



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

RAPORT

”Wykorzystanie wody elektrolizowanej w produkcji roślinnej i zwierzęcej jako środka innowacyjnego, bezpiecznego ograniczającego stosowanie szkodliwych związków chemicznych i antybiotyków w rolnictwie” Zdrowa Żywność”



Część IV

„Ocena skuteczności wody elektrolizowanej w zwalczaniu patogenów chorobotwórczych w uprawach roślin sadowniczych”

Wykonawcy:

prof. dr hab. Stanisław Mazur
prof. dr hab. Edward Kunicki
dr hab. Jacek Nawrocki
dr hab. Jan Błaszczyk
dr inż. Przemysław Banach
mgr inż. Paulina Lalewicz
mgr inż. Elżbieta Kaczmarczyk
mgr inż. Paweł Pyzik



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Spis treści

1. OCENA SKUTECZNOŚCI WODY ELEKTROLIZOWANEJ W ZWALCZANIU PATOGENÓW CHOROBOTWÓRCZYCH W UPRAWACH ROŚLIN SADOWNICZYCH... 3	
2. WYKORZYSTANIE AGRO ECA DO MYCIA JABŁEK W CZASIE WODNEGO ROZŁADUNKU – OWOC ŁĄCKI..... 5	
3. DEZYNFEKCJA JABŁEK W SADZIE BEZPOŚREDNIO PRZED ZBIOREM I W CZASIE PRZECHOWYWANIA. 7	
5. WNIOSKI 9	



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

1. Ocena skuteczności wody elektrolizowanej w zwalczaniu patogenów chorobotwórczych w uprawach roślin sadowniczych

W zadaniu zastosowano 4 kombinacje:

1. Agro Eca w stężeniu 2,5%,
2. Agro Eca Protect w stężeniu 2,5%,
3. Kontrola,
4. Kontrola standard – standardowe zabiegi pestycydami wg Programu Ochrony Roślin Sadowniczych na rok 2021.

Kombinację stanowiło 16 drzew jabłoni oraz po 20 roślin truskawek i malin.

jabłonie odmiany Szampion,
truskawki odmiany Honeoye
maliny odmiana Enrosadira

Zabiegi produktami zawierającymi wodę elektrolizowaną Agro Eca i Agro Eca Protect stosowano co 5-7 dni. W sadzie jabłoniowym i na plantacji malin w terminie od 4 maja do 14 września wykonano 20 zabiegów, a na plantacji truskawek w okresie od 4 maja do 21 czerwca wykonano 8 zabiegów.

Tabela 1. Średni procent owoców z objawami chorobowymi

Kombinacja	Szampion (zbiór)	Szampion (90 dni przechowywania)	Honeoye (3 zbiory)	Enrosadira (17 zbiorów)
Agro Eca	34,7 c*	0,0 a	20,8 b	19,1 a
Agro Eca Protect	28,5 b	1,7 b	21,5 c	23,8 c
Kontrola	44,8 d	4,3 c	24,3 d	23,4 c
Kontrola standard	15,1 a	0,0 a	15,7 a	20,6 b

*średnie oznaczone takimi samymi literami w kolumnach nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$. Test Duncana

Opryskiwanie jabłoni odmiany Szampion preparatami zawierającymi wodę elektrolizowaną (odpowiednio 34,7% i 28,5%) było mniej skuteczną metodą ochrony drzew przed chorobami grzybowymi, głównie parcha jabłoni, w porównaniu ochrony prowadzonej fungicydami (kontrola standard) 15,1%. Taką samą zależność zanotowano również w przypadku truskawek odmiany Honeoye gdzie zastosowanie pestycydów (15,1%) dało lepszy efekt w ograniczeniu występowania chorób niż produkty Agro Eca (20,8%) i Agro Eca Protect (21,5%). Po 90 dniach przechowywania



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ, którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie wszystkie jabłka odmiany Szampion opryskiwane w sadzie produktem Agro Eca i fungicydami były zdrowe. Opryskiwanie malin odmiany Enrosadira preparatem Agro Eca (19,1%) najskuteczniej ograniczyło odsetek owoców z objawami chorobowymi.



Fot. 1. Widok na doświadczenia



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

2. Wykorzystanie Agro Eca do mycia jabłek w czasie wodnego rozładunku – Owoc Łącki.

EW w stężeniu 15%, Redox ORP min. 700 mV

Próbki jabłek traktowanych (EW) i nietraktowanych wodą elektrolizowaną (kontrola) liczące po 50 owoców przetrzymywano przez 14 dni w temperaturze ok. 18°C – shelf life.

Próbki jabłek kolejnych odmian pobrano 5 maja (Jonagored, Szampion), 1 czerwca (Idared, Golden Delicious) i 22 października (Ligol).

Tabela 2. Procent owoców z objawami chorobowymi

Odmiana	EW	Kontrola
Jonagored	4,0 a*	26,0 b
Szampion	6,0 a	12,5 b
Idared	12,5 a	17,0 b
Golden Delicious	0,0 a	19,0 b
Ligol	1,9 a	4,0 b

*średnie oznaczone takimi samymi literami w wierszach nie różnią się istotnie przy $\alpha = 0,05$. Test Duncana



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie



Fot. 2. Stanowisko do wodnego rozładunku owoców



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

3. Dezynfekcja jabłek w sadzie bezpośrednio przed zbiorem i w czasie przechowywania.

Jabłka odmiany Szampion w dniu zbioru opryskiwano preparatem Agro Eca w stężeniu 2,5% (EW). Kombinację kontrolną stanowiły jabłka nietraktowane ww. preparatem. Jabłka przechowywano w temperaturze 2°C przez 130 dni w warunkach chłodni zwykłej. Połowa zebranych jabłek trafiła do komory, w której co 7 dni owoce były traktowane suchą mgłą (EW w stężeniu 20% z wodą demineralizowaną), a pozostałą część jabłek przechowywano w komorze **gdzie nie stosowano suchej mgły**.

Tabela 3. Procent jabłek odmiany Szampion z objawami chorobowymi

Kombinacja	Chłodnia - EW (sucha mgła)	Chłodnia - Kontrola
Sad – przed zbiorem		
Agro Eca	5,3 a*	6,3 b
Kontrola	8,5 c	11,5 d

*średnie oznaczone takimi samymi literami nie różnią się istotnie przy $\alpha=0,05$. Test Duncana

4. Redukcja pestycydów podczas zamglawiania i wodnego rozładunku

Podczas badań nad skutecznością zamglawiania środkiem 15% Agro Eca (kwas podchlorawy) przy pomocy urządzeń ultradźwiękowych jabłek w komorach chłodniczych w Łącku oraz dezynfekcji wody podczas rozładunku wodnego środkiem Agro Eca (kwas podchlorawy) 5% zostały pobrane próbki jabłek (12 próbek) do badań na temat redukcji pozostałości pestycydów w trakcie tych dwóch rodzajów zabiegów. Próbki zostały pobrane przed zabiegiem i po zabiegu. Zostały przebadane w Terenowej Stacji Doświadczalnej Instytutu Ochrony Roślin w Białymstoku. Wyniki analiz zostały zebrane w tabelach 4 i 5.



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Tabela 4. Redukcja pozostałości pestycydów w wyniku zamglawiania jablek w chłodni wodą elektrolizowaną - produktem Agro ECA (15% stężenie)

Redukcja pozostałości pestycydów w wyniku zamglawiania jablek w chłodni wodą elektrolizowaną - produktem Agro ECA (15% stężenie)																
kod laboratorium	Opis	Acetamidoprid (mg/kg)	Boscalid (mg/kg)	Captan (mg/kg)	THPI (mg/kg)	Cyprodinil (mg/kg)	Difenoconazole (mg/kg)	Flonikamid (mg/kg)	TFNA (mg/kg)	TFNG (mg/kg)	Fluopyram (mg/kg)	Fluxapyroxad (mg/kg)	Methoxyfenozide (mg/kg)	Penthiopyrad (mg/kg)	Primicarb (mg/kg)	Pyraclostrobin (mg/kg)
W_BIA_0420	Jabłka Golden Delicous przed zamglawianiem	0,0516		0,0582	0,3642	0,0016	0,0121	0,0177	0,0853	0,0050			0,0191		0,0392	
W_BIA_0421	Jabłka Golden Delicous po zamglawianiu	0,0243		0,0175	0,3035	0,0007	0,0097	0,0042	0,0331	0,0000			0,0123		0,0105	
Redukcja w mg/kg		0,0273		0,0407	0,0606	0,0009	0,0025	0,0136	0,0522	0,0050			0,0068		0,0287	
Redukcja w (%)		52,91%		69,97%	16,65%	57,45%	20,44%	76,47%	61,20%	100,00%			35,60%		73,22%	
W_BIA_0426	Jabłka Gloster przed zamglawianiem	0,0481	0,0000	0,0145	0,0921		0,0400	0,0140	0,1006	0,0126		0,0008			0,0429	
W_BIA_0428	Jabłka Gloster po zamglawianiu	0,0458	0,0004	0,0112	0,0474		0,0246	0,0135	0,0880	0,0072					0,0381	
Redukcja w mg/kg		0,0023	-0,0004	0,0032	0,0447		0,0154	0,0005	0,0126	0,0054		0,0008			0,0047	
Redukcja w (%)		4,78%	0,00%	22,19%	48,50%		38,51%	3,41%	12,52%	42,86%		100,00%			11,01%	
W_BIA_0427	Jabłka Golden Delicous przed zamglawianiem		0,0915	0,0084			0,0113	0,0130	0,0797	0,0083	0,0015				0,0033	0,0582
W_BIA_0429	Jabłka Golden Delicous po zamglawianiu		0,0904			0,0003	0,0075	0,0091	0,0693	0,0045	0,0002			0,0003		0,0492
Redukcja w mg/kg			0,0011	0,0084		-0,0003	0,0038	0,0038	0,0104	0,0038	0,0013		-0,0003		0,0033	0,0091
Redukcja w (%)			1,23%	100,00%		0,00%	33,54%	29,40%	13,05%	45,78%	86,67%		0,00%		100,00%	15,58%
W_BIA_0430	Jabłka Jonagored przed zamglawianiem	0,0236		0,0245		0,0007	0,0158	0,0107	0,1020	0,0040	0,0004	0,0007	0,0009	0,0018	0,0068	
W_BIA_0431	Jabłka Jonagored po zamglawianiu	0,0139		0,0160		0,0003	0,0145	0,0103	0,0904	0,0036		0,0004	0,0004	0,0004	0,0068	
Redukcja w mg/kg		0,0097		0,0085		0,0003	0,0013	0,0004	0,0116	0,0004		0,0003	0,0009	0,0014	0,0068	
Redukcja w (%)		41,10		34,71		49,41	7,96	4,16	11,37	10,00	0,00	42,86	100,00	77,78	100,00	
Średnia redukcja w (%)		31,87%	0,78%	57,62%	23,08%	43,28%	28,95%	33,01%	23,61%	48,83%	68,42%	73,33%	37,00%	77,78%	47,20%	15,58%

Tabela 5. Redukcja pozostałości pestycydów podczas wodnego rozładunku za pomocą dezynfekcji wody wodą elektrolizowaną (Agro ECA: 5% stężenie).

Redukcja pozostałości pestycydów podczas wodnego rozładunku za pomocą dezynfekcji wody wodą elektrolizowaną (Agro ECA: 5% stężenie)									
kod laboratorium	Opis	Acetamidoprid (mg/kg)	Captan (mg/kg)	Cyprodinil (mg/kg)	Difenoconazole (mg/kg)	Fenpiroximate (mg/kg)	Flonikamid (mg/kg)	TFNA (mg/kg)	Indoxacarb (mg/kg)
W_BIA_0422	Jabłka "Gala" - prosto z drzewa (skrzyniopaleta)	0,0408			0,0007	0,0292		0,0002	
W_BIA_0423	Jabłka "Gala" - po 5 minutach przetrzymania na lini rozładunku wodnego, gdzie była stosowana elektrolizowana woda	0,0348			0,0001	0,0202		0,0001	
Redukcja w mg/kg		0,0060			0,0006	0,0089		0,0001	
Redukcja w (%)		14,71%			80,49%	30,69%		47,58%	
W_BIA_0424	Jabłka "Ligol" - owoce wyjęte z lini wodnego rozładunku gdzie nie była stosowana woda elektrolizowana	0,0474	0,0102			0,0236		0,0195	0,0398
W_BIA_0425	Jabłka "Ligol" - po 5 minutach przetrzymania na lini rozładunku wodnego, gdzie była stosowana elektrolizowana woda	0,0404	0,0000			0,0169		0,0103	0,0303
różnica		0,0070	0,0102			0,0067		0,0092	0,0095
Redukcja w (%)		14,77%	100,00%			28,45%		47,18%	23,87%
Średnia redukcja w (%)		14,74%	100,00%			80,49%		29,68%	47,18%



Projekt realizowany jest w konsorcjum o nazwie: ZDROWA ŻYWNOŚĆ,
którą tworzą: Bio ActiW sp. z o.o. (lider konsorcjum) oraz Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

5. WNIOSKI

- 1. Traktowanie jabłek wodą elektrolizowaną w czasie wodnego rozładunku okazało się skutecznym zabiegiem istotnie zmniejszającym odsetek zgniłych jabłek wszystkich badanych odmian w stosunku do owoców kontrolnych.**
- 2. Jabłka opryskiwane w sadzie produktem Agro Eca i traktowane w chłodni suchą mgłą (5,3%) w najmniejszym stopniu ulegały gniciu.**
- 3. Owoce nieopryskiwane i nie traktowane suchą mgłą (11,5%) charakteryzowały się największym odsetkiem owoców z objawami grzybowych chorób przechowalniczych.**
- 4. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że woda elektrolizowana redukuje pozostałości pestycydów zarówno poprzez zamglawianie jabłek w chłodni jak i podczas wodnego rozładunku, gdzie stosuje się do dezynfekcji wodę elektrolizowaną.**