

**Janusz Majewski**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

## **WARTOŚĆ ZAPYLANIA WYBRANYCH ROŚLIN SADOWNICZYCH W WOJEWÓDZTWIE LUBELSKIM**

### *THE VALUE OF POLLINATION OF SELECTED FRUIT PLANTS IN THE LUBLIN PROVINCE*

**Słowa kluczowe: zapylenie, wartość zapylenia, metoda kosztów zastąpienia, metoda wartości produkcji**

*Key words: pollination, value of pollination, replacement value method, value of production method*

**Abstrakt.** Celem pracy było określenie wartości zapylenia wybranych roślin sadowniczych i plantacji trwałych w województwie lubelskim metodą wartości produkcji i metodą kosztów zastąpienia. Plonowanie tych roślin w znacznym stopniu jest uzależnione od zapylenia dokonywanego przez owady. Oszacowana wartość zapylenia metodą wartości produkcji wyniosła ponad 950 mln zł, zaś metodą kosztów zastąpienia ok. 1,1 mld zł. W przeliczeniu na 1 ha upraw najwyższe wartości zapylenia metodą wartości produkcji uzyskano dla sadów czereśniowych (ok. 40 tys. zł), wiśniowych (ok. 25 tys. zł) i agrestu (ok. 20 tys. zł), a najniższe dla truskawek (ok. 5 tys. zł) i porzeczek (ok. 7 tys. zł). W przypadku metody kosztów zastąpienia najwyższe wartości zapylenia uzyskano dla porzeczek (ok. 25 tys. zł) oraz truskawek i malin (po ok. 15 tys. zł), a najniższe dla grusz (ok. 7 tys. zł) i jabłoni (ok. 8 tys. zł).

### **Wstęp**

Zapylenie jest zabiegiem, który determinuje uzyskanie plonu większości roślin uprawnych. Nośnikiem pyłku mogą być wiatr, woda lub zwierzęta, wśród których dominujące znaczenie mają owady. W strefie klimatu umiarkowanego, w której położona jest Polska, owady odpowiadają za zapylenie około 78% gatunków roślin obcopolnych [Prabucki 1998]. Wśród roślin uprawnych użytkowanych w Polsce zapylenie dokonywane przez owady w największym stopniu wpływa na plony roślin sadowniczych, krzewów owocowych i plantacji jagodowych. Poza tym oddziałuje także m.in. na plony rzepaku i rzepiku, gryki oraz niektórych warzyw.

Wartość zapylenia roślin uprawnych na świecie jest trudna do określenia, co wynika m.in. z różnego podejścia do jej szacowania oraz może powodować znaczne różnice w uzyskanych wartościach. Ponadto plony roślin uprawnych w różnym stopniu są uzależnione od zapylenia wykonywanego przez owady i nie ma jeszcze na ten temat dokładnych informacji [Klein i in. 2007].

Na świecie wartość zapylenia roślin uprawnych przez owady oszacowano na ponad 150 mld euro, z czego na Europę przypadało ok. 23 mld euro [Gallai i in. 2009]. W badaniach dotyczących wartości zapylenia upraw przez owady w Unii Europejskiej (UE) oszacowano ją na około 14,6 mld euro rocznie [Leonhardt i in. 2013]. Z kolei w USA wartość zapylenia roślin uprawnych przez pszczoły wzrosła z ponad 9 mld USD w 1989 roku do prawie 15 mld USD w 2000 roku [Morse, Calderone 2000]. Natomiast wartość usług ekosystemu, na którą składa się także zapylenie roślin oszacowano w USA w 2004 roku na prawie 27 mld USD [Ingraham, Foster 2008]. W Polsce wartość zapylenia przez owady najważniejszych roślin uprawnych w 2008 roku wyniosła 0,6-1,2 mld zł [Majewski 2011]. Liczby te wskazują na istotne znaczenia zapylenia dokonywanego przez owady dla człowieka.

