

Janusz Majewski¹

Katedra Ekonomiki Rolnictwa
i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Warszawa

Wartość zapyłania upraw w województwie mazowieckim; próba szacunku

Value of plant pollination in the Mazovia province; an attempt of estimate

Synopsis. W artykule określono potrzeby zapyłania głównych uprawnych roślin entomofilnych w województwie mazowieckim na tle potrzeb Polski. Dokonano obliczeń liczby pni pszczelich potrzebnych do zapyłania upraw w województwie w latach 2000-2009. Ponadto oszacowano, w dwóch wariantach, wartość plonów wybranych roślin, uzyskanych dzięki zapyleniu oraz wielkość strat wynikających z niewystarczającego zapyłania głównych uprawnych roślin entomofilnych w województwie mazowieckim.

Słowa kluczowe: pszczelarstwo, zapyłanie, województwo mazowieckie.

Abstract. The significance of bee families as pollinators for agriculture was presented on example of the Mazovia province. The changes in the needs of pollination of the main plants cultivated in this region in 2000-2009 were analyzed. The value of yields as a result of pollination and the losses of yields as a result of too small number of pollinators were estimated.

Key words: beekeeping, pollination, Mazovia province.

Wprowadzenie

Pierwsze ślady wskazujące na zainteresowanie człowieka pszczołami pochodzą sprzed 7-12 tys. lat. Natomiast pierwsze informacje na temat użytkowania pszczół przez człowieka pochodzą z XX w. p.n.e. z Krety [Pszczelnictwo... 1998]. Przez wieki zainteresowanie człowieka tymi owadami wynikało z możliwości pozyskania produktów pszczelich. Miodu, który był uzupełnieniem diety, kitu pszczelego, który ma właściwości lecznicze, wosku pszczelego i innych produktów. Stosunkowo niedawno dostrzeżono znaczenie owadów, w tym pszczół, w zapyłaniu roślin.

Zmiany technologii produkcji, ograniczenie powierzchni obszarów nieprodukcyjnych, chemizacja oraz zanieczyszczenie środowiska naturalnego powodują ograniczenie liczby dziko żyjących owadów zapyłających. Powoduje to wzrost znaczenia zapyłających owadów hodowlanych, zwłaszcza pszczół. W strefie klimatycznej, w której leży Polska, owady odpowiadają za około 80% zapyłania, z czego na pszczoły przypada około 90-95% zapyłania wykonanych przez owady [Bornus 1982; Pszczelnictwo... 1998]. Owady te jako

¹ Dr inż. , e-mail: janusz_majewski@sggw.pl.

zapylacze roślin uprawnych przynoszą od dziesięciokrotnie do stukrotnie więcej pożytku, niż wartość wytworzonych przez nie produktów pszczelich [Pszczelnictwo... 1998].

Celem pracy jest określenie liczby rodzin pszczelich potrzebnych do zapylenia głównych roślin uprawnych w województwie mazowieckim. Podjęto także próbę oszacowania wartości zapylenia oraz wartości strat wynikających ze zbyt małej, w stosunku do potrzeb zapylenia, liczby rodzin pszczelich w województwie.

W pracy wykorzystano dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego oraz Urzędu Statystycznego w Warszawie oraz literaturę przedmiotu. Dane statystyczne posłużyły do określenia wielkości upraw roślin entomofilnych, zaś literatura przedmiotu do określenia wpływu pszczół na plonowanie roślin.

Potrzeby zapylenia roślin uprawnych w Polsce

W przypadku roślin entomofilnych zapylenie jest procesem, który jest niezbędny by uzyskać nasiona bądź owoce. Proces ten zwiększa wielkość plonu i poprawia jego jakość, także w przypadku roślin samopylnych.

W Polsce w głównej mierze za zapylenie odpowiadają owady, a wśród nich dominującą rolę odgrywają pszczoły. Powodowane jest to tym, że owady te zimują gromadnie i już wczesną wiosną mogą zapylać znaczne obszary roślinności. Zaletą pszczół jest również możliwość ich przewożenia na kwitnące plantacje, a także tzw. wierność kwiatowa, czyli skłonność do zbierania nektaru z jednego gatunku roślin. Ułatwia to zapylenie roślin przez pyłek z innych osobników tego samego gatunku.

