

Joanna Jurewicz

Wojciech Hanke

## RYZIKO ZABURZEŃ REPRODUKCYI WŚRÓD OSÓB PRACUJĄCYCH W GOSPODARSTWACH OGRODNICZYCH

RISK OF REPRODUCTIVE DISORDERS IN GREENHOUSE WORKERS

Zakład Epidemiologii Środowiskowej

Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź

### STRESZCZENIE

W przedstawionej pracy dokonano przeglądu badań epidemiologicznych dotyczących zależności między pracą w obiektach szklarniowych a ryzykiem wystąpienia zaburzeń reprodukcji. Przedstawione dane wskazują, na potencjalnie istotne zagrożenie zaburzeniami płodności i reprodukcji osób pracujących w gospodarstwach ogrodnich. Większość z nich jako potencjalną przyczynę wykazuje ekspozycję na pestycydy mogącą wpływać na przebieg i wynik ciąży. Badania czasu do ciąży oraz ilości i jakości nasienia wykazują, że praca w szklarniach może zwiększać ryzyko niepłodności. W przeprowadzonych badaniach nasienia wykazano zwiększone ryzyko występowania nieprawidłowości w morfologii i przeżywalności plemników oraz obniżenie ich liczby. Również dane dotyczące czasu do zajścia w ciążę wskazują ryzyko opóźnienia pojawienia się ciąży w przypadku pracy kobiet w gospodarstwach ogrodnich. Wyniki tych badań potwierdzają konieczność zwiększenia świadomości osób stosujących środki ochrony roślin odnośnie do potencjalnych skutków zdrowotnych, w tym zaburzeń płodności w celu zminimalizowania wielkości ekspozycji. W okresie planowania ciąży konieczne jest ograniczanie do minimum ekspozycji na pestycydy zarówno mężczyzn, jak i kobiet. Med. Pr. 2007;58(5):433–438

Słowa kluczowe: praca w szklarni, ekspozycja podczas pracy w szklarni, zaburzenia reprodukcji

### ABSTRACT

This study reviews the evidence on the association between work in greenhouses and reproductive disorders. The analysis indicate that employment in greenhouses may increase the risk of birth defects, preterm delivery and spontaneous abortion, and also may affect birth weight. The obtained results showed that employment in the agriculture production sector (greenhouses) of more than 10 years decreased the median sperm concentration in men. The data on the effect of employment in greenhouses on the time to pregnancy are unequivocal, but most of them suggest that there is a relationship between the decreased fecundity ratio and greenhouse work, mostly due to exposure to pesticides. The literature review indicates a great need to increase awareness among greenhouse workers occupationally exposed to pesticides about potential negative effects of these chemicals on their health. Med Pr 2007;58(5):433–438

Key words: work in greenhouses, occupational exposure in greenhouses, reproductive disorders

Adres autorów: ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: joannaj@imp.lodz.pl

Nadesłano: 3.09.2007

Zatwierdzono: 4.10.2007

## WSTĘP

Z jednej strony specyficzne warunki panujące w szklarniach — zamknięta przestrzeń, wysoka temperatura, duża wilgotność powietrza — są dogodne dla rozwoju roślin, co sprawia, że sezon produkcyjny może tam trwać nawet cały rok. Z drugiej strony przyczyniają się one do namnażania się owadów i grzybów, co powoduje konieczność stosowania w szklarniach szeregu środków ochrony roślin, głównie pestycydów.

Praca w gospodarstwach ogrodnich odbywa się w wysokich temperaturach, nawet do 35°C, przy dużej wilgotności powietrza przekraczającej okresowo 90%. Wysoka temperatura i wilgotność powietrza w połączeniu z ciężką pracą może dodatkowo zwiększać ekspozycję pracowników szklarni na środki ochrony roślin.

Problem ten jest szczególnie istotny dla pracujących w szklarniach kobiet w ciąży lub osób planujących potomstwo. Artykuł 18. Konwencji nr 184

Międzynarodowej Organizacji Pracy dotyczącej bezpieczeństwa i zdrowia w rolnictwie z 2001 r. mówi o konieczności podjęcia niezbędnych środków uwzględniających specyficzne potrzeby kobiet pracujących przed porodem i po nim w rolnictwie dotyczące ciąży, okresu karmienia i ochrony zdrowia związanego z prokreacją. W celu realizowania tego artykułu należy zapewnić ocenę ryzyka w miejscu pracy, która jest podstawą zapewnienia bezpieczeństwa i zdrowia kobiet ciężarnych lub kobiet opiekujących się dziećmi (1).

Badania prowadzone na świecie od kilku lat mają na celu określenie ryzyka zaburzeń funkcji rozrodczych w populacji kobiet, które pracują w rolnictwie i gospodarstwach ogrodnich, i są ekspozowane na środki ochrony roślin. Szczególnie ważne są problemy związane z pracą w obiektach szklarniowych, które z racji występującej w nich dużej wilgotności powietrza, wysokiej

temperatury oraz ograniczonej wentylacji mogą być miejscem wysokich ekspozycji na środki ochrony roślin. Skutki takiego narażenia u ludzi obecnie bardzo rzadko manifestują się zatruciami ostrymi. Coraz liczniejsze badania epidemiologiczne wskazują jednak, że nadal możliwe są odległe następstwa, np. w postaci zaburzeń płodności czy niekorzystnego wpływu na przebieg i wynik ciąży. Powyżej przedstawione dane zostały zaprezentowane w publikacjach Hanke i Jurewicz (2) oraz Golec i wsp. (3).

Względnie największe zużycie pestycydów w przeliczeniu na powierzchnię uprawną, a w związku z tym i najwyższy poziom potencjalnej ekspozycji, występuje w szklarniach zajmujących się produkcją kwiatów. Względnie niskie zużycie pestycydów występuje w obiektach szklarniowych, w których uprawiane są warzywa — aktualnie chronione głównie metodami biologicznymi (4).

Pracowników szklarni ekspozowanych na pestycydy można podzielić na dwie grupy. Pierwsza to osoby bezpośrednio wykonujące oprysk (tworzące specjalnie wyszkolony zespół), które są narażone na pestycydy w trakcie trwania oprysku. Do drugiej należą pracownicy produkcji zajmujący się pielęgnacją roślin na uprawie wcześniej poddanej opryskowi (po upływie okresu prewencji charakterystycznej dla danego pestycydu).

## ZABURZENIA REPRODUKЦИИ WŚRÓD PRACOWNIKÓW SZKLARNI

### Czas do ciąży

W badaniu przeprowadzonym w Danii wykazano, że iloraz szans na zajście w ciążę obniża się u kobiet pracujących w szklarniach, w których prowadzona jest uprawa kwiatów (4). Dotyczyło to zwłaszcza kobiet, które nie używały rękawiczek (możliwość nasilonej ekspozycji przez skórę).

W badaniu w Kolumbii w 47 szklarniach kwiatowych wśród 2085 kobiet zaobserwowano wydłużenie czasu do zajścia w ciążę wśród kobiet tam pracujących. Wpływała na to praca w szklarni, w której prowadzono hodowlę kwiatów zarówno w okresie krótszym niż 24 miesiące (OR = 0,86; 95% CI: 0,75–0,98), jak i dłuższym niż 24 miesiące (OR = 0,73; 95% CI: 0,63–0,84). W badaniu uwzględniono informacje o częstości stosunków płciowych, chorobach przebytych przed zajściem w ciążę i o paleniu tytoniu. Czynniki te związane były z wydłużeniem czasu do zajścia w ciążę (5).

Opóźnienie pierwszej ciąży — średnio o ponad 6 miesięcy — wykazano w badaniu przeprowadzonym we

Włoszech wśród pracowników szklarni ekspozowanych na pestycydy. Dla pracowników ekspozowanych na nie przez czas krótszy niż 100 godzin rocznie ryzyko niezajścia w ciążę w okresie 6 miesięcy wynosił OR = 1,6; 95% CI: 0,8–3,1, natomiast gdy ekspozycja trwała dłużej niż 100 godzin rocznie OR = 2,4; 95% CI: 1,2–5,1 (6,7).

Z kolei wyniki badań prowadzonych w Holandii wskazują na potrzebę uwzględniania w prowadzonych badaniach czynników zakłócających. Wśród 389 kobiet pracujących w szklarni i 524-osobowej grupy kontrolnej nieskorygowany iloraz szans wydłużenia czasu uzyskania ciąży wynosił: OR = 1,18; 95% CI: 1,03–1,35, natomiast iloraz szans skorygowany o wiek, palenie oraz stosowanie preparatów witaminowych przez matkę wynosił: OR = 1,11; 95% CI: 0,96–1,29 i nie był istotny statystycznie (8).

W szeregu badaniach wykazano występowanie podobnego kierunku zależności, ale nie potwierdzono jej istnienia wynikami analiz statystycznych. W Finlandii objęto wywiadem pary, w których mężczyzna pracujący w szklarni był ekspozowany na pestycydy. Iloraz szans na zajście w ciążę (fecundability density ratio — FDR) partnerek mężczyzn ekspozowanych na wysokie stężenia pestycydów, którzy nie stosowali środków ochrony osobistej podczas kontaktu z pestycydami, nie był istotnie obniżony. Podobna sytuacja miała miejsce w odniesieniu do mężczyzn ze średnią ekspozycją i mężczyzn z niską ekspozycją. Szansa zajścia w ciążę partnerek ekspozowanych mężczyzn obniżała się (jednak nieistotnie statystycznie) przy ekspozycji na syntetyczne pyretroidy, karbaminy, związki fosforoorganiczne, pochodne benzimidazolu, mieszaninę różnych fungicydów czy herbicydów (9). Również wśród kobiet pracujących w momencie zajścia w ciążę w jednej z 34 szklarni kwiatowych we Włoszech zaobserwowano opóźnienie czasu do zajścia w ciążę powyżej 6 miesięcy, jednak rezultat nie był istotny statystycznie. W badaniu tym uwzględniono informacje o picciu alkoholu i herbaty (10).

W badaniu przeprowadzonym w Danii i we Francji, w którym uczestniczyli rolnicy i pracownicy szklarni ekspozowani na pestycydy oraz rolnicy nienarażeni, nie obserwowano istotnego obniżenia wskaźnika zdolności do zajścia w ciążę (11,12) (tab. 1).

### Jakość nasienia

W badaniu wśród duńskich pracowników szklarni wykazano, że liczba plemników i proporcja plemników o prawidłowej budowie były odpowiednio o 60% i 14% niższe w grupie z wysoką ekspozycją na pestycydy

Tabela 1. Praca w szklarni a czas do ciąży

Table 1. Employment in greenhouses and the time to pregnancy

Badana populacja	Typ badania	Wynik	OR, FDR	Piśmiennictwo
Dania kobiety starające się o ciążę, niestosujące antykoncepcji 253 pracownice szklarni eksponowane na pestycydy 239 kobiet nieeksponowanych na pestycydy (kontrola)	retrospektywne	ekspozycja na pestycydy kobiet pracujących w szklarniach może wydłużyć czas do zajścia w ciążę	dla kobiet, które ręcznie pracowały przy uprawach rolniczych: OR = 0,69; 95% CI: 0,47–1,03 dla kobiet pracujących w szklarniach z uprawą kwiatów: OR = 1,11; 95% CI: 0,90–1,36 dla kobiet wykonujących opryski pestycydami: OR = 0,78; 95% CI: 0,59–1,06 dla kobiet nieużywających rękawiczek: OR = 0,67; 95% CI: 0,46–0,98	Abell 2000 (4)
Włochy 127 pracowników szklarni eksponowanych na pestycydy 173 pracowników administracji	retrospektywne	opóźnienie pierwszej ciąży o ponad 6 miesięcy	pracownicy eksponowani na pestycydy od 1–100 godzin rocznie: OR = 1,6; 95% CI: 0,8–3,1 pracownicy eksponowani na pestycydy więcej niż 100 godzin rocznie: OR = 2,4; 95% CI: 1,2–5,1	Petrelli 2001 (7)
Finlandia 578 par, w których mężczyzna był eksponowany na pestycydy	retrospektywne	ekspozycja na pestycydy mężczyzn pracujących w szklarniach, którzy nie mieli wydajnej ochrony przed narażeniem na pestycydy wpływa na obniżenie ich płodności	gdy mężczyzna był nieefektywnie chroniony przed ekspozycją na pestycydy, przy wysokiej ekspozycji: FDR = 0,67; 95% CI: 0,33–1,35 przy średniej ekspozycji: FDR = 0,92; 95% CI: 0,45–1,88 przy niskiej ekspozycji: FDR = 0,77; 95% CI: 0,46–1,29 ekspozycja na syntetyczne pyretroidy: FDR = 0,40; 95% CI: 0,19–0,85 ekspozycja na związki fosforoorganiczne: FDR = 0,70; 95% CI: 0,42–1,17 ekspozycja na karbaminiany: FDR = 0,55; 95% CI: 0,27–1,11	Sallmén 2003 (9)
Włochy 717 pracownic 34 szklarni kwiatowych (713 ciąż)	przekrojowe	opóźnienie czasu do zajścia w ciążę o ponad 6 miesięcy	wśród kobiet pracujących w szklarni w momencie zajścia w ciążę odnotowano opóźnienie do zajścia w ciążę (powyżej 6 miesięcy): HR = 0,96; 95% CI: 0,81–1,13	Lauria 2006 (10)
Kolumbia 2085 pracownic 47 szklarniach zajmujących się uprawą kwiatów	przekrojowe	wydłużenie czasu do zajścia w ciążę	na wydłużenie czasu do ciąży wpływały: nieregularne stosunki z partnerem: OR = 0,82; 95% CI: 0,73–0,91 choroby w okresie roku przed zajściem w ciążę: OR = 0,78; 95% CI: 0,62–0,98 palenie tytoniu OR = 0,71; 95% CI: 0,59–0,85 praca w szklarni kwiatowej w okresie krótszym niż 24 miesiące OR = 0,86; 95% CI: 0,75–0,98 oraz powyżej 24 miesięcy: OR = 0,73; 95% CI: 0,63–0,84	Idrovo 2006 (5)
Holandia 389 pracownic szklarni 524 pracowników pralni chemicznej (kontrola)	kliniczno-kontrolne	ekspozycja na pestycydy kobiet pracujących w szklarniach może wydłużyć czas do ciąży	kobiety pracujące w szklarni miały wydłużony czas do uzyskania ciąży; iloraz szans surowy na uzyskanie ciąży: OR = 1,18; 95% CI: 1,03–1,35 iloraz szans korygowany o wiek, palenie, stosowanie preparatów witaminowych przez matkę: OR = 1,11; 95% CI: 0,96–1,29	Bretveld 2006 (8)

**Tabela 2.** Praca w szklarni a występowanie zaburzeń reprodukcji  
**Table 2.** Employment in green houses and reproductive disorders

Badana populacja	Typ badania	Wynik	Piśmiennictwo
Kolumbia 535 dzieci pracowników szklarni urodzonych z wadą wrodzoną 1070 osób stanowiących kontrolę	kliniczno-kontrolne	naczyniak krwionośny: $p < 0,05$ znamiona wrodzone: $p < 0,01$	Restrepo 1990 (14)
Kolumbia 8867 pracowników szklarni w Bogocie, Kolumbia (w tym: 2951 mężczyzn, 5916 kobiet)	retrospektywne	