## Material i metodyka badań

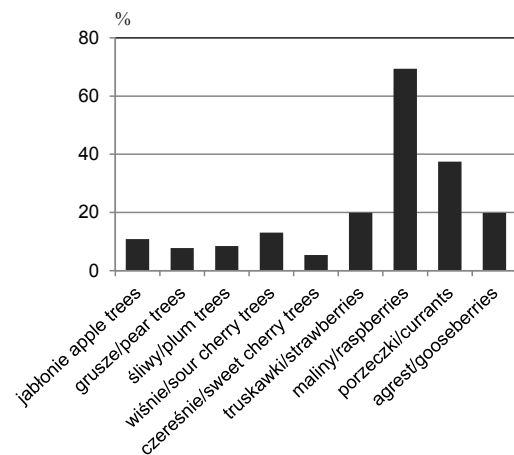
Celem pracy było określenie wartości zapyłania dla wybranych entomofilnych roślin uprawnych w województwie lubelskim metodą kosztów zastąpienia i metodą wartości produkcji oraz porównanie uzyskanych wyników. W pracy przedstawiono także strukturę upraw badanych roślin w województwie lubelskim w porównaniu z innymi regionami kraju. W badaniach uwzględniono rośliny sadownicze (jabłonie, grusze, śliwy, wiśnie i czereśnie), krzewy owocowe i plantacje roślin jagodowych (porzeczki, maliny, agrest i truskawki). Wybór województwa lubelskiego wynikał z tego, że charakteryzuje się ono relatywnie wysokim udziałem upraw badanych roślin entomofilnych w powierzchni użytków rolnych (UR).

W badaniach wykorzystano dane GUS oraz literaturę przedmiotu. Dane GUS posłużyły do określenia wielkości i struktury upraw badanych roślin oraz obliczenia wartości plonów uzyskanych dzięki zapyłaniu. Natomiast na podstawie literatury przedmiotu określono m.in. przeciętny czas zapyłania badanych roślin przez człowieka i liczbę dni kwitnienia badanych roślin. Do określenia wartości produkcji wykorzystano przeciętne ceny skupu w 2012 roku. Z kolei licząc wartość zapyłania metodą kosztów zastąpienia przyjęto koszty pracy na poziomie 10 zł/h.

## Wyniki

### Udział województwa lubelskiego w powierzchni upraw wybranych roślin entomofilnych w Polsce

Rośliny sadownicze, krzewy owocowe i plantacje roślin jagodowych mimo że zajmują w Polsce tylko około 2,1% powierzchni UR odgrywają znaczącą rolę ze względu na relatywnie wysoki udział w produkcji globalnej rolnictwa oraz eksportu produktów pochodzenia roślinnego [Filipiak 2013]. Polska jest jednym z największych producentów owoców w Europie [Pizło 2011]. Akcesja



Rysunek 1. Udział powierzchni upraw roślin sadowniczych i plantacji trwałych w województwie lubelskim w powierzchni tych upraw w Polsce w 2012 roku

Figure 1. The share of orchards and permanent crops in Lublin province in the area of these crops in Poland in 2012

Źródło: obliczenia własne na podstawie [Rocznik statystyczny... 2013]

Source: own calculations based on [Rocznik statystyczny... 2013]

Polski do UE pozytywnie wpłynęła na konkurencyjność tego sektora [Nosecka, Bugała 2012]. To z kolei powoduje, że rolnicy są zainteresowani zwiększeniem powierzchni upraw oraz poprawą jakości uzyskanych plonów. Jednym z czynników wpływających na wielkość i jakość plonów jest zapyłanie.

Produkcja ogrodnicza w Polsce jest rozdrobniona i zróżnicowana regionalnie [Gunerka i in. 2014, Sobczak i in. 2013]. Najwięcej sadów znajduje się w województwie mazowieckim. W regionie tym zlokalizowane jest od ponad 20% sadów śliwowych do ponad 40% sadów jabłoniowych. Na Mazowszu także uprawianych jest najwięcej truskawek (około 33%). W przypadku malin, porzeczki i agrestu największe powierzchnie upraw znajdują się na Lubelszczyźnie. Region ten zajmuje także wysokie miejsca pod względem wielkości plantacji pozostałych badanych roślin (truskawki – 2. miejsce, jabłonie i grusze – 3., śliwy i wiśnie – 4., a czereśnie – 6. miejsce). Powierzchnie upraw tych roślin stanowią od ponad 5% powierzchni upraw w Polsce w przypadku czereśni do prawie 70% w przypadku malin (rys. 1).

