PRACE NAUKOWE UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO WE WROCŁAWIU
RESEARCH PAPERS OF WROCŁAW UNIVERSITY OF ECONOMICS nr 527 ● 2018

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

Janusz Majewski
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
e-mail: janusz_majewski@sggw.pl

USŁUGI ŚRODOWISKOWE W ROLNICTWIE – PRZYPADEK PSZCZELARSTWA

ENVIRONMENTAL SERVICES IN AGRICULTURE – CASE OF BEEKEEPING

DOI: 10.15611/pn.2018.527.16
JEL Classification: O13, Q51, Q57

Streszczenie: Środowisko dostarcza człowiekowi wiele dóbr i usług. Usługi środowiskowe są ważnym elementem rolnictwa, które jest ich odbiorcą, ale także twórcą. Szczególną rolę w rolnictwie pełni pszczelarstwo, dostarczając produkty pszczele oraz zapylając rośliny. Celem pracy jest identyfikacja usług środowiskowych wytwarzanych przez pszczelarstwo oraz ich umiejscowienie w poszczególnych typach tych usług. Wyniki badań wskazują na szeroki wachlarz dóbr i usług dostarczanych przez pszczelarstwo. Świadczenia te można kwalifikować do wszystkich typów usług środowiskowych, tj. zaopatrzeniowych, regulacyjnych, wspomagających i kulturowych. Produkty pszczele mieszczą się głównie w typie usług zaopatrzeniowych, z kolei usługi zapylania, apiterapii, apiturystyki i bioindykacji można powiązać z każdym z typów usług środowiskowych. Poszczególne dobra i usługi dostarczane przez pszczelarstwo, ze względu na ich szeroki wpływ lub zastosowanie, mogą być kwalifikowane do różnych typów usług środowiskowych.

Słowa kluczowe: rolnictwo, pszczelarstwo, usługi środowiskowe.

Summary: The environment provides many goods and services to people. Ecosystem services are an important element of agriculture, which is their recipient, but also the creator. Beekeeping has a special role in agriculture, providing bee products and pollinating plants. The aim of the paper is to identify ecosystem services produced by beekeeping and their location in particular types of these services. Research results indicate a wide range of goods and services provided by beekeeping. These benefits can be qualified for all types of ecosystem services, i.e. procurement, regulatory, support and cultural services. Bee products are mainly in the type of procurement services, while pollination, apitherapy, apitung and bioindication services can be associated with each type of ecosystem services. Individual goods and services provided by beekeeping, due to their wide impact or use, can be qualified for different types of environmental services.

Keywords: agriculture, beekeeping, ecosystem services.

1. Wstęp

Każda działalność wiąże się z wykorzystaniem zasobów naturalnych [Górka 2014, s. 35]. Rolnictwo, podobnie jak leśnictwo, jest działalnością w sposób szczególny powiązaną ze środowiskiem naturalnym [Wrzaszcz, Prandecki 2015, s. 16] i wykorzystaniem jego zasobów. Badaniami dotyczącymi wykorzystania zasobów przyrody przez ludzi zajmują się od dawna przedstawiciele nauk przyrodniczych, ekonomicznych oraz społecznych. Badania z tego zakresu często mogą mieć charakter interdyscyplinarny, znajdując się na styku nauk. Mogą dotyczyć m.in. oceny reakcji ekosystemów na użytkowanie ich przez człowieka, określenia potrzeb różnych grup społecznych dotyczących korzystania z zasobów przyrody, analizy świadomości społeczeństwa dotyczącej związków między ludźmi a przyrodą, optymalizacji struktury krajobrazu z punktu widzenia potrzeb społecznych i zaleceń rozwoju zrównoważonego itp. [Solon 2008, s. 25-26].