Tabela 1. Liczba rodzin pszczelich potrzebna do zapylenia głównych roślin uprawnych w Polsce

Table 1. Number of bee families needed for pollination of selected crops in Poland

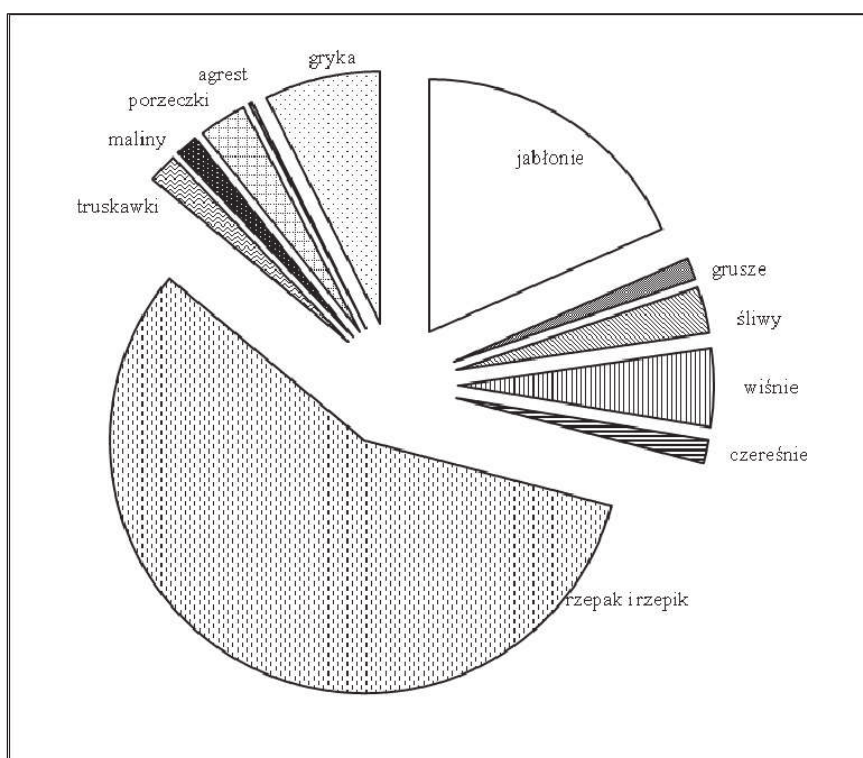
| Gatunek roślin | Przybliżona pora kwitnienia | Liczba pni pszczelich zapewniających zapylenie, szt/ha | Powierzchnia upraw w 2009 roku, ha | Liczb pni potrzebna do zapylenia upraw, szt. |
|----------------|-----------------------------|--|------------------------------------|--|
| Jabłonie | 5.05 - 20.05 | 3 - 5 | 173607 | 694.428 |
| Grusze | 5.05 - 15.05 | 3 - 5 | 13151 | 52.604 |
| Czereśnie | 25.04 - 5.05 | 4 - 6 | 10624 | 53.120 |
| Wiśnie | 1.05 - 15.05 | 4 - 6 | 35466 | 177.330 |
| Śliwy | 20.04 - 20.05 | 4 - 6 | 21044 | 105.220 |
| Porzeczka | 25.04 - 10.05 | 2 - 5 | 43093 | 150.826 |
| Malina | 25.05 - 25.06 | 2 - 5 | 20224 | 70.784 |
| Truskawka | 10.05 - 5.06 | 1 - 2 | 53551 | 80.327 |
| Agrest | 20.04 - 05.05 | 2 - 5 | 2823 | 9.881 |
| Rzepak ozimy | 25.04 - 15.05 | 2 - 4 | 809971 | 2.429.913 |
| Gryka | 1.07 - 1.08 | 2 - 4 | 69830 | 209.490 |

Źródło: [Pszczelnictwo... 1998; Produkcja... 2010], obliczenia własne.

Wśród upraw rolniczych znaczna grupa wymaga zapylenia przez owady. Do najważniejszych roślin z tej grupy, w przypadku Polski, można zaliczyć rzepak i rzepik, grykę oraz uprawy sadownicze. W roku 2009 do zapylenia tych roślin potrzebne było

ponad 4 mln rodzin pszczelich². Ponad 60% tej liczby wynikało z zapotrzebowania na zapylenie rzepaku. Ważne miejsce w strukturze potrzeb zapylenia zajmowały jabłonie, z zapotrzebowaniem przekraczającym 17%. Udział pozostałych roślin był znacznie mniejszy, i tylko w przypadku gryki nieznacznie przekraczał 5% całości potrzeb (rys.1).