Województwo lubelskie, obok województwa mazowieckiego i świętokrzyskiego, charakteryzuje się najwyższym udziałem sadów i plantacji trwałych w powierzchni UR. Wskazuje to na znaczącą rolę tych upraw dla rolnictwa tego regionu. Sady na Lubelszczyźnie stanowiły w 2012 roku 1,63% powierzchni UR, podczas gdy średnia dla Polski wynosiła 1,44% (tab. 1).

Udział powierzchni plantacji trwałych w powierzchni UR w województwie lubelskim był o 1 p.p. wyższy niż udział powierzchni sadów i był 4-krotnie wyższy niż średnia dla kraju. Wynikało to przede wszystkim z największego w Polsce udziału malin (1,12%) i porzeczek (0,95%) oraz relatywnie dużego udziału truskawek (0,53%) w powierzchni UR w województwie (tab. 1).

Województwo lubelskie obok podlaskiego charakteryzowało się wyższym udziałem plantacji trwałych w powierzchni UR niż sadów. Wynika to m.in. z tradycji uprawy malin i porzeczek na Lubelszczyźnie.

Tabela 1. Udział użytków rolnych zajętych pod sady i plantacje trwałe w UR według województw w 2012 roku  
Table 1. The share of agricultural land occupied for orchards and permanent crops in the agricultural area, by provinces in 2012

Wyszczególnienie/ Specification	Udział użytków rolnych zajętych pod uprawę/ The share of agricultural land occupied by [%]								
	jabłonie/ apple trees	grusze/ pear trees	śliwy/ plum trees	wiśnie/ sour cherry trees	czereśnie/ sweet cherry trees	truskaw- ki/ straw- berries	maliny/ rasp- berries	porze- czki/ currants	agrest/ goose- berries
Polska/Poland	1,04	0,06	0,10	0,18	0,06	0,25	0,15	0,24	0,02
Dolnośląskie	0,25	0,03	0,07	0,08	0,06	0,12	0,05	0,10	0,02
Kujawsko-pomorskie	0,35	0,04	0,08	0,13	0,05	0,16	0,02	0,12	0,01
Lubelskie	1,20	0,05	0,09	0,25	0,04	0,53	1,12	0,95	0,03
Lubuskie	0,46	0,04	0,09	0,11	0,05	0,14	0,01	0,11	0,01
Łódzkie	1,46	0,09	0,19	0,35	0,06	0,19	0,04	0,41	0,03
Małopolskie	0,88	0,07	0,20	0,07	0,05	0,14	0,07	0,18	0,03
Mazowieckie	3,37	0,17	0,17	0,41	0,11	0,64	0,07	0,22	0,01
Opolskie	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,09	0,00	0,02	0,01
Podkarpackie	0,41	0,04	0,06	0,08	0,04	0,13	0,10	0,17	0,02
Podlaskie	0,12	0,01	0,02	0,02	0,00	0,09	0,03	0,15	0,00
Pomorskie	0,26	0,03	0,03	0,06	0,04	0,22	0,01	0,07	0,01
Śląskie	0,16	0,02	0,03	0,02	0,02	0,07	0,01	0,03	0,01
Świętokrzyskie	3,13	0,11	0,47	0,73	0,17	0,49	0,06	0,32	0,02
Warmińsko-mazurskie	0,15	0,01	0,02	0,03	0,02	0,09	0,05	0,07	0,01
Wielkopolskie	0,41	0,03	0,08	0,15	0,11	0,14	0,02	0,09	0,02
Zachodniopomorskie	1,14	0,02	0,03	0,04	0,08	0,10	0,19	0,28	0,02

Źródło: jak na rys. 1

Source: see fig. 1

### Oszacowanie wartości zapyłania roślin sadowniczych i plantacji trwałych w województwie lubelskim

Zapyłanie jest ważnym zabiegiem, gdyż wpływa na możliwość uzyskania odpowiedniej wielkości i jakości plonu. W przypadku badanych upraw jest on wykonywany najczęściej przez owady. W Polsce największe znaczenie w zapyłaniu mają pszczoły miodne, trzmiele oraz pszczoły murarki.

Określenie wartości zapyłania jest trudne. Wynika to m. in. z różnego podejście do jej określania, co powoduje uzyskanie różnych, często znacząco różniących się wyników. Wśród metod szacowania wartości zapyłania można wyróżnić metody: rynkową, przychodów netto, kosztów utraconych możliwości, wartości produkcji oraz metody kosztowe (kosztów zapobiegania szkodom, kosztów odtworzenia i kosztów zastąpienia) [Mburu i in. 2006, Winfree i in. 2011].

