktowanych biostymulatorami w warunkach stresu suszy, a wyniki badań opublikowała w *Journal of Elementology*. Materiałem roślinnym były 2 odmiany brokołu 'Monaco' i 'Parthenon'. Poziom stresu u roślin oceniono za pomocą pomiaru fluorescencji chlorofilu. Badania założono w 2 cyklach uprawowych w komorach wegetacyjnych, które różniły się pod względem uzyskanych wyników. W drugim cyklu uprawy pomiary fluorescencji chlorofilu miały niższą wartość, czyli rośliny rosły w warunkach większego poziomu stresu. W pierwszym cyklu uprawy stosowane biostymulatory zwiększyły zawartość N, P, K, Ca, Mg, Na i Fe w liściach odmiany 'Parthenon' oraz zawartość Ca i Cu u odmiany 'Monaco'. Z kolei w drugim cyklu uprawy u odmiany 'Parthenon' stwierdzono wzrost poziomu Fe i Zn, a w liściach 'Monaco' wzrost poziomu N i Mn. Analiza regresji liniowej wykonana przez Autorkę oraz obliczenie współczynnika korelacji umożliwiło stwierdzenie ujemnej korelacji pomiędzy wydajnością reakcji fotochemicznych a stanem odżywienia roślin w okresie stresu suszy. Wydajność reakcji fotochemicznych u roślin traktowanych biostymulatorami była wysoce istotnie skorelowana liniowo z poziomem N, P, K, Mg i Na, natomiast dla Ca, Fe, Zn i Mn współczynnik korelacji był nieistotny. Pomimo niskiej wydajności reakcji fotochemicznych, mającej miejsce w czasie silnego stresu suszy, zawartość składników mineralnych w liściach była wyższa, dzięki zastosowaniu biostymulatorów.

### 3. Ocena pozostałego dorobku naukowego dr inż. Aliny Kałużewicz

Dorobek naukowy Habilitantki przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora obejmuje 18 publikacji, z czego 13 to oryginalne prace naukowe, a 5 prace opublikowane w materiałach konferencyjnych. Wszystkie oryginalne prace naukowe zostały wydane w czasopiśmie z listy B MNiSW, a suma punktów wg roku ich wydania wynosi 28. Prace publikowane przed

doktoratem dotyczyły głównie oceny odmian szparaga, plonowania i jakości wypustek, podatności odmian na choroby pędów, gromadzenia i waloryzacji genotypów szparaga, jak również oceny jakości wypustek blanszowanych. Każdorazowo obiektem badań było od kilku do kilkudziesięciu odmian szparaga, pochodzących z różnych krajów świata (Polski, Niemiec, Holandii, Włoch, Kanady, USA czy Nowej Zelandii). Habilitantka określiła wielkość plonu wczesnego poszczególnych odmian, udział plonu wczesnego w plonie handlowym w kolejnych latach zbioru. Określenie plonu wczesnego dla tylu odmian ma duże znaczenie dla uzyskania dobrych efektów ekonomicznych z uprawy. Wytypowała odmiany, które dają największy plon wypustek oraz te, które plonują słabo. Opisała skutki występowania niskich temperatur podczas zbiorów, kiedy na powierzchni wypustek pojawiają się ordzawienia, a w warunkach wysokich temperatur wypustki parcieją. Dużym osiągnięciem była charakterystyka dynamiki plonowania 12 odmian szparaga na plantacji, którą prowadzono przez 10 lat. W każdym roku oceniano zbiory wypustek, co pozwoliło na stwierdzenie, że większość odmian wydaje największy plon do 6 roku zbiorów, później wypustki są mniejsze, a liczba roślin na plantacji również maleje.

Podczas 5-letniego okresu zbiorów szparaga uprawianego na zielone wypustki, Autorka oceniła plonowanie 28 odmian szparaga. Stwierdziła, że plon ogółem jest silnie skorelowany z obwodem karpy, a najslabiej z liczbą pędów, które wyrosły w roku poprzednim. Wskazała również odmiany najbardziej podatne na szarą pleśń i rdzę szparagową.

Z uwagi na długoletni charakter badań nad szparagiem, wyniki wielu z nich opublikowane zostały po doktoracie. Ocena 16 odmian szparaga pochodzących z różnych krajów świata pozwoliła na określenie indeksu wzrostu pędu tych odmian, jako iloczynu przekroju pędu i jego wysokości. Dowiedziono, że indeks wzrostu jest istotnie skorelowany z plonem, który zbierany jest w roku następnym.

Opublikowano również 2 artykuły na temat przydatności 32 odmian brokołu do uprawy jesiennej oraz zależności zawiązywania róż od warunków termicznych, panujących w okresie wegetacji brokołu.