Większość gatunków uwzględnionych roślin uprawnych kwitnie w zbliżonym terminie. Powoduje to spiętrzenie potrzeb zapylenia ze strony rolnictwa, a zwłaszcza sadownictwa. Spośród głównych upraw tylko terminy kwitnienia malin i gryki nie pokrywają się z terminami kwitnień pozostałych roślin (tab. 1).



Rys. 1. Udział głównych roślin uprawnych w potrzebach zapylenia w Polsce w 2009 r.

Fig. 1. Structure of pollination needs by agricultural plants in Poland in 2009

Źródło: jak w tabeli 1.

W przypadku badanych roślin uprawnych rośliny o zbliżonym terminie kwitnienia stanowiły ponad 93% potrzeb związanych z zapyleniem, czyli do ich zapylenia potrzeba było ponad 3,75 mln pni pszczelich. Liczba ta jest ponad trzykrotnie większa niż liczba rodzin pszczelich w Polsce. Według danych gromadzonych przez powiatowych lekarzy weterynarii, na koniec października 2009 r. liczba pni pszczelich wyniosła 1123 tys. [Semkiw i Ochal 2009]. Wartości te wskazują na znaczący niedobór zapylaczy w stosunku

² Do obliczenia liczby pni pszczelich potrzebnych do zapylenia upraw zostały wykorzystane średnie liczby pni pszczelich potrzebnych do zapylenia 1 ha uprawy danej rośliny podawane w literaturze.

do potrzeb. Należy zwrócić uwagę także na to, że poza roślinami uprawnymi istnieje wiele gatunków roślin dziko żyjących, który również wymagają zapylenia. Niewystarczająca liczba zapylaczy z jednej strony powoduje straty w rolnictwie wynikające z niższego plonu o gorszej jakości, a z drugiej strony straty w środowisku naturalnym wynikające z ograniczenia bioróżnorodności.

Potrzeby zapylenia roślin uprawnych w województwie mazowieckim

W latach 2000-2009 liczba pni pszczelich potrzebnych do zapylenia roślin uprawnych w województwie mazowieckim wzrosła. W przypadku wariantu określającego minimalną liczbę pni pszczelich niezbędnych do zapylenia roślin uprawnych w roku 2009 potrzeba było niemal 390 tys. pni, czyli o ponad 100 tys. więcej niż w roku 2000. Potrzeby zapylenia roślin uprawnych o zbliżonym terminie kwitnienia wynosiły w badanym województwie 268 tys. pni pszczelich w 2000 r.

Tabela 2. Liczba rodzin pszczelich potrzebna do zapylenia plantacji roślin w województwie mazowieckim w latach 2000-2009

Table 2. The number of bee families required for plant pollination in Mazovia province in 2000-2009