Usługi ekosystemu (*ecosystem services*) można postrzegać i oceniać z dwóch punktów widzenia, tj. biologiczno-ekologicznego oraz społeczno-gospodarczego. W pierwszym przypadku usługą jest każdy proces przyrody, dzięki któremu człowiek uzyskuje wysoką jakość przyrodniczych podstaw dla życia i rozwoju. Dlatego bardziej właściwym w tym wypadku byłoby zamiast pojęcia usługi ekosystemu (środowiska) stosowanie pojęcia świadczenia ekosystemu (środowiska). Z perspektywy społeczno-gospodarczej usługa środowiska ma natomiast znaczenie w procesach gospodarowania [Poskrobko 2010]. Ze względu na ich złożony charakter, m.in. bezpośredni i pośredni wpływ na życie ludzi, są one trudne do wyceny. Z kolei różnorodność świadczeń ekosystemów utrudnia, o ile nie uniemożliwia, opracowanie uniwersalnej metody określającej ich wartość pieniężną.

Rolnictwo jest tą działalnością człowieka, która zarówno korzysta, ale również generuje usługi środowiskowe. To, że zajmuje około 40% powierzchni lądów na świecie, potęguje ten fakt. Wpływ tego działu gospodarki na człowieka może być zarówno pozytywny, jak i negatywny [Wieliczko 2016, s. 137]. Do pozytywnych stron zalicza się przede wszystkim produkcję żywności, a także wytwarzanie surowców dla innych działów gospodarki (np. włókno) oraz energii z odnawialnych źródeł (biomasa). Do negatywnych skutków rozwoju rolnictwa można z kolei zaliczyć ograniczenie bioróżnorodności oraz zanieczyszczenia wody, gruntu i powietrza.

Celem pracy jest identyfikacja usług środowiskowych wytwarzanych przez jeden z działów rolnictwa, którym jest pszczelarstwo. Wybór tej działalności wynika z jej specyfiki, tj. braku przywiązania do ziemi oraz bezpośredniego prowadzenia działalności z wykorzystaniem środowiska naturalnego (brak możliwości, jak w przypadku innych działów produkcji zwierzęcej, prowadzenia produkcji w oderwaniu od środowiska przyrodniczego). Praca ma charakter przeglądowy i bazuje na analizie badań dotyczących usług ekosystemów.

2. Usługi ekosystemów a rolnictwo

Ekosystemy dostarczają ludziom wielu dóbr i usług. Wartość usług ekosystemów w skali świata wyceniono na kwotę ponad 2-krotnie wyższą niż światowe PKB [Sutton i in. 2016, s. 191]. W literaturze pojawiło się wiele definicji terminu świadczenia ekosystemu, zarówno w krajowych publikacjach [Poskrobko 2010; Solon 2008; Fiedor 2017; Żylicz 2017], jak i zagranicznych [Costanza i in. 1997; MEA 2005; Boyd, Banzhaf 2007; La Notte i in. 2017]. Różnią się one podejściem do tego zagadnienia, ale także stosowaniem synonimów tego pojęcia, tj. świadczeń (lub usług) ekosystemu (lub środowiska), choć nie ma tu zgodności wśród badaczy. Analizę publikacji z zakresu badań dotyczących usług ekosystemów przedstawili Costanza i in. [2017] oraz McDonough i in. [2017].

Ekosystem i jego świadczenia, jak już wskazano wcześniej, wpływają na każdego człowieka. Szczególne znaczenie mają dla rolnictwa, ale także wpływają na inne sfery aktywności człowieka [Hewelke, Graczyk 2016; Popławski, Kaczmarczyk 2016]. Costanza i współpracownicy [1997] wyodrębnili 17 kluczowych usług ekosystemu, dotyczących praktycznie każdej sfery życia człowieka. Kolejne badania zmierzały do grupowania usług ekosystemu. Kośmicki wydzielił następujące typy świadczeń środowiska [Kośmicki 2005]:

- usługi surowcowe, produkcyjne i transformacyjne;
- usługi regulacyjne i utylizacyjne;
- usługi przygotowania do antropogenicznego wykorzystania;
- usługi informacyjne.