Habilitantka znacząco powiększyła swój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Zaczęła publikować swoje artykuły w renomowanych czasopismach z listy A posiadających wskaźniki bibliograficzne. Od roku 2007 opublikowała łącznie 29 oryginalnych prac, w tym 14 z listy A (4 z nich stanowią osiągnięcie naukowe) i 14 z listy B MNiSW oraz 1 monografię liczącą 27 stron. Sumaryczny *Impact Factor* dla czasopism z listy A (które cytowałam w rozdziale 1. recenzji) wynosi 7,001 z wyłączeniem prac uznanych jako osiągnięcie naukowe oraz 9,025 dla wszystkich artykułów znajdujących się w bazie JCR. Wszystkie czasopisma z listy A zostały opublikowane przez Habilitantkę po uzyskaniu stopnia doktora. W tym została wydana również *Metodyka integrowanej uprawy szparaga*, której jest współautorem. We wszystkich ocenianych pracach, Habilitantka określiła swój udział w procentach. W publikacjach z listy A (z wyłączeniem osiągnięcia naukowego), indywidualny wkład Autorki w wykonanie badań i artykułu wahał się od 5 do 70%, przy czym w 4 pracach zakres ten wynosił od 5-10%, a w 4 kolejnych od 20-40%, a w 2 od 50-70%. Udział Autorki w zredagowaniu publikacji z listy B wahał się od 10-60%, w tym tylko w 3 wynosił 10-20%, w 14 pracach wkład wynosił 30-40%, a w 10 artykułach 50-60%.

Autorka prowadziła badania lub ich część oraz opracowała wyniki badań i ich opis. Habilitantka opublikowała również 1 artykuł w materiałach konferencyjnych.

Po doktoracie zasadniczym kierunkiem badań dr inż. Aliny Kałużewicz była ocena potencjału odmian brokołu, wpływu temperatury na wzrost wegetatywny roślin, inicjację róż, długość faz rozwojowych, długość okresu zbiorów, ocena zawartości związków fenolowych u różnych odmian, pod wpływem nasłonecznienia czy przechowywania róż.

Habilitantka oceniła 32 odmiany brokołu pod kątem wielkości plonowania, wczesności, długości okresu zbioru oraz średnicy róż w uprawie jesiennej. Wskazała odmiany o największym plonie, najwcześniejsze i najpóźniejsze, określiła długość zbioru poszczególnych odmian. Wykazała dodatnią zależność między długością okresu od sadzenia do zbioru, a średnią masą róży.

W badaniach dotyczących wpływu temperatury na wzrost wegetatywny brokołu oraz szybkość przyrostu średnicy róż Autorka dowiodła, że najszybszy przyrost liści zachodzi między 24 a 47 dniem od sadzenia, przy sumie ciepła 323-545 stopniodni. U róż małych o średnicy do 1,5 cm, przy zwiększeniu sumy temperatur o każde 100 stopniodni, średnica róż przyrastała tylko o 0,6 cm, natomiast u róż większych ten przyrost był szybki, ich średnica przyrastała o 3,5 cm.

W innych doświadczeniach polowych u odmiany 'Fiesta' Habilitantka wykazała, że liczba dni od sadzenia do inicjacji róży zależy od terminu sadzenia roślin (od kwietnia do lipca). Dla roślin sadzonych w kwietniu wynosiła 17-29 dni, w zależności od roku badań. Badano także długość okresu od inicjacji róż do pierwszego zbioru, który przy sadzeniu w lipcu wynosił 32 do 52 dni, a do końca zbiorów 37-64 dni, w zależności od roku badań. Dowiedziono, że wyższa średnia dobowa temperatura powietrza skraca okres od sadzenia do inicjacji róż, także okres od inicjacji róż do początku i końca zbiorów, jak również długość okresu zbiorów.

Wyniki te opublikowano w *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* w roku 2010. W badaniach nad zakresem temperatur, w których następuje inicjacja róż brokołu wykazano, że wyższa temperatura do 24°C utrzymująca się przez okres 2 tygodni, powoduje zaburzenia w inicjacji róż i opóźnienie tego procesu. Wyniki badań opublikowane w *Vegetable Crops Research Bulletin* wskazują, że temperatury 15-25°C po posadzeniu oraz przed zbiorem utrzymujące się przez dłuższy okres powodują spadek plonu brokołu i pogorszenie jego jakości (róże stają się mniej zbite). Wyniki badań zamieszczone przez Habilitantkę w renomowanym czasopiśmie *Food Chemistry* dowiodły, że wartość biologiczna wyrażona zawartością flawonoli (kwercetyny i kemferolu) zależała istotnie od wartości nasłonecznienia w okresie od sadzenia do zbioru. Przy wyższym nasłonecznieniu stwierdzono większy poziom tych związków. Odmiany brokołu różnią się zawartością związków fenolowych oraz poziomem składników mineralnych w różach i łodygach. Spośród 10 odmian, wskazano 'Steel' jako odmianę o największej zawartości fenoli w częściach jadalnych.