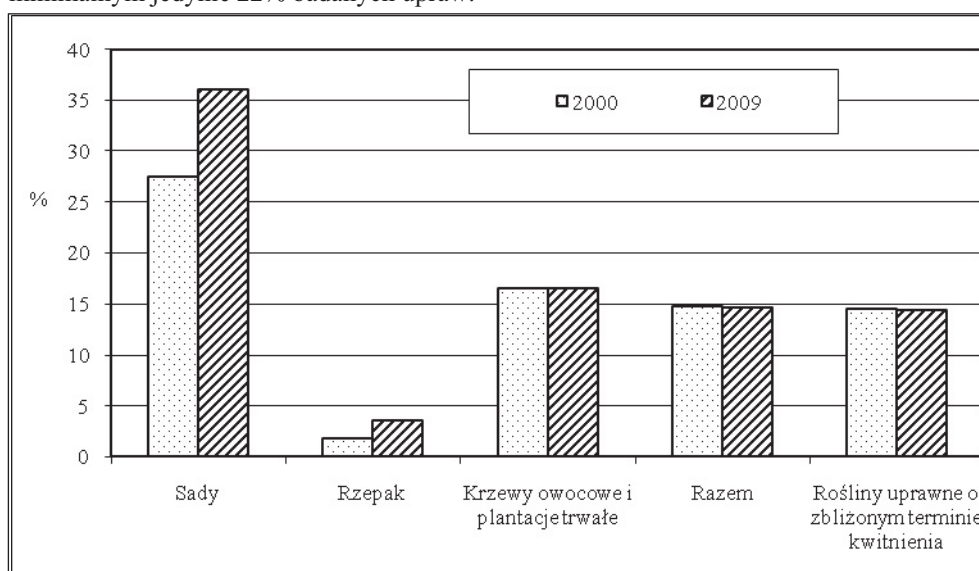
| Uprawa | | Rok | | | | | 2009 | |
|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------------|
| | | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | liczba pni | 2000 r. = 100 |
| Sady | min.* | 241730 | 304396 | 308138 | 287016 | 300400 | 302283 | 124,3 |
| | śr. | 317443 | 399855 | 404884 | 376742 | 394010 | 396466 | 124,1 |
| | maks. | 483460 | 608792 | 616276 | 574032 | 598791 | 602558 | 123,9 |
| Rzepak i rzepik | min. | 16438 | 68448 | 46678 | 42368 | 57540 | 57800 | 350,0 |
| | śr. | 28767 | 119784 | 81687 | 74144 | 100695 | 101150 | 350,0 |
| | maks. | 49314 | 205344 | 140034 | 127104 | 172620 | 173400 | 350,0 |
| Krzewy owocowe i plantacje trwałe | min. | 27573 | 30934 | 31546 | 28048 | 30893 | 29687 | 112,0 |
| | śr. | 44578 | 50366 | 51752 | 45382 | 49939 | 47883 | 112,0 |
| | maks. | 68020 | 77728 | 80822 | 69334 | 76182 | 72782 | 112,0 |
| Razem | min. | 285741 | 403778 | 386362 | 357432 | 388833 | 389770 | 136,1 |
| | śr. | 390787 | 570005 | 538322 | 496267 | 544644 | 545499 | 139,4 |
| | maks. | 600794 | 891864 | 837132 | 770470 | 847593 | 848740 | 141,1 |
| Rośliny o zbliżonym terminie kwitnienia | min. | 267504 | 385142 | 368494 | 338860 | 366077 | 367555 | 136,8 |
| | śr. | 362547 | 541161 | 510507 | 467469 | 510452 | 512198 | 140,8 |
| | maks. | 560782 | 851030 | 797344 | 729564 | 799840 | 802390 | 142,6 |

* min. – oznacza liczbę pni pszczelich potrzebną do zapylenia danej rośliny obliczoną na podstawie minimalnych zaleceń podanych w literaturze; śr. – obliczenia liczby pni przy uwzględnieniu wielkości średniej z najczęściej wskazywanych przedziałów; maks. – przy uwzględnieniu najwyższej wielkości podawanej w literaturze.

Źródło: obliczenia własne na podstawie prac [Rocznik... 2002-2008; Produkcja... 2010; Pszczelnictwo... 1998].

W przypadku wariantu, w którym do obliczenia liczby zapyłaczy przyjęto średnie wielkości jednostkowe podane w literaturze, zapotrzebowanie na zapylenie wynosiło w Polsce w 2000 r. ponad 390 tys. rodzin pszczelich, zaś w przypadku roślin uprawnych o zbliżonych terminie kwitnienia ponad 360 tys. pni. W roku 2009 wielkości te wzrosły odpowiednio o 39,4 i 40,8%. Natomiast, jeśli weźmie się pod uwagę maksymalne wielkości dotyczące liczby rodzin pszczelich potrzebnych do zapylenia roślin na jednostkowej powierzchni plantacji, potrzeby z tym związane w 2000 r. kształtowały się na poziomie ponad 600 tys. pni w przypadku wszystkich roślin uprawnych, oraz ponad 560 tys. w przypadku roślin o zbliżonym terminie kwitnienia. W 2009 r. wartości te wzrosły o ponad 40% (tab. 2).

W roku 2009 w województwie mazowieckim użytkowano 84060 pni pszczelich [Semkiw i Ochal 2009]. Taka liczba rodzin pszczelich pozwala na zapylenie w stopniu minimalnym jedynie 22% badanych upraw.