W pracy oszacowano wartość zapyłania roślin sadowniczych i plantacji trwałych w województwie lubelskim dwiema metodami: metodą wartości produkcji i metodą kosztów zastąpienia. W przypadku metody wartości produkcji wartość zapylenia równa jest wartości plonu uzyskanego dzięki zapyłaniu. Stanowi on różnicę między plonami uzyskanymi z plantacji zapyłonej a plonami możliwymi do uzyskania w przypadku nie zapylenia plantacji pomnożonej przez cenę jednostkową produktu. Głównym problemem w tej metodzie jest określenie wpływu zapyłania na uzyskane plony. Z kolei w metodzie kosztów zastąpienia wartość zapyłania równa jest wielkości kosztów poniesionych na zastąpienie owadów w zapyłaniu roślin. Sytuacja taka występuje w niektórych regionach Chin, gdzie w wyniku stosowania pestycydów wyginęły owady. Zostały one zastąpione przez człowieka, który ręcznie zapyła kwiaty drzew owocowych. Jest to pracochłonne zajęcie, gdyż zapylenie jednego drzewa zajmuje człowiekowi od 45 do 90 minut [Mburu i in. 2006, Allsopp i in. 2008].

Tabela 2. Wartość zapyłania uzyskana metodą wartości produkcji  
Table 2. The value of insects pollination calculated using the production value method

Wyszczególnienie/ <i>Specification</i>	Powierz- chnia/ <i>Area</i> [ha]	Ceny skupu [zł/dt]/ <i>Purchase</i> <i>prices</i> [PLN/100 kg]	Zależność od zapyłania przez owady/ <i>Dependence</i> <i>of insects</i> <i>pollination</i>	Wartość produkcji [mln zł]/ <i>Value of</i> <i>production</i> [mln PLN]	Wartość produkcji uzyskana dzięki zapyłaniu [mln zł]/ <i>Value of production</i> <i>attributed by</i> <i>insects [mln PLN]</i>
Jabłonie/ <i>Apple trees</i>	21 164	73,05	1,0	354,12	354,12
Grusze/ <i>Pear trees</i>	842	204,07	0,7	20,01	14,00
Śliwy/ <i>Plum trees</i>	1 632	166,63	0,7	23,62	16,54
Wiśnie/ <i>Sour cherry trees</i>	4 416	342,70	0,9	122,72	110,45
Czereśnie/ <i>Sweet cherry trees</i>	620	605,46	0,9	27,14	24,43
Truskawki/ <i>Strawberries</i>	9 341	437,88	0,2	224,66	44,93
Maliny/ <i>Raspberries</i>	19 724	292,35	0,8	317,15	253,72
Porzeczki/ <i>Currants</i>	16 763	179,03	0,7	172,06	120,44
Agrest/ <i>Gooseberries</i>	617	362,19	0,7	16,86	11,80
Razem/ <i>Total</i>	75 119	-	-	1278,34	950,43

Źródło: [Morse, Calderone 2000, *Rocznik statystyczny... 2013, Skup i ceny... 2013, Produkcja upraw... 2013*] i obliczenia własne

Source: [Morse, Calderone 2000, *Rocznik statystyczny... 2013, Skup i ceny... 2013, Produkcja upraw... 2013*] and own calculations

Wartość zapyłania sadów i plantacji trwałych obliczona metodą wartości produkcji w województwie lubelskim dla 2012 roku wyniosła ponad 950 mln zł. Najwyższą wartość zapyłania uzyskano dla sadów jabłoniowych (ponad 350 mln zł), co wynikało z największej powierzchni tych upraw oraz najwyższej spośród wszystkich badanych roślin zależności uzyskanych plonów od zapyłania. Na wysoką wartość zapyłania malin (ponad 250 mln zł) wpłynęła przede wszystkim znaczna powierzchnia tych upraw w regionie (tab. 2). Relatywnie niskie wartości zapyłania uzyskano dla agrestu, grusz i czereśni (ze względu na małą powierzchnie upraw tych roślin) oraz śliw, w przypadku których poza niewielką powierzchnią wpływ miała również niska wartość produkcji.