Podobnie cztery grupy świadczeń ekosystemowych wyróżnił C. Hanson z zespołem, wskazując następujące typy usług środowiskowych [Hanson i in. 2012]:

- zaopatrzeniowe – związane z uzyskaniem produktów z ekosystemów, np. żywności, materiału biologicznego, słodkiej wody, biomasy, biochemikaliów, czy zachowaniem zasobów genetycznych;
- regulacyjne – związane z korzyściami uzyskanymi z zarządzania ekosystemami i naturalnymi procesami przebiegającymi w ekosystemach, tj. utrzymanie jakości powietrza i wody, regulacja klimatu, przepływu wód, ograniczenie erozji wodnej i wietrznej, utrzymanie jakości gleb, kontrola zanieczyszczeń, kontrola biologiczna, ograniczenie występowania chorób i zjawisk ekstremalnych, zapylanie;
- kulturowe – stanowiące niematerialne korzyści uzyskiwane z ekosystemów, wśród których można wymienić wartości edukacyjne, etyczne i duchowe, korzyści czerpane z turystyki i rekreacji oraz inspiracji;
- wspomagające – będące naturalnymi procesami, które podtrzymują inne świadczenia ekosystemów; można tu wyróżnić świadczenia związane z produkcją pierwotną (produkcja materii w wyniku fotosyntezy i asymilacji), przepływ pierwiastków i wody oraz tworzenie naturalnych siedlisk organizmów wspomagających zdolność ekosystemów do utrzymania równowagi w środowisku.

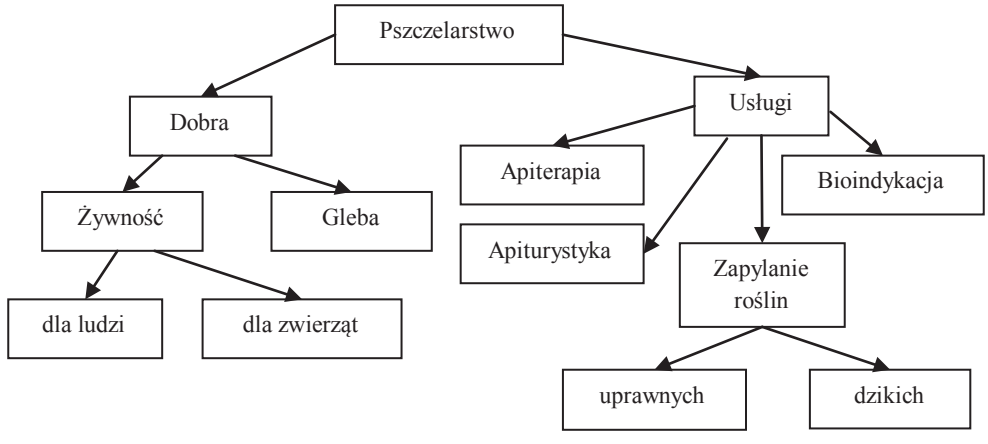
Rolnictwo opiera się na różnorodnych usługach świadczonych przez środowisko naturalne [Jaroszewska, Prandecki 2016, s. 110]. Rozwój rolnictwa na świecie, zwłaszcza konwencjonalnego, nastawionego na maksymalizację produkcji, powoduje negatywne skutki dla środowiska. Intensyfikacja rolnictwa prowadzi do ograniczenia bioróżnorodności w środowisku przyrodniczym [Landis 2017, s. 8] i zmniejszenia wartości usług dostarczanych przez ekosystemy [Kubiszewski i in. 2017, s. 289]. By temu przeciwdziałać, należy kompleksowo podejść do funkcji pełnionych przez rolnictwo. Rozwój koncepcji rolnictwa wielofunkcyjnego [Czyżewski, Kułyk 2011, s. 16] czy też zrównoważonego [Mikuła 2014, s. 17; Guth, Smędzik-Ambroży 2017, s. 109] pozwala ograniczać negatywne skutki tej działalności. Rolnictwo krajów Unii Europejskiej, które podlega wspólnej polityce rolnej, najpełniej w skali globalnej realizuje koncepcję intensyfikacji i rozwoju zrównoważonego, pozwalając na konwergencję tych dwu koncepcji [Góral, Rembisz 2017, s. 7]. Zmiany dokonywane w rolnictwie krajów UE mają zmierzać w kierunku umożliwienia realizacji koncepcji zielonej gospodarki [Kozar 2017, s. 197]. Koncepcja ta stanowi wykładnię operacjonalizacji zrównoważonego rozwoju w gospodarowaniu, podkreślając znaczenie dobrostanu, równości społecznej, rzadkości ekologicznej czy ryzyka środowiskowego [Dokurno, Fiedor, Scheuer 2016, s. 23].

3. Pszczelarstwo jako źródło usług środowiskowych

Pszczelarstwo, a właściwie pozyskiwanie miodu od pszczół, jest jednym ze starszych zajęć człowieka. Początkowo polegało na grabieży miodu i w konsekwencji zniszczeniu rodziny pszczelej. Następnie ludzie zaczęli chować pszczoły, początkowo w barciach, czyli naturalnych bądź wydrążonych przez człowieka dziuplach drzew, a później w kłodach i ulach. Przez wieki chów pszczół wynikał z możliwości pozyskiwania od nich produktów pszczelich, głównie miodu i wosku.

Pszczoła miodna (łac. *Apis mellifera*) jest gatunkiem, od którego człowiek pozyskuje szereg produktów oraz usług (rys. 1). Najważniejszym, z punktu widzenia człowieka, produktem pszczelim jest miód. Z jego sprzedaży pszczelarze uzyskują przeciętnie ponad 90% przychodów [Madras-Majewska, Majewski 2004]. Poza miodem od pszczół można pozyskiwać także pyłek kwiatowy, wosk, jad i mleczko pszczele oraz propolis i pierzgę. Produkty te, poza ich spożyciem, wykorzystuje się m.in. w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym. Jednak za główną korzyść uzyskiwaną od pszczół uważa się zapylanie. Jego globalną wartość, jedynie w przypadku zapylania roślin uprawnych, oszacowano na 153 mld USD rocznie [Gallai i in. 2009]. W Polsce wartość zapylania roślin uprawnych dla 2015 r. oszacowano na ok. 1,8 mld euro [Majewski 2016a]. Najczęściej wykorzystywanymi do określenia wartości zapylania metodami były metoda wartości produkcji uzyskanej dzięki zapylaniu oraz metoda analizy plonów, co może wynikać z dostępnych danych oraz stosunkowo niezaawansowanych obliczeń. Przegląd wyników badań dotyczących wartości zapylania w skali świata i poszczególnych krajów można znaleźć w opracowaniu Majewskiego [2016b].

Dobra i usługi środowiskowe dostarczane przez pszczelarstwo charakteryzują się wszechstronnością. Nie można ich przydzielić do jednego typu świadczeń środowiskowych wyodrębnionych przez Kośmickiego [2005] czy Hansona i in. [2012]. Przeciwnie, poszczególne dobra i usługi wytwarzane przez te owady kwalifikują się do każdego z wyodrębnionych typów świadczeń środowiska.



Rys. 1. Dobra i usługi środowiskowe wytwarzane przez pszczelarstwo

Źródło: opracowanie własne.

Produkcja miodu czy zbieranie pyłku kwiatowego przez pszczoły stanowi zaopatrzeniowy typ usług środowiskowych. Produkty te mogą stanowić składnik diety człowieka. Same pszczoły są pokarmem dla dzikich zwierząt, głównie ptactwa, umożliwiając w ten sposób przetrwanie tych gatunków. Mogą też stanowić pokarm dla ludzi, głównie w krajach Azji można spotkać się z wykorzystaniem czerwiu pszczelego do celów kulinarnych.

Dużo ważniejsze funkcje pełnią pszczoły dzięki tworzonym usługom, zwłaszcza dzięki zapylaniu roślin. Usługa ta wpływa na wzrost ilościowy i jakościowy plonów roślin uprawnych oraz, w przypadku roślin dziko żyjących, stanowi element umożliwiający zachowanie bioróżnorodności. Dzięki temu usługę zapylania można zaliczyć zarówno do zaopatrzeniowego, regulacyjnego, jak i wspomagającego typu usług środowiskowych. Do typu usług wspomagających można zaliczyć także wykorzystanie pszczół jako bioindykatorów. Występowanie tych owadów niemal na całym świecie oraz to, że kumulują one w sobie pierwiastki z otoczenia, umożliwia wykorzystanie pszczół jako mierników jakości środowiska naturalnego czy identyfikacji zagrożeń. Pszczoły mogą być dobrymi bioindykatorami również dlatego, że docierają do każdego miejsca i można określić obszar, na którym żerują [Idzik, Madras-Majewska 2005, s. 438]. Ich wrażliwość na negatywne zmiany w środowisku może być sygnalizowana wysoką śmiertelnością (np. w przypadku niewłaściwego

zastosowania pestycydów) lub obecnością pozostałości substancji w ciałach pszczół i produktach pszczelich (środki ochrony roślin, metale ciężkie itp.) [Porrini i in. 2003, s. 63-64].

Produkty pszczele mają także właściwości lecznicze. Wykorzystanie ich w leczeniu, podobnie jak przebywanie w atmosferze uli, jest elementem apiterapii, czyli leczenia z wykorzystaniem pszczół i ich produktów. Miód i inne produkty pszczele od wieków były wykorzystywane w medycynie ludowej. Ze względu na zróżnicowany i wyjątkowy skład chemiczny, w tym zawartość licznych substancji o działaniu bioaktywnym, produkty te mogą służyć jako element przyspieszający leczenie wielu chorób, np. chorób skóry czy układu pokarmowego. Z kolei łatwość przyswajania miodu pozwala na przyspieszenie powrotu do zdrowia osób chorych.

Kolejną usługą związaną z pszczołami jest apiturystyka (turystyka pszczelarska), będąca odmianą agroturystyki i wiążąca się ze spędzaniem wolnego czasu w pasiece, w tym uczestnictwem w pracach w gospodarstwie pszczelarskim, poznawaniem historii i tradycji pszczelarskich, konsumpcją i poznawaniem właściwości produktów pszczelich itp. [Madras-Majewska, Majewski 2013, s. 147]. Apiturystykę można zakwalifikować do kulturowego typu usług środowiskowych, co wynika m.in. z jej wartości edukacyjnych. Rozwój tej formy turystyki można wiązać ze wzrastającą w społeczeństwie świadomością ekologiczną.

4. Zakończenie

Pszczoła miodna w środowisku naturalnym oraz życiu człowieka pełni ważne funkcje. Bezpośrednim efektem pszczelarstwa są produkty pszczele, a przede wszystkim miód. Z wytwarzaniem produktów pszczelich wiąże się zapylanie, które odbywa się niejako „przy okazji", a jest wyceniane wielokrotnie wyżej niż produkty.

Zapylanie roślin przez owady, wśród których dominujące znaczenie ma pszczoła miodna, stanowi ich najważniejszą rolę w środowisku naturalnym. Usługa ta jedynie w przypadku roślin uprawnych jest wyceniana w skali świata na ok. 153 mld USD. Przy czym analizując wyniki badań z dłuższego okresu, można zauważyć wzrost tej wartości. Efekt zapylania roślin dzikich jest trudny do oszacowania, a należy pamiętać, że zapylanie jest podstawową usługą środowiskową związaną z zachowaniem bioróżnorodności.

Pszczelarstwo dostarcza świadczeń, które można zakwalifikować do wszystkich wyodrębnionych przez badaczy typów usług środowiskowych. Usługę zapylania można powiązać z regulacyjnym typem usług. Jednak poprzez wspomaganie zachowania zasobów genetycznych oraz wspomaganie zdolności ekosystemów do utrzymania równowagi w środowisku usługa ta wiąże się także z zaopatrzeniowym i wspomagającym typem usług środowiskowych. Z kolei z typem usług kulturowych można powiązać apiturystykę oraz apiterapię, które dostarczają niematerialne korzyści, jak choćby wartości edukacyjne. Z kolei dobra wytwarzane przez pszczoły kwalifikują się głównie do zaopatrzeniowego typu usług środowiskowych, cho-

ciaż można tu także wyodrębnić elementy pozostałych typów świadczeń ekosystemowych.

Wskazane powyżej korzyści świadczeń ekosystemowych z pszczelarstwa dowodzą ich szerokiego i kompleksowego charakteru. Pszczoły to ważny i trudny, o ile nie niemożliwy, do zastąpienia element środowiska naturalnego i działalności ludzkiej. Znaczenie to, w dobie zmniejszania się populacji innych owadów (np. trzmieli, pszczół samotnic) pełniących w środowisku naturalnym podobne jak pszczoły funkcje, rośnie. To z kolei wskazuje na potrzebę zwrócenia uwagi na stan pszczelarstwa i jego ewentualne wsparcie, które można powiązać z ekologicznymi i ekonomicznymi efektami usług ekosystemowych wytwarzanych przez pszczoły.

Literatura

Boyd J., Banzhaf S., 2007, *What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units*, Ecological Economics, vol. 63, s. 616-626.

Buks J., Prandecki K., 2015, *Usługi środowiska w rolnictwie*, Europa Regionum, t. 21, s. 127-137.

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M., 1997, *The value of the world's ecosystem services and natural capital*, Nature, vol. 387, s. 253-260.

Costanza R., de Groot R., Braat L., Kubiszewski I., Fioramonti L., Sutton P., Farber S., Grasso M., 2017, *Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do will still need to go?*, Ecosystem Services, vol. 28, s. 1-16.

Czyżewski A., Kułyk P., 2011, *Dobra publiczne w koncepcji wielofunkcyjnego rozwoju; ujęcie teoretyczne i praktyczne*, ZN SGGW „Problemy Rolnictwa Światowego", t. 11, z. 2, s. 16-25.

Dokurno Z., Fiedor B., Scheuer B., 2016, *Makroekonomiczna i metodologiczna perspektywa dyskursu wokół pojęcia zielonej gospodarki*, Gospodarka Narodowa, nr 1, s. 5-28.

Fiedor B., 2017, *Istota i wartościowanie kapitału naturalnego w ujęciu ekonomii ekologicznej*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, nr 491, s. 136-145.

Gallai M., Salles J.M., Settele J., Vaissiere B.E., 2009, *Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline*, Ecological Economics, vol. 68, s. 810-821.

Górka K., 2014, *Zasoby naturalne jako czynnik rozwoju społeczno-gospodarczego*, Gospodarka w Praktyce i Teorii, nr 3(36), s. 35-51.

Góral J., Rembisz W., 2017, *Produkcja w rolnictwie w kontekście ochrony środowiska*, Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, t. 104, z. 1, s. 7-21.

Guth M., Smędzik-Ambroży K., 2017, *Zasoby a zrównoważony rozwój rolnictwa w Polsce po integracji z UE*, ZN SGGW „Problemy Rolnictwa Światowego", t. 17, z. 3, s. 101-110.

Hanson C., Finisdore J., Ranganathan J., Iceland C., 2012, *The corporate ecosystem services review: guidelines for identifying business risk and opportunities arising from ecosystem change*. *Version 2.0*, http://pdf.wri.org/corporate_ecosystem_services_review.pdf (dostęp: 13.06.2017).

Hewelke E.A., Graczyk M., 2016, *Usługi ekosystemów jako instrument wspierania decyzji w gospodarce przestrzennej i ochronie środowiska*, Inżynieria Ekologiczna, vol. 49, September, s. 33-40.

Idzik M., Madras-Majewska B., 2005, *Ocena stopnia skażenia środowiska rtęcią przy zastosowaniu syntetycznego wskaźnika i metody biologicznej*, [w:] B. Mickiewicz (red.), *Rozwój lokalny – wykorzystanie instrumentów unijnych i regionalnych*, t. II, Wyd. AR Szczecin, s. 438-445.

Jaroszewska J., Prandecki K., 2016, *Znaczenie „zazielenienia" w zapewnieniu różnorodności biologicznej*, ZN SGGW „Problemy Rolnictwa Światowego", t. 16, z. 3, s. 110-120.

Kośmicki E., 2005, *Zrównoważony rozwój w warunkach globalnych zagrożeń i integracji europejskiej*, [w:] S. Czaja (red.), *Zrównoważony rozwój*, Wyd. I-BIS, Wrocław, s. 227-248.

Kozar Ł., 2017, *Rozwój zielonej gospodarki w sektorze rolnictwa w krajach Unii Europejskiej i w Polsce w kontekście koncepcji zrównoważonego rozwoju*, ZN SGGW „Problemy Rolnictwa Światowego", t. 17, z. 3, s. 195-206.

Kubiszewski I., Costanza R., Anderson S., Sutton P., 2017, *The future value of ecosystem services: Global scenarios and national implication*, Ecosystem Services, vol. 26, s. 289-301.

Landis D.A., 2017, *Designing agricultural landscapes for biodiversity-based ecosystem services*, Basic and Applied Ecology, vol. 18, s. 1-12.

La Notte A., D'Amato D., Makinen H., Paracchini M.L., Liquete C., Egoh B., Geneletti D., Crossman N.D., 2017, *Ecosystem services classification: A system ecology perspective of the cascade framework*, Ecological Indicators, vol. 74, s. 392-402.

Madras-Majewska B., Majewski J., 2004, *Opłacalność produkcji pszczelarskiej w Polsce*, ZN SGGW „Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej", nr 53, s. 175-185.

Madras-Majewska B., Majewski J., 2013, *Apiturystyka jako forma turystyki edukacyjnej*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, nr 304, s. 144-152.

Majewski J., 2016a, *Ekonomiczna wycena roli owadów zapylających w polskim rolnictwie*, [w:] K. Prandecki (red.), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [36] Internalizacja efektów zewnętrznych w rolnictwie – europejskie doświadczenia*, nr 42, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 80-97.

Majewski J., 2016b, *Problem wyceny zapylania jako usługi środowiskowej*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, nr 450, s. 369-377.

McDonough K., Hutchinson S., Moore T., Hutchinson J.M.S., 2017, *Analysis of publication trends in ecosystem services research*, Ecosystem Services, vol. 25, s. 82-88.

MEA 2005, *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystem and Human Well-being; A Framework for Assessment*, https://millenniumassessment.org/en/Framework.html (dostęp: 13.06.2017).

Mikuła A., 2014, *Finansowanie dostarczania dóbr publicznych przez rolnictwo*, Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich, t. 101, z. 1, s. 101-118.

Popławski Ł., Kaczmarczyk B., 2016, *Problemy zrównoważonego rozwoju – wycena przestrzeni publicznej*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, nr 452, s. 58-64.

Porrini C., Sabatini A.G., Girotti S., Ghini S., Medrzycki P., Grillenzoni F., Bortolotti L., Gattavecchia E., Celli G., 2003, *Honey bees and bee products as monitors of the envirnomental contamination*, APIACTA, vol. 38, s. 63-70.

Poskrobko B., 2010, *Usługi środowiska jako kategoria ekonomii zrównoważonego rozwoju*, Ekonomia i Środowisko, nr 1(37), s. 20-30.

Solon J., 2008, *Koncepcja „Ecosystem Services" i jej zastosowanie w badaniach ekologiczno-krajobrazowych*, Problemy Ekologii Krajobrazu, nr 21, s. 25-44.

Sutton P., Anderson S.J., Costanza R., Kubiszewski I., 2016, *The ecological economics of land degradation: Impacts on ecosystem services value*, Ecological Economics, vol. 129, s. 182-192.

Wieliczko B., 2016, *Wykorzystanie usług ekosystemów w zarządzaniu zasobami naturalnymi w rolnictwie*, Studia i Prace WNEiZ US, nr 46/2, s. 135-144.

Wrzaszcz W., Prandecki K., 2015, *Sprawność ekonomiczna gospodarstw rolnych oddziałujących w różnym zakresie na środowisko przyrodnicze*, Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 2, s. 16-39.

Żylicz T., 2017, *Wartość ekonomiczna przyrody*, Zarządzanie Publiczne, nr 1(39), s. 114-124.