Zmiany, jakie następują w procesach fizjologicznych, a także w wartości biologicznej róż w procesie przechowywania, były przedmiotem dalszych badań Habilitantki. Na podstawie badań przeprowadzonych w temperaturze pokojowej i w warunkach chłodniczych, stwierdziła, że spadek tempa oddychania w warunkach chłodni wpływa bardzo korzystnie na

zawartość cukrów w różach oraz zachowanie ich zielonej barwy. Długość okresu przechowywania i poziom temperatury mają związek z zawartością w nich polifenoli. W różach brokułu z uprawy jesiennej, po zbiorze oznaczono niską zawartość kwasów fenolowych i flawonoli, która wzrastała wraz z okresem krótkotrwałego przechowywania, natomiast poziom tokoferoli obniżył się. Zawartość  $\alpha$ -tokoferolu była 3-krotnie większa, gdy rośliny przechowywano w chłodni. Wyniki badań dotyczących przechowywania róż brokułu 'Monterey' wykazały, że w warunkach temperatury pokojowej zawartość witaminy C istotnie spada wraz z długością okresu przechowywania. Nastąpił wzrost zawartości kemferolu i kwercetyny. W warunkach chłodni, po 7 dniach nie stwierdzono spadku witaminy C w stosunku do róż świeżych, a poziom flawonoli obniżył się.

W kręgu zainteresowań Habilitantki były także inne gatunki warzyw. W badaniach nad stresem suszy u kalafiora odmiany 'Sevilla' analizowano parametry fizjologiczne procesu fotosyntezy oraz fluorescencję chlorofilu. Wykazano, że spadek zawartości wody w podłożu do 20% spowodował przewagę oddychania nad procesem fotosyntezy, gdyż tempo fotosyntezy było ujemne. Wzrost poziomu wody w podłożu powodował wzrost tempa procesu fotosyntezy, przewodnictwa szparkowego, szybkości transportu elektronów i transpiracji, przy niskiej zawartości CO<sub>2</sub> komórkowego. Zwiększyła się także maksymalna wydajność fotosystemu II (PSII) oraz wydajność reakcji fotochemicznych w PSII. Temat nawadniania kalafiora 'Sevilla' przy różnym zagęszczeniu roślin (2-8 szt.m<sup>-2</sup>) był analizowany w badaniach opublikowanych w Horticultural Science w roku 2017. Nawadnianie kalafiora zwiększyło zawartość fenoli (kwercetyny i kemferolu) oraz kwasów fenolowych (galusowego, kawowego, *P*-kumarowego i synapinowego). Wraz ze wzrostem zagęszczenia roślin na jednostce powierzchni, poziom flawonoli i kwasów fenolowych w roślinach zwiększył się.

W artykule opublikowanym w Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus w roku 2010 Autorka wykazała, że ściółkowanie ogórka czarną folią PE korzystnie wpłynęło na efektywność nawadniania roślin, które zwiększyły plonowanie.

Stosując biostymulatory na bazie hydrolizatu białka zwierzęcego w uprawie truskawki 'Elsanta', Autorka nie stwierdziła istotnego wpływu tych preparatów na wzrost wegetatywny roślin matecznych oraz liczbę sadzonek. Rośliny tworzyły sadzonki o mniejszej masie. W innym doświadczeniu poddano ocenie jakość sadzonek, które służyły do założenia matecznika. Z matecznika założonego z sadzonek świeżych uzyskano sadzonki o większej liczbie liści niż z sadzonek frigo. Sadzonki o średnicy A miały większą masę nadziemną.

Habilitantka w swojej pracy badawczej zajmowała się uprawą warzyw i ziół w pojemnikach. Wykazała, że bazylija pospolita charakteryzowała się intensywnym wzrostem, gdy długość dnia wynosiła 16 godzin, a temperaturę w dzień utrzymywano na poziomie 25°C i w nocy o 5°C niższą. Do uprawy pojemnikowej bardziej nadawała się odmiana 'Wala' niż 'Kasia'. Wyniki tych badań opublikowała w litewskim indeksowanym czasopiśmie naukowym Zemdirbyste-Agriculture. Długość okresu naświetlenia ustalono również dla 4 odmian rukoli uprawianych w pojemnikach. Rośliny rosnące przy 16-godzinnym dniu nie wybiegały i tworzyły większą masę nadziemną. Autorka wskazała odmianę 'Ogrodnik' jako najlepiej przystosowaną do uprawy pojemnikowej.



Obiektem badań Habilitantki były również grzyby jadalne. Jest współautorem publikacji przeglądowej wydanej w czasopiśmie *Sylwan* na temat substancji bioaktywnych obecnych w grzybach, a także 2 prac badawczych z zakresu uprawy pieczarki dwuzarodnikowej. Porównując plon i zawartość suchej masy 16 odmian pieczarki, wskazała które odmiany plonują najlepiej w 3 rzutach plonowania. Określiła również zależność pomiędzy średnicą owocników a zawartością suchej masy pieczarki. W innych badaniach, opublikowanych w *Ecological Chemistry and Engineering S*, dowiedziono, że podlewanie pieczarki dwuzarodnikowej chlorkiem i mleczanem wapnia zwiększa poziom suchej masy w owocnikach grzybów.

4. Aktywność badawcza, współpraca międzynarodowa, dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz działalność organizacyjna na rzecz nauki.

Na uznanie zasługuje aktywność Habilitantki w aplikowaniu o pozyskanie funduszy na projekty badawcze. W latach 1996-2014 była kierownikiem 1 grantu oraz wykonawcą 2 grantów MNiSW. W latach 1996-2011 występowała z wnioskiem do MNiSW oraz NCN o realizację 7 innych projektów badawczych, lecz nie uzyskały one finansowania.

Należy podkreślić duże zaangażowanie dr inż. Aliny Kałużewicz w projekcie zleconym przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, polegającym na prowadzeniu kolekcji genotypów szparaga i ich waloryzacji w latach 1998-2004. Habilitantka pracując w Stacji Doświadczalnej w Marcelinie pod kierunkiem prof. dr hab. Mikołaja Knafliewskiego, a także w późniejszych latach, brała udział w tworzeniu i prowadzeniu największej w Polsce kolekcji genotypów szparaga. Proces wymiany lub pozyskiwania nasion i karp szparaga był możliwy dzięki licznym kontaktom nawiązanym w ramach corocznych Konferencji Szparagowych, w których uczestniczyli hodowcy i naukowcy z Holandii, Niemiec, Francji, Włoch, Grecji, a także USA, Nowej Zelandii, Tajwanu, Japonii i Chin. Wizytując Stację Doświadczalną w Marcelinie, byłam pod dużym wrażeniem kolekcji liczącej ponad 100 odmian szparaga, pochodzących z 14 krajów świata.

Współpraca międzynarodowa Habilitantki przejawiała się również w udziale i prezentacji wyników badań na 5 międzynarodowych konferencjach lub sympozjach: XII Międzynarodowej Konferencji Szparagowej w Nowym Tomyślu (2005 r.), 15<sup>th</sup> Symposium of IGWT (Internationale Gesellschaft für Warenwissenschaft und Technologie) „Global safety of commodity and environment. Quality of life” w Kijowie (2006 r.), Symposium des Instituts für Gartenbauwissenschaften w Berlinie (1999 r.), XII International Asparagus Symposium w Limie (2009 r.) oraz 9<sup>th</sup> International Conference „Plant Functioning Under Environmental Stress” w Krakowie (2012 r.).

Biegła znajomość języka angielskiego pozwoliła Habilitantce na przygotowanie recenzji publikacji innych autorów dla prestiżowych czasopism międzynarodowych: *Journal of Agricultural Science and Technology*, *Hort Science*, *Food Science and Technology International*, *Scientia Horticulturae* oraz *International Journal of Vegetable Science*.

Habilitantka nawiązała również współpracę naukową z krajowymi jednostkami badawczymi w ramach wykonywania 3 projektów międzyuczelnianych, dotyczących aspektów fizjologicznych uprawy oraz wartości biologicznej brokułu i jego przechowywania. Współpraca badawcza miała miejsce z Zakładem Botaniki Ogólnej na Wydziale Biologii

Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz Katedrą Technologii i Analizy Instrumentalnej na Wydziale Towaroznawstwa Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Habilitantka prezentowała wyniki swoich badań na 13 konferencjach i sympozjach krajowych, z których 5 ukazało się drukiem jako 4-9 stronicowe prace konferencyjne, a pozostałe jako abstrakty w materiałach konferencyjnych.

W dorobku dydaktycznym Habilitantki figuruje również autorstwo rozdziału w podręczniku akademickim *Uprawa warzyw w pomieszczeniach*, wydanym przez PWRiL w 2011 r.

Dr inż. Alina Kałużewicz sprawowała opiekę naukową nad dyplomantami Katedry Warzywnictwa, wypromowała 7 magistrów oraz 11 inżynierów.

Jako dydaktyk, prowadzi zajęcia dydaktyczne dla studentów kierunku Ogrodnictwo i Medycyna roślin oraz na studiach anglojęzycznych BSc in horticulture i MSc in horticulture, a także dla studentów zagranicznych w ramach programu Erasmus. Łącznie prowadziła i prowadzi 13 przedmiotów z zakresu warzywnictwa polowego i pod osłonami, ogrodnictwa zrównoważonego, inżynierii ogrodniczej, technologii przechowywania warzyw, uprawy roślin przyprawowych i zielarskich oraz grzybów. Należy podkreślić szerokie spektrum tematyki prowadzonych modułów/przedmiotów oraz wiedzę na temat różnych działań produkcji ogrodniczej.

Niewątpliwie, do pogłębienia tematyki roślin przyprawowych i zielarskich przyczynił się miesięczny staż naukowy, który Habilitantka odbywała w Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu w 2010 roku.

Habilitantka upowszechniała wyniki swoich badań naukowych w czasopismach ogrodniczych: *Warzywa. Polowa Uprawa Warzyw i Owoców Miękkich*, *Hasło Ogrodnicze*, *Działkowiec*, *Owoce Warzywa Kwiaty* czy rolniczych: *Poradnik Gospodarski* i *Top Agrar Polska*, gdzie opublikowała 10 artykułów na temat uprawy szparaga i brokułu.

Dr inż. Alina Kałużewicz od 19 lat jest członkiem Polskiego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych i aktywnie wspiera działalność Poznańskiego Oddziału PTNO, gdzie w kadencji 2011-2015 sprawowała funkcję członka Komisji Rewizyjnej.

Habilitantka angażuje się również w działalność na rzecz Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oraz Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu. W latach 2009 i 2011 była członkiem Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej, a w roku 2014 Wydziałowej komisji ds. praktyk semestralnych. Sprawuje również funkcję opiekuna roku na kierunku Ogrodnictwo w latach 2016-2019. Z ramienia ZNP jest członkiem Rady Wydziału, uczestniczyła w pracach Uczelnianej Komisji Oceniającej oraz Wydziałowej Komisji ds. nagród dla nauczycieli akademickich. W roku akademickim 2017/2018 była członkiem Doradźnej Komisji ds. Decentralizacji WOiAK oraz Podzespołu ds. Jakości Kształcenia dla kierunku Ogrodnictwo. Zajmowała się również promocją Wydziału na targach ogrodniczych *Gardenia* w Poznaniu.

### Wniosek końcowy

Ocena osiągnięcia naukowego, stanowiącego cykl 5 publikacji powiązanych tematycznie, jak również ocena całokształtu dorobku naukowego dr inż. Aliny Kałużewicz stanowi podstawę, by stwierdzić, że dorobek ten uległ znaczącemu powiększeniu po ostatnim awansie naukowym, jest bardzo cenny, wnosi wiele nowych, oryginalnych wartości do dyscypliny ogrodnictwo, przyczyniając się do jej rozwoju. Opublikowane prace prezentują wysoki poziom merytoryczny i świadczą o bardzo dobrym opanowaniu warsztatu naukowego, metod badawczych i technik laboratoryjnych. Umiejętność współpracy Habilitantki z uczelnianymi i międzyuczelnianymi zespołami badawczymi, których była koordynatorem, umożliwiło prowadzenie badań bardzo wartościowych, o szerokim spektrum poznawczym i aplikacyjnym.

Współpraca międzynarodowa Habilitantki rozwija się i z pewnością będzie realizowana w przyszłości w szerszym zakresie, przy biegłej znajomości języka angielskiego i prowadzeniu zajęć dydaktycznych dla obcokrajowców w ramach programu Erasmus.

Wysoko oceniam również działalność Habilitantki w sferze dydaktyki, opieki nad dyplomantami, popularyzacji nauki oraz prac organizacyjnych na rzecz macierzystej Uczelni.

W podsumowaniu stwierdzam, iż pozytywnie oceniam spełnienie przez dr inż. Alinę Kałużewicz kryteriów stawianych kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego, zgodnie z art. 16 ustawy z dnia 14 marca 2013 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, a także Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz.U. Nr 196 poz. 1165).

Kieruję zatem wniosek do Rady Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu o nadanie dr inż. Alinie Kałużewicz stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie dyscypliny ogrodnictwo.