Wysoka wartość zapyłania badanych roślin uprawnych wynika z ich znaczącej zależności plonowania od zapyłania. Poza truskawkami zależność ta waha się od 0,7 do 1. Dlatego oszacowana wartość zapyłania tych roślin stanowi prawie 3/4 wartości uzyskanej produkcji.

Metoda kosztów zastąpienia polega na oszacowaniu wysokości kosztów, które należy ponieść, aby zastąpić zapylenie wykonywane przez owady. Na obecnym etapie rozwoju techniki człowiek nie potrafi zmechanizować procesu zapyłania roślin. Proces ten może odbywać się ręcznie, przy pomocy ludzi, którzy za pomocą pędzelków przenoszą zgromadzony wcześniej pyłek kwiatowy na zapyłane kwiaty. W celu określenia wartości zapyłania tą metodą oszacowano przeciętny czas

potrzebny do zapylenia jednego drzewa, krzewu lub jednostki powierzchni malin i truskawek. Określono ponadto czas kwitnienia plantacji, co pozwoliło na określenie zapotrzebowania na siłę roboczą niezbędną do zapylenia wszystkich upraw.

Wartość zapylenia badanych roślin w województwie lubelskim określona metodą zastąpienia wyniosła ponad 1,1 mld zł (tab. 3). Około 1/3 tej wartości stanowiła wartość zapylenia porzeczek, a prawie 300 mln zł wartość zapylenia malin, co wynika z pracochłonności zapylenia tych upraw oraz ich znacznych powierzchni. Wysoka w porównaniu z innymi roślinami sadowniczymi wartość zapylenia jabłoni była spowodowana znaczną ich powierzchnią, natomiast w przypadku truskawek wpływ miała także pracochłonność zapylenia.

Tabela 3. Wartość zapylenia uzyskana metodą kosztów zastąpienia

*Table 3. The value of insects pollination calculated using the replacement value method*

Wyszczególnienie/ <i>Specification</i>	Wartość zapylenia upraw [mln zł]/ <i>Value of plants pollination [mln PLN]</i>	Liczba godzin potrzebnych do zapylenia plantacji [tys.]/ <i>Number of hours needed to plant pollination [thous.]</i>	Liczba osób potrzebnych do zapylenia roślin/ <i>Number of people needed to plants pollination</i>
Jabłonie/ <i>Apple trees</i>	177,5	17 746	118 307
Grusze/ <i>Pear trees</i>	5,6	562	4 015
Śliwy/ <i>Plum trees</i>	19,6	1 958	13 056
Wiśnie/ <i>Sour cherry trees</i>	53,0	5 299	44 160
Czereśnie/ <i>Sweet cherry trees</i>	7,4	744	6 200
Truskawki/ <i>Strawberries</i>	140,1	14 012	56 046
Maliny/ <i>Raspberries</i>	295,9	29 586	98 620
Porzeczki/ <i>Currants</i>	419,1	41 908	261 922
Agrest/ <i>Gooseberries</i>	6,9	694	4 083
Razem/ <i>Total</i>	1 125,1	112 509	606 408