Rys. 2. Udział województwa mazowieckiego w potrzebach zapylenia roślin uprawnych w Polsce, %

Fig. 2. Share of Mazovia province in pollination needs for main agricultural plants in Poland, %

Źródło: obliczenia własne.

W województwie mazowieckim potrzeby zapylenia roślin uprawnych były największe spośród wszystkich województw Polski i stanowiły około 15% potrzeb kraju. Największe potrzeby związane były z zapyleniem sadów. Mazowsze w 2000 r. odpowiadało za ponad ¼ tych potrzeb, a w roku 2009 udział ten wzrósł do ponad 35% (rys. 2). W przypadku krzewów owocowych i plantacji trwałych, udział województwa w badanych latach był na zbliżonym poziomie i wynosił niespełna 17% potrzeb zapylenia tych plantacji w Polsce. Natomiast znaczenie województwa mazowieckiego w przypadku upraw rzepaku wzrosło dwukrotnie, lecz w dalszym ciągu pozostaje na niskim poziomie (3,6%).

Wartość zapylenia upraw w województwie mazowieckim i straty wynikające z niepełnego zapylenia

Znaczenie pszczół jako zapyłaczy zwiększa się. Przyczyną tego są między innymi degradacja środowiska naturalnego oraz niszczenie siedlisk dziko żyjących zapyłaczy. Wartość zapylenia roślin uprawnych w 2000 r. w USA wyniosła 14,6 mld USD. W porównaniu z rokiem 1989 była wyższa o ponad 50% [Morse i Calderone 2000].

Dzięki zapyleniu wiele roślin uprawnych osiąga większe plony, lecz wpływ ten nie został jeszcze precyzyjnie określony. W przypadku takich roślin, jak czereśnie, grusze, jabłonie, truskawki zapylenie ma decydujący wpływ na wielkość plonu oraz jego jakość (tab. 3).

Tabela 3. Wpływ zapylenia na plon wybranych roślin uprawnych, %

Table 3. Influence of pollination on plant yield, %

| Gatunek rośliny | Źródło informacji | |
|-----------------|-------------------|-----------|
| | ISiK * | Ślązak ** |
| Jabłonie | 0,85 | 0,50 |
| Grusze | 0,90 | 0,60 |
| Śliwy | 0,40 | 0,60 |
| Wiśnie | 0,60 | 0,50 |
| Czereśnie | 0,95 | 0,60 |
| Rzepak i rzepik | 0,30 | 0,20 |
| Porzeczki | 0,85 | 0,30 |
| Agrest | 0,70 | 0,30 |

* dane Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa (ISiK) [Program... 2010]; ** dane z pracy Ślązaka [2004]

Źródło: [Program... 2010; Ślązak 2004].

Zarówno w Polsce, jak i w województwie mazowieckim, liczba rodzin pszczelich jest niewystarczająca do zapylenia całego arealu upraw roślin entomofilnych. W przypadku Polski w 2009 r. liczba rodzin pszczelich wystarczała do zapylenia w stopniu minimalnym około 44% arealu głównych roślin uprawnych, kwitnących w zbliżonym terminie. W województwie mazowieckim sytuacja była jeszcze gorsza, gdyż liczba pni pszczelich hodowana na terenie województwa pozwalała na zaspokojenie minimalnych potrzeb związanych z zapyleniem jedynie 22%.

W celu określenia strat wynikających z niewystarczającego zapylenia roślin uprawnych w województwie mazowieckim uwzględniono rośliny o zbliżonym terminie kwitnienia. Spośród roślin uwzględnionych w tabeli 1 w badaniach nie uwzględniono gryki, malin i truskawek. W obliczeniach przyjęto założenie, że pszczoły w równym stopniu były wykorzystywane do zapylenia wszystkich badanych upraw. Wpływ zapylenia na plon roślin uwzględniono w dwóch wariantach, które przedstawiono w tabeli 3. Na podstawie tych danych obliczono plon badanych roślin przy uwzględnieniu zapyłaczy oraz bez ich udziału. Z kolei wyniki posłużyły do obliczenia wartości plonów uzyskanych dzięki zapyleniu roślin oraz strat wynikających ze zbyt małej, w stosunku do potrzeb, liczby owadów zapyłających.

Różnice oszacowanych wartości we wskazanych podejściach wynikają z różnego wpływu owadów zapylających na wielkość plonów. Im wpływ ten będzie większy, tym rozpiętość między wartością plonu uzyskanego z udziałem zapylaczy i bez ich udziału była większa.

Wartość plonów uzyskanych dzięki zapyleniu w 2009 r. sięgała od niemal 600 zł/ha uprawy rzepaku, do ponad 17,7 tys. zł w przypadku hektara sadu czereśniowego. W większości upraw większą wartość zapyleń uzyskano uwzględniając dane ISiK, wyjątkiem był sad śliwowy. Wynikało to z większego w tym przypadku znaczenia zapylenia w ujęciu Ślązaka [2004]. W badaniu uwzględniono tylko możliwy przyrost wielkości plonu spowodowany zapyleniem. Pominięto natomiast możliwy wzrost jakości plonów, który zwłaszcza w przypadku roślin sadowniczych i plantacji trwałych ma wpływ na osiągnięte ceny zbytu. Obliczone różnice dotyczą plonów w przypadku plantacji zapylanej i całkowicie pozbawionej zapylenia. W praktyce, nawet jeśli rolnik nie posiada pszczół, czy też nie wynajmuje ich do zapylenia, plantacja ulega w większym bądź mniejszym stopniu zapyleniu. Stopień ten zależy między innymi od odległości uprawy od pasiek, liczby i gatunków dziko żyjących zapylaczy, czy wielkości plantacji.

Tabela 4. Wartość zapyleń wybranych roślin uprawnych oraz straty wynikające z niewystarczającej liczby zapylaczy w województwie mazowieckim w 2009 r.*

Table 4. Value of plant pollination and yield loss value for selected crops as a result of too small number of pollinators in Mazovia province in 2009

| Gatunek rośliny | Różnica wartości plonu z plantacji zapyłonej i niezapyłonej, zł/ha | | Wartość zapylenia roślin przez pszczoły w 2009 r., mln zł | | Wartość zapylenia roślin przez pszczoły przy pełnym zapyleniu, mln zł | | Straty wynikające z niedostatecznej liczby zapylaczy, mln zł | |
|-----------------|--|----------------|---|----------------|---|----------------|--|----------------|
| | według ISiK | według Ślązaka | według ISiK | według Ślązaka | według ISiK | według Ślązaka | według ISiK | według Ślązaka |
| Jabłonie | 5951 | 3183 | 75,2 | 40,2 | 425,4 | 227,5 | 350,1 | 187,3 |
| Grusze | 8625 | 5291 | 7,0 | 4,3 | 39,4 | 24,2 | 32,4 | 19,9 |
| Śliwy | 2093 | 3307 | 1,7 | 2,6 | 9,5 | 15,0 | 7,8 | 12,4 |
| Wiśnie | 3537 | 2871 | 6,3 | 5,1 | 35,6 | 28,9 | 29,3 | 23,8 |
| Czereśnie | 17740 | 10160 | 9,3 | 5,3 | 52,3 | 30,0 | 43,1 | 24,7 |
| Rzepak i rzepik | 914 | 595 | 4,7 | 3,0 | 26,3 | 17,1 | 21,6 | 14,1 |
| Porzeczki | 13115 | 4004 | 11,2 | 3,4 | 63,3 | 19,3 | 52,1 | 15,9 |
| Agrest | 7685 | 2969 | 0,3 | 0,1 | 1,9 | 0,7 | 1,6 | 0,6 |
| Razem | - | - | 115,6 | 64,2 | 653,7 | 362,7 | 538,1 | 298,5 |

* do obliczeń przyjęto przeciętne ceny skupu w 2009 r. za GUS [Skup... 2010].

Źródło: jak w tabeli 4.

Wartość plonów uwzględnionych w badaniu upraw uzyskanych dzięki zapyleniu w 2009 r. w województwie mazowieckim oszacowano w wariacie według ISiK na ponad 115 mln zł, a w wariacie według Ślązaka na ponad 64 mln zł. W obydwu przypadkach największą wartość, przekraczającą 60% wartości wszystkich zapyleń, oszacowano dla sadów jabłoniowych, odpowiednio 75,2 i 40,2 mln zł (tab. 4). Wynika to z dużego arealu

tej rośliny w województwie i relatywnie wysokiej wartości zapylenia jednostki powierzchni sadu.

Wartość uzyskanego plonu badanych roślin byłaby znacznie większa w przypadku możliwości ich pełnego zapylenia. W wariancie według ISiK wartość tę dla 2009 r. oszacowano na ponad 650 mln zł, a w drugim wariancie na ponad 360 mln zł. Zatem straty w województwie mazowieckim poniesione z tytułu niewystarczającego zapylenia wyniosły we wskazanych wariantach odpowiednio 538 mln zł i 298 mln zł.

Podsumowanie

Główną rolą pszczół w środowisku jest zapylenie roślin. Znaczenie tych owadów dla zapylenia roślin, w tym roślin uprawnych, rośnie. Wynika to m.in. z niszczenia siedlisk dziko żyjących zapylaczy, intensyfikacji produkcji i chemizacji, co ogranicza ich liczbę.

Liczba rodzin pszczelich, zarówno w Polsce, jak i w województwie mazowieckim, jest niewystarczająca do pełnego zapylenia roślin uprawnych. W przypadku Polski użytkowana liczba pni pszczelich pozwalała w 2009 r. na zapylenie w stopniu minimalnym jedynie około 44% arealu tych z badanych roślin, których terminy kwitnienia są zbliżone. W przypadku województwa mazowieckiego wskaźnik ten jest dwukrotnie niższy.

Potrzeby związane z zapyleniem w latach 2000-2009 w województwie mazowieckim rosły. Wzrost ten dotyczył wszystkich badanych grup roślin. Najwyższy, bo 3,5-krotny był wzrost potrzeb zapylenia rzepaku. W przypadku sadów zapotrzebowanie na zapylenie wzrosło o około 24%, a plantacji trwałych i krzewów owocowych o 12%.

Zapylenie jest zabiegiem, który determinuje wielkość możliwych do uzyskania plonów. Wartość plonów uzyskanych z hektara plantacji dzięki zapyleniu oszacowano na od niespełna 600 zł w przypadku rzepaku, 2-9 tys. zł w przypadku większości roślin sadowniczych, do kilkunastu tysięcy złotych w przypadku sadu czereśniowego.

Niewystarczająca liczba pni pszczelich powoduje straty w wielkości oraz jakości plonów. W przypadku województwa mazowieckiego oszacowano te straty, poniesione w 2009 r., w zależności od przyjętego wariantu na niemal 540 bądź 300 mln zł. Wskazuje to na potrzebę korzystania z zapylenia, zwłaszcza ze strony sadowników, gdyż zabieg ten determinuje wielkość przychodów.

Literatura i źródła

- Bornus L. [1982]: *Abc mistrza ogrodnika – pszczelarstwo*. Wydawnictwo Spółdzielcze, Warszawa.
- Mazak S. [1975]: Barć odrzańska ma około 2055 lat. *Pszczelarz Polski* nr 11.
- Morse R.A., Calderone N.W. [2000]: The value of honey bees as pollinators of US crops in 2000. [Tryb dostępu:] www.beeeculture.com/content/PollinationReprint07.pdf. [Data odczytu: kwiecień 2010].
- Program. Ochrona roślin bezpieczna dla pszczół. [2010]. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa (ISiK). [Tryb dostępu:] www.opisik.pulawy.pl. [Data odczytu: maj 2010].
- Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych w 2009 r. [2010]. GUS, Warszawa.
- Pszczelnictwo [1998]. J. Prabucki (red.). Wydawnictwo Promocyjne „Albatros”, Szczecin.
- Rocznik Statystyczny Rolnictwa 1986. [1987]. GUS, Warszawa.
- Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego. [2002-2008]. Urząd Statystyczny, Warszawie.
- Semkiw P., Ochal J. [2009]: Analiza sektora pszczelarskiego w Polsce. [Tryb dostępu:] www.opisik.pulawy.pl. [Data odczytu: maj 2010].
- Skup i ceny produktów rolnych w 2009 r., GUS 2010, Warszawa

Skup i ceny produktów rolnych w 2009 r. [2010]. GUS, Warszawa.

Ślązak G. [2004]: Wpływ pszczelarstwa na ekosystemy i ochronę różnorodności biologicznej. [W:] Potencjał pszczelarstwa na Mazowszu oraz jego wpływ na ekosystemy i różnorodność biologiczną. Materiały konferencyjne, WODR Warszawa.