

PRACOCHOŃNOŚĆ I KOSZTY PRACY W PRODUKCJI JABŁEK W GOSPODARSTWACH Z PRODUKCJĄ EKOLOGICZNĄ I KONWENCJONALNĄ¹

Piotr Brzozowski, Krzysztof Zmarlicki

Pracownia Ekonomiki i Statystyki Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach
Kierownik instytutu: dr hab. Robert Maciorowski, prof. IO

Słowa kluczowe: jabłka, produkcja ekologiczna, nakłady pracy
Key words: apples, organic products, labor inputs

S y n o p s i s. Celem badań jest poznanie poziomu nakładów oraz kosztów pracy ludzi w produkcji konwencjonalnej i ekologicznej jabłek. Badania prowadzono w dwudziestu gospodarstwach w centralnej Polsce w latach 2009-2013 – dwunastu z produkcją konwencjonalną i ośmiu z produkcją ekologiczną. Średnie plony jabłek w tym okresie wynosiły 25,9 t/ha w produkcji konwencjonalnej oraz 12,9 t/ha w produkcji ekologicznej. Nakłady pracy ludzkiej w sadzie z produkcją ekologiczną były o 12% wyższe niż w produkcji konwencjonalnej. W produkcji konwencjonalnej techniczna wydajność pracy wynosiła średnio 87 kg jabłek na 1 rbh, a w produkcji ekologicznej 39 kg na 1 rbh. Struktura nakładów pracy w dwóch badanych systemach produkcji była odmienna. W produkcji konwencjonalnej ponad 70% nakładów pracy pochłaniał zbiór jabłek. W produkcji ekologicznej na zbiór przypadało około 35% rbh zużytych na czynności w sadzie, a na pracochłonne zwalczanie chwastów – ponad 30%. Koszty pracy ludzi w sadzie, zarówno w odniesieniu do 1 ha, jak i 1 kg wyprodukowanych owoców, były wyższe w przypadku produkcji ekologicznej. Postęp nowych technologii i maszyn usprawniający walkę z chwastami powinien przynieść ograniczenie nakładów pracy w produkcji ekologicznej.

WPROWADZENIE

Według danych Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych w Polsce w 2012 r. około 59 tys. ha upraw sadowniczych było prowadzone metodami ekologicznymi [*Raport o stanie...* 2013]. Odnotowano przy tym duży, bo o 44%, wzrost powierzchni sadowniczych upraw ekologicznych w stosunku do 2010 r. Jednym z podstawowych zarzutów stawianych produkcji ekologicznej przez sceptyków są niższe plony. W miarę doskonalenia technik produkcji różnica w plonach pomiędzy produkcją ekologiczną a konwencjonalną stopniowo zmniejsza się. Na podstawie przeglądu wyników badań dla 34 gatunków roślin uprawnych stwierdzono, że plony z upraw ekologicznych są średnio

¹ Publikację przygotowano na podstawie badań prowadzonych w ramach projektu EkoTechProdukt pt.: *Opracowanie innowacyjnych produktów i technologii dla ekologicznej uprawy roślin sadowniczych*, który współfinansowany jest przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego „Innowacyjna Gospodarka”.

o 25% niższe w stosunku do porównywalnych upraw konwencjonalnych [Seufert i in. 2012]. W przypadku owoców różnice te były mniejsze, np. w przypadku truskawek było to tylko 3% [Gilbert 2012]. W ekologicznej uprawie jabłoni w Europie Zachodniej osiąga się plony na poziomie 20-30 t/ha, tj. o 20-50% niższe od plonów w konwencjonalnych sadach jabłoniowych [Weibel i in. 2004, Giannessi, Williams 2011]. W krajach o klimacie bardziej sprzyjającym uprawie jabłoni te różnice są znacznie mniejsze – 15-30% [Do Amarante i in. 2008]. Jedną z głównych przeszkód w rozwoju ekologicznej produkcji sadowniczej w krajach UE są duże nakłady pracy ludzi na ręczne odchwaszczanie i utrzymanie gleby w sadzie we właściwej kulturze [Gianessi 2006, Stefanelli i in. 2009]. Nakłady pracy na odchwaszczanie sadów ekologicznych stanowią również problem w rejonach o suchym klimacie, mniej sprzyjającym rozwojowi chwastów, jak stan Waszyngton w USA [Reganold i in. 2001, Hansen 2013]. W Polsce, pomimo niższych stawek za godzinę pracy, wysokie zapotrzebowanie na pracę ludzi również może okazać się barierą w rozwoju produkcji ekologicznej, zwłaszcza w perspektywie wzrostu kosztów pracy w przyszłości [Brzozowski, Zmarlicki 2012].

CEL I METODY BADAŃ

Celem badań jest poznanie poziomu nakładów oraz kosztów pracy ludzi w produkcji konwencjonalnej i ekologicznej jabłek. Badania prowadzono w dwudziestu gospodarstwach w centralnej Polsce w latach 2009-2013 – dwunastu z produkcją konwencjonalną i ośmiu z produkcją ekologiczną. Z uwagi na stosunkowo niski poziom intensywności produkcji i produktywności gospodarstw ekologicznych do porównań wybrano podobne do (również pod względem gęstości nasadzeń) gospodarstw z produkcją konwencjonalną. Powierzchnia badanych sadów w gospodarstwach ekologicznych wynosiła od 0,5 ha do 3,4 ha, a w gospodarstwach konwencjonalnych – od 0,6 ha do 7,0 ha. W sadach ekologicznych gęstość nasadzeń wynosiła od 250 do około 1000 drzew na 1 ha, w konwencjonalnych – od 450 do 1660. Wiek badanych sadów wynosił od 9 do 37 lat. W badanych sadach (oprócz innych kosztów) notowano nakłady pracy ludzi na produkcję w godzinach przy poszczególnych czynnościach i zabiegach oraz stawki płacy za godzinę lub akordowe. Uwzględniano również inne koszty generowane przez pracowników najemnych w postaci zakwaterowania w gospodarstwie i wyżywienia, jeśli były one ponoszone przez właścicieli. Na podstawie tych danych obliczono koszty pracy ludzi.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Średnie plony jabłek w okresie badań wynosiły 25,9 t/ha w produkcji konwencjonalnej oraz 12,9 t/ha w produkcji ekologicznej. Plony te są porównywalne z tymi osiąganymi w ekstensywnych gospodarstwach ekologicznych, np. w Wielkiej Brytanii 10 t/ha [Firth 2005] i 10-17 t/ha w Norwegii [Ascard i in. 2010]. Nakłady pracy ludzkiej w odniesieniu do 1 ha produkcji ekologicznej jabłek były nieco wyższe niż w produkcji konwencjonalnej. W sadach z produkcją ekologiczną w latach 2009-2013 wynosiły one średnio 333 rbh na 1 ha i były tylko o 12% wyższe niż w produkcji konwencjonalnej, gdzie wynosiły 297 rbh na 1 ha. W liczbach bezwzględnych różnica ta wyniosła 36 rbh. Dla porównania w ekologicznej produkcji jabłek w Szwajcarii były one o 7% wyższe niż w konwencjonalnej,

a dodatkowe zapotrzebowanie na pracę ludzi przy odchwaszczaniu to 40 rbh [Weibel i in. 2004]. Jednak w odniesieniu do 1 kg wyprodukowanych jabłek w produkcji ekologicznej były one znacznie wyższe. W produkcji ekologicznej do wyprodukowania 1 kg jabłek potrzebne było około 1,5 minuty, podczas gdy w produkcji konwencjonalnej było to 0,7 minuty. Tym samym techniczna wydajność pracy w produkcji ekologicznej wynosiła 39 kg/rbh, a produkcji konwencjonalnej średnio 87 kg/rbh.

Przy zbliżonym poziomie nakładów pracy w sadzie w dwóch badanych systemach produkcji ich struktura była zasadniczo różna. Najbardziej pracochłonną czynnością w produkcji konwencjonalnej był zbiór, na który poświęcano średnio 213 rbh na 1 ha, co stanowiło 72% nakładów pracy ludzi w sadzie (tab. 1.). Cięcie i formowanie drzew pochłaniało średnio około 47 godzin, co stanowiło 16% nakładów pracy ludzi. Na zwalczanie chorób i szkodników przeznaczano średnio 21 godzin, tj. 7% nakładów pracy ludzi, a zwalczanie chwastów i koszenie trawy pochłaniało tylko po 6,5 godziny na każdą z tych czynności, tj. po 2% nakładów pracy ludzi. W produkcji ekologicznej na zbiór przypadało około 114 godzin na 1 ha, co stanowiło 34% ogółu rbh wydatkowanych na prace ludzi w sadzie. Bardzo pracochłonne w systemie ekologicznym okazało się zwalczanie chwastów, które ludziami zajmowało prawie tyle samo czasu co zbiór, średniorocznie około 106 godzin na 1 ha, tj. 32% nakładów pracy. W latach z większą ilością opadów w sezonie wegetacyjnym (2010, 2011) przekraczało nawet 130 rbh/ha. W badaniach w Niemczech ręczne odchwaszczanie młodych sadów jabłoniowych pochłaniało 84 rbh/ha [Stockert 2006]. W winnicach ekologicznych w stanie Washington ręczne odchwaszczanie zajmowało producentom około 82 godzin na 1 ha i to przy klimacie z mniejszą ilością opadów niż w Polsce [Hansen 2013]. W sadach jabłoniowych w tym rejonie na odchwaszczanie mechaniczne przeznaczano 20 godzin w przeliczeniu na 1 ha i dodatkowo 80 godzin na odchwaszczanie ręczne [Reganold i in. 2001].

Zastosowanie różnych mechanicznych urządzeń odchwaszczających zmniejsza znacznie liczbę godzin potrzebnych do zwalczania chwastów. Przy zastosowaniu urządzenia z jednostronną sekcją roboczą czas pracy urządzenia w sezonie wynosi od 18 do 24 godzin, z dwustronną – prawie dwukrotnie mniej [Zimmer 2014]. Producenci w badanych gospo-

Tabela 1. Nakłady pracy na produkcję jabłek w sadach prowadzonych w sposób konwencjonalny i z zachowaniem wymogów produkcji ekologicznej średnio w latach 2009-2013

Rodzaj czynności	Produkcja konwencjonalna		Produkcja ekologiczna	
	rbh	% nakładów pracy ludzi	rbh	% nakładów pracy ludzi
Zwalczanie chwastów	6,5	2,2	106,3	32,0
Zwalczanie chorób i szkodników	21,1	7,1	27,1	8,1
Koszenie trawy	6,5	2,2	14,2	4,3
Instalowanie pułapek	–	–	3,8	1,1
Cięcie	47,2	15,9	40,2	12,1
Nawożenie	2,1	0,7	4,2	1,2
Zbiór	212,9	71,6	114,2	34,3
Inne	1,1	0,4	22,7	6,8
Razem	297,4	100	332,7	100,0

Źródło: badania własne.

darstwach nie stosowali takich specjalistycznych urządzeń, przestając na standardowych glebogryzarkach i przystosowanych do sadu kultywatorach oraz przede wszystkim stosując substytucję pracy maszyn pracą ludzi z prostymi motyczkami i podkaszarkami. Było to możliwe przy stosunkowo taniej sile roboczej w Polsce w porównaniu do pracy maszyn. Stosunek opłaty 1 rbh (około 10 zł) do kosztu 1 cnh (około 100 zł) wynosi w Polsce jak 1/10. Przykładowo w Wielkiej Brytanii w 2009 r. proporcje te wynosiły od 12 do 17 £, czyli około 2/3 [Geddes, Kohl 2009].

Przeprowadzanie cięcia i formowania drzew w produkcji ekologicznej wymagało około 40 godzin, tj. 12% nakładów pracy ludzi, a zwalczanie chorób i szkodników średnio 27 godzin, tj. 8%. Liczba zabiegów przeciwko chorobom i szkodnikom w produkcji ekologicznej wynosiła średnio 15,5 rocznie (czas wykonywania 1 zabiegu to średnio 1,2 godziny). W produkcji konwencjonalnej przeprowadzano średnio rocznie 20,2 zabiegów, a średni czas wykonywania zabiegu wraz z przygotowaniem cieczy i płukaniem opryskiwacza po zabiegu wynosił około 50 minut. Najwięcej trudności producentom ekologicznym sprawiały opryski wykonywane własnoręcznie sporządzonymi środkami, zwłaszcza wyciągami i wywarami z roślin, które wymagały więcej czasu na ich przygotowanie: mieszanie, cedzenie itp. Dużo czasu w produkcji ekologicznej zajmowało przeprowadzanie lustracji sadów, które w tabeli 1. umieszczono z pozostałymi pracami pod pozycją „inne”. Średnio w ciągu roku było to około 10 godzin na 1 ha. Pozostałe prace (dla obydwu sposobów produkcji) to głównie: przerzedzanie zawiązków, ochrona przed przymrozkami oraz przygotowywanie próbek liści i gleby do analiz.

Koszty pracy ludzi w sadzie, zarówno w odniesieniu do 1 ha, jak i 1 kg wyprodukowanych owoców, były wyższe w przypadku produkcji ekologicznej. Praca ludzi w sadzie ekologicznym w latach 2009-2013 kosztowała średnio 3581 zł na 1 ha, w sadzie jabłoniowym z produkcją konwencjonalną było to 3209 zł na 1 ha (tab. 2.). W odniesieniu do 1 kg wyprodukowanych jabłek, z powodu dużo niższych plonów w produkcji ekologicznej, różnica ta jeszcze powiększyła się, a koszty wynosiły odpowiednio 0,28 zł/kg oraz 0,13 zł/kg. Czynnością, która miała największy udział w kosztach zarówno w produkcji konwencjonalnej, jak i ekologicznej był zbiór, na który wydawano średnio 2211 zł/ha w produkcji konwencjonalnej oraz 1219 zł/ha w produkcji ekologicznej. W przypadku

Tabela 2. Koszty pracy ludzi w sadzie jabłoniowym w produkcji konwencjonalnej i ekologicznej, średnio w latach 2009-2013

Rodzaj czynności	Produkcja konwencjonalna		Produkcja ekologiczna	
	zł	%	zł	%
Zwalczanie chwastów	70	2,2	1044	29,2
Zwalczanie chorób i szkodników	230	7,2	293	8,2
Koszenie trawy	70	2,2	153	4,3
Instalowanie pułapek	0	0,0	42	1,2
Cięcie	593	18,5	535	14,9
Nawożenie	23	0,7	45	1,3
Zbiór	2211	68,9	1219	34,0
Inne	12	0,4	250	7,0
Razem	3209	100	3581	100

Źródło: badania własne.

produkcji ekologicznej niewiele mniej wydawano na walkę z chwastami – średnio 1044 zł/ha. W 2010 r., gdy wystąpiły niekorzystne warunki pogodowe zdarzało się, że na ręczne pielenie sadów wydawano więcej niż na zbiór jabłek. W produkcji konwencjonalnej dzięki stosowaniu herbicydów na pracę ludzi przy zwalczaniu chwastów wydatkowano tylko 70 zł/ha.

Struktura kosztów pracy ludzi w sadzie zasadniczo nie różni się od struktury nakładów pracy na działania w sadzie w godzinach (tab. 3.). Niewielkie różnice, jak np. zwiększony o 2-3% udział cięcia w kosztach w porównaniu do udziału w sumarycznej liczbie godzin pracy w sadzie, wynikały z wyższych stawek godzinowych stosowanych przy tej czynności. Jest ona wykonywana z reguły przez pracowników, którzy mają odpowiednie doświadczenie lub pomyślnie przeszli instruktaż i praktyczną weryfikację stosowane przez producentów. Za prace przy cięciu i formowaniu drzew właściciele sadów płacili o 30-50% więcej niż za inne prace, maksymalnie do 15 zł/rbh. Najniższe stawki odnotowano przy pieleniu sadów ekologicznych w latach 2009 i 2010 – około 7 zł za godzinę pracy (bez dodatkowego żywienia). Podobnie średnio w całym okresie 2009-2013 najniższą stawkę obliczono dla zwalczania chwastów w produkcji ekologicznej, wynosiła ona 9,8 zł za godzinę pracy. Biorąc pod uwagę wszystkie prace wykonywane w sadzie, średnia wysokość opłaty za godzinę pracy okazała się bardzo podobna w produkcji ekologicznej (10,76 zł za godzinę) do tej w produkcji konwencjonalnej (10,82 zł za godzinę).

Tabela 3. Struktura kosztów pracy ludzi w sadach jabłoniowych prowadzonych w sposób konwencjonalny i ekologiczny średnio w latach 2009-2013

Rodzaj czynności	Produkcja konwencjonalna		Produkcja ekologiczna	
	%	koszt [zł/rbh]	%	koszt [zł/rbh]
Zwalczanie chwastów	2,2	10,74	29,2	9,82
Zwalczanie chorób i szkodników	7,2	10,78	8,2	10,81
Koszenie trawy	2,2	10,74	4,3	10,76
Instalowanie pułapek		-	1,2	11,17
Cięcie	18,5	12,46	14,5	13,30
Nawożenie	0,7	10,84	1,3	10,87
Zbiór	68,9	10,46	34,3	10,67
Inne	0,4	-	6,8	10,98
Razem	100	10,82	100	10,76

Źródło: badania własne.

WNIOSKI

1. Przy porównywalnym poziomie nakładów pracy w produkcji jabłek w konwencjonalnym i ekologicznym systemie produkcji, ich struktura była zasadniczo różna. W produkcji konwencjonalnej najbardziej pracochłonna czynność to zbiór (aż 72% nakładów pracy ludzi w sadzie). W produkcji ekologicznej udział zbioru stanowił 34% czasu pracy ludzi, a następna według liczby rbh czynność, tj. zwalczanie chwastów – 32%. W produkcji konwencjonalnej było to tylko około 2%. Zastosowanie w stopniu dużo większym niż miało to miejsce w badanych gospodarstwach maszyn odchwaszczających znacznie zmniejszyłoby liczbę godzin potrzebnych do zwalczania chwastów.

2. Nakłady pracy ludzkiej w porównaniu do osiągniętych średnich plonów w produkcji ekologicznej były większe niż w porównywalnej produkcji konwencjonalnej. Przy średnio o połowę niższych plonach dla produkcji ekologicznej techniczna wydajność pracy wynosiła 39 kg na 1 rbh, natomiast w porównywalnej produkcji konwencjonalnej 87 kg jabłek na 1 rbh. Duże nakłady pracy ludzkiej, obok niskich plonów, są jednym z podstawowych mankamentów ekologicznej produkcji jabłek w Polsce.
3. Bardzo pożądane w produkcji ekologicznej są nowe technologie i maszyny usprawniające walkę z chwastami. Postęp w tej dziedzinie powinien przynieść dalsze ograniczenie nakładów pracy. Zwalczanie chwastów w systemie ekologicznym okazało się bardzo pracochłonne, pochłaniało prawie tyle samo czasu co zbiór owoców. Niska cena siły roboczej w Polsce jest czynnikiem ograniczającym substytucję pracy ludzkiej pracą maszyn.
4. Ze względu na duże koszty pracy ludzi w porównaniu do produkcji konwencjonalnej ekologiczna produkcja jabłek w Polsce nie znalazła dotychczas uzasadnienia ekonomicznego. Praca ludzi w sadzie ekologicznym kosztowała średnio 3581 zł na 1 ha, w sadzie z produkcją konwencjonalną było to 3209 zł na 1 ha. W odniesieniu do 1 kg wyprodukowanych jabłek, z powodu dużo niższych plonów w produkcji ekologicznej, różnica ta jeszcze powiększyła się, a koszty wynosiły odpowiednio 0,28 zł/kg oraz 0,13 zł/kg.

LITERATURA

- Ascard Johan, Håkansson Bengt, Hansson Andreas, Stridh Henrik, Söderlind Marcus, 2010: *Cost price calculation for organically and conventionally grown apples in Sweden*, SLU Alnarp, http://www.ecofruit.net/2010/46_RP_J_Ascard_B_Hakansson_A_Hansson_et_al_S304bis312.pdf.
- Brzozowski Piotr, Zmarlicki Krzysztof, 2012: *Economics of the 2009-2012 organic apple, strawberry and sour cherry production in Poland*, „Journal of Fruit and Ornamental Plant Research”, vol. 20(2), s. 5-12.
- Do Amarante Vidal, Cassandro Talamini, Steffens Cristiano André, Mafra Álvaro Luiz, Albuquerque Jackson Adriano, 2008: *Yield and fruit quality of apple from conventional and organic production systems*, „Pesquisa Agropecuária Brasileira”, vol. 43, no. 3, Brasília, Mar. 2008, s. 333-340.
- Firth Chris, 2005: *Economics of Organic Top Fruit Production (OF0305)*, *The Initiative on Organic Research (IOR)*, Henry Doubleday Research Association (HDRA), http://www2.defra.gov.uk/research/project_data/More.asp?I=OF0305&SCOPE=0&M=PSA&V=EP%3A200.
- Geddes Pippa, Kohl Raimond, 2009: *Shropshire sheep control weeds in orchards*, „Pesticides News”, no. 86 12/2009, 3-4.
- Gianessi Leonardo, 2006: *Comparing organic and conventional apple Systems, correcting a WSU study*. CropLife Fundation, Crop Protection Research Institute, <http://croplifefoundation.files.wordpress.com/2012/05/wsu-organic-apple-critique.pdf>.
- Gianessi Leonardo, Williams Ashely, 2011: *European organic apple production demonstrates the value of pesticides*. „International Pesticide Benefits Case Study”, no.44, CropLife Fundation, Crop Protection Research Institute, <http://croplifefoundation.files.wordpress.com/2012/07/44-apples-eu.pdf>.
- Gilbert Natasha, 2012: *Organic farming is rarely enough*, „Nature”/news doi:10.1038/nature.2012.10519.
- Hansen Melissa, 2013: *Nothing easy about organic weed control*, „Good Fruit Grower”, 05/2013, 8-9.
- Raport o stanie rolnictwa ekologicznego w Polsce w latach 2011-2012, 2013: IJHARS, GUS, Warszawa.
- Reganold P. John, Glover D. Jerry, Andrews K. Preston, Hinman R. Herbert, 2001: *Sustainability of three apple production systems*, „Nature”, vol. 410, s. 926-930.
- Seufert Verena, Ramankutt Navin, Foley A. Jonathan, 2012: *Comparing the yields of organic and conventional agriculture*, „Nature”, vol. 485, s. 229-232.

- Stefanelli Dario, Zoppolo J. Roberto, Perry L. Ron., Weibel Franco, 2009: *Organic Orchard Floor management Systems for Apple Effect on Rootstock Performance in the Midwestern United States*, „HortScience”, no. 44, s. 263-267.
- Stockert Thilo, 2006: *Kalkulation in ökologischen Apfelanbau*. <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1164261/index.html>.
- Weibel Franco, Häseli Andreas, Schmid Otto, Willer Helga, 2004: *Present Status of organic fruit growing in Europe*, ISHS „Acta Horticulturae”, 638, XXVI International Horticultural Congress, *Sustainability of Horticultural Systems in the 21st Century*, Leuven, Belgium, s. 375-385.
- Zimmer Jürgen, 2014: *Mechanische Pflege der Baumstreifen*, „Poma – Magazin für den erfolgreichen Obstbau-Profi”, 1/2014, s. 10-11.

Piotr Brzowski, Krzysztof Zmarlicki

*HUMAN LABOR CONSUMPTION AND LABOR COSTS FOR APPLE PRODUCTION
AT ORGANIC AND CONVENTIONALLY MANAGED FARMS*

Summary

The inputs of human labour for organic fruit production of apples and the consecutive production costs were evaluated and compared with conventional production for those fruits. The basis of research were data from twenty commercial fruit farms, twelve farms with conventional and eight with organic production. The research was conducted in the years 2009-2013. The apple yields for organic farms were two times lower than for conventional ones. The inputs of human labour per 1 ha were 12.1 % higher in the organic production of apples than in conventional one. The technical efficiency of labour was 87 kg of apples per 1 hour for the conventional system and only 39 kg per 1 hour for the organic one. The structure of labour inputs was quite different in both systems. In conventional production harvesting accounted for more than 70% of total labour inputs in orchards, in organic about 35%. Weed control and soil cultivation had almost the same share, accounting for over 30% of the total amount of labour inputs. The costs of human labor in orchards were higher for organic production, both on hectare and unit (kg) bases. The development of new machines and technical devices are necessary to reduce the high amount of human labour in Polish organic apple production and as a consequence, make it more profitable.

Adres do korespondencji:
Dr Piotr Brzowski
Instytut Ogrodnictwa
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3
96-100 Skierniewice
e-mail: piotr.brzowski@inhort.pl