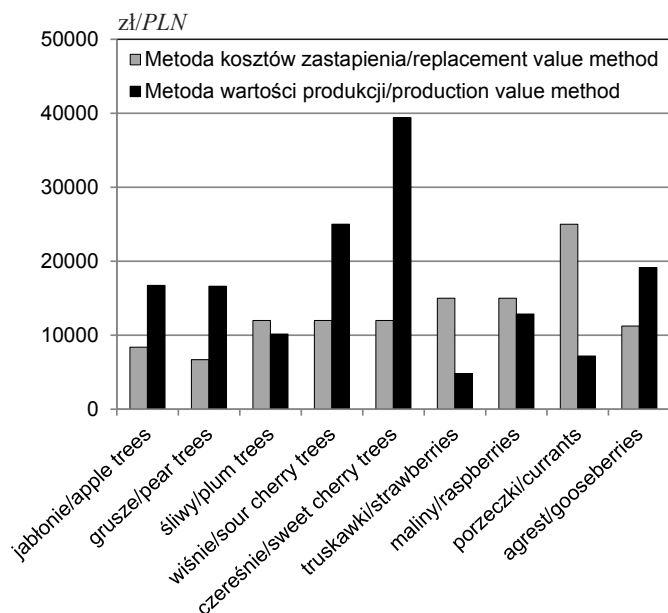
Źródło: obliczenia własne

*Source: own calculations*

Przy zapyłaniu upraw przez człowieka ważna jest także odpowiednia liczba osób zapyłających, ze względu na krótki czas kwitnienia roślin. W przypadku badanych roślin do ich zapylenia należałoby zatrudnić ponad 600 tys. osób, z czego ok. 80% przypadłoby na zapylenie porzeczek, sadów jabłoniowych oraz malin (tab. 3). Liczby te świadczą o znacznej roli jaką odgrywają dla ogrodnictwa owady zapyłające i jednocześnie wskazują na brak możliwości ich zastąpienia na obecnym etapie rozwoju technicznego.

Warto zwrócić uwagę na zróżnicowaną wartość zapylenia uzyskaną wybranymi metodami w przeliczeniu na jednostkę powierzchni badanych upraw. Wartość zapylenia 1 ha sadów metodą wartości produkcji wahała się od ok. 10 tys. zł w przypadku śliw do prawie 40 tys. zł w przypadku czereśni. Bardziej wyrównane wartości zapylenia tych upraw uzyskano metodą kosztów zastąpienia – od prawie 7 tys. zł w przypadku gruszy do 12 tys. zł dla sadów wiśniowych, śliwowych i czereśniowych. W przypadku plantacji trwałych sytuacja była odwrotna. Bardziej zróżnicowane wartości zapylenia uzyskano metodą wartości produkcji (rys. 2).

W przypadku większości roślin sadowniczych (poza śliwą) oraz agrestu wyższą wartość zapylenia uzyskano metodą wartości produkcji. Uzyskane różnice były znaczące i wynosiły od 70% w przypadku agrestu, przez 2-2,5-krotną dla sadów jabłoniowych, wiśniowych i gruszo- wych, do ponad 3-krotnej różnicy w przypadku sadów czereśniowych. Różnice te wynikały z wyższej wartości produkcji uzyskanej z jednostki powierzchni upraw tych roślin niż w przypadku pozostałych badanych plantacji oraz z relatywnie niższej pracochłonności zapylenia tych upraw.



Rysunek 2. Oszacowana wartość zapylenia 1 ha upraw metodą kosztów zastąpienia i metodą wartości produkcji  
 Figure 2. The estimated value of pollination of 1 hectare crops, using replacement value method and production value method  
 Źródło: obliczenia własne  
 Source: own calculations

W przypadku śliw i malin różnice między wartościami zapylenia 1 ha tych upraw były niewielkie. Natomiast dla plantacji truskawek i porzeczek wartość zapylenia określona metodą kosztów zastąpienia była ponad 3-krotnie wyższa niż metodą wartości produkcji.

### Podsumowanie

Owady zapyłające stanowią ważny element ekosystemu, pełniąc istotną funkcję w zachowaniu bioróżnorodności przyrodniczej oraz zapewniając uzyskanie plonów wielu roślin uprawnych. W przypadku krajów klimatu umiarkowanego, w tym Polski, do najważniejszych roślin entomofilnych zaliczają się rośliny sadownicze oraz plantacje trwałe.

Województwo lubelskie jest największym producentem malin i porzeczek w Polsce. Zajmuje także czołowe miejsce pod względem wielkości sadów i pozostałych plantacji trwałych. Wartość zapylenia tych upraw na Lubelszczyźnie określono metodą wartości produkcji na około 950 mln, zaś metodą kosztów zastąpienia na ponad 1,1 mld zł. W przeliczeniu na 1 ha upraw najwyższe wartości zapylenia oszacowane metodą wartości produkcji uzyskano dla czereśni (około 40 tys. zł) i wiśni (około 25 tys. zł). W przypadku metody kosztów zastąpienia najwyższą wartość zapylenia uzyskano dla plantacji porzeczek (około 25 tys. zł).

Przedstawione szacunki wskazują na znaczną rolę owadów zapyłających w uzyskaniu plonów badanych roślin. Potwierdzają także konieczność zwrócenia uwagi na potrzebę ochrony siedlisk dziko żyjących owadów zapyłających oraz współpracę z pszczelarzami, gdyż pszczoły odpowiadają za zapylenie większości roślin entomofilnych w Polsce.

### Literatura

- Allsopp M. H., de Lange W., Veldtman R. 2008: *Valuing insect pollination services with cost of replacement*, PLoS ONE, 3(9), tryb dostępu: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0003128>. Dostęp: luty 2013.
- Filipiak T. 2013: *Uwarunkowania prawno-organizacyjne sektora owoców i warzyw w Polsce*, Roczn. Nauk., SERiA, t. XV, z. 5, 63-69.
- Gallai M., Salles J.M., Settele J., Vaissière B.E. 2009: *Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline*, Ecological Economics, vol. 68, z. 3, 810-821.



- Gunerka L., Jabłońska L., Sobczak W. 2014: *Regionalne zróżnicowanie upraw ogrodnich w Polsce*, Roczn. Nauk., SERiA, t. XVI, z. 1, 57-63.
- Ingraham M.W., Foster S.G. 2008: *The value of ecosystem services provided by the U.S. National Wildlife Refuge System in the contiguous U.S.*, Ecological Economics, 67, 208-218.
- Klein A.M., Vaissiere B.G., Cane J.H., Steffan-Dewenter I., Cunningham A.C., Kremen C., Tscharntke T. 2007: *Importance of pollinators in changing landscapes for world crops*, Processing of the Royal Society B, Biological Sciences, 274, 303-313.
- Leonhardt S.D., Gallai N., Garibaldi L.A., Kuhlmann M., Klein A.M. 2013: *Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe*, Basic and Applied Ecology, tryb dostępu: <http://dx.doi.org/10.1016/j.baec.2013.06.003>, dostęp: marzec 2014.
- Majewski J. 2011: *Wartość zapylania roślin uprawnych w Polsce*, Prace Nauk. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 166, 426-435.
- Mburu J., Hein L.G., Gemmill B., Collette L. 2006: *Economic valuation of pollination services: review of methods*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- Morse R.A., Calderone N.W. 2000: *The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000*, Bee Culture, vol. 128.
- Nosecka B., Bugała A. 2012: *Wpływ akcesji do UE na zmiany polskiej produkcji ogrodnich i handlu zagranicznego produktami ogrodnich oraz na poziom wybranych wskaźników konkurencyjności tego sektora*, Zesz. Nauk. SGGW, „Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 12, z. 4, 114-123.
- Pizło W. 2011: *Status and development trends of Polish horticultural during 1999-2009*, Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists, vol. 13, no 6, 183-187.
- Prabucki J. (red.). 1998: *Pszczelnictwo*, Wydawnictwo Promocyjne „Albatros”, Szczecin.
- Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2012 r.* 2013: GUS, Warszawa.
- Rocznik statystyczny rolnictwa 2012.* 2013: GUS, Warszawa.
- Skup i ceny produktów rolnych w 2012 r.* 2013: GUS, Warszawa.
- Sobczak W., Jabłońska L., Olewnicki D. 2013: *Stopień zorganizowania producentów owoców i warzyw w Polsce*, Zesz. Nauk. SGGW, „Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 13, z. 1, 119-127.
- Winfree R., Gross B.J., Kremen C. 2011: *Valuing pollination services to agriculture*, Ecological Economics, vol. 71, 80-88.

### Summary

*The aim of the paper was to estimate value of insects' pollination of selected fruit plants and permanent crops in the Lublin province by using replacement value method, value of production method. The yields of these plants is extensively dependent on pollination effected by insects. The value of pollination of those plants was about 950 million PLN (estimated by value of production method) and 1,1 billion PLN (estimated by replacement value method). The highest values, in using value of production method, were obtained for sweet cherry orchards (about 40 thousands PLN), sour cherry orchards (about 25 thous. PLN) and gooseberry (about 20 thous. PLN), and the lowest for strawberries (about 5 thous. PLN) and currants (about 7 thous. PLN). In the case of the replacement value method the highest value of pollination were obtained for currants (about 25 thous. PLN), strawberries and raspberries (each about 15 thous. PLN), and lowest for pear orchards (about 7 thous. PLN) and apple orchards (about 8 thous. PLN).*

Adres do korespondencji  
dr Janusz Majewski  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Wydział Nauk Ekonomicznych  
ul. Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa  
e-mil: janusz\_majewski @sggw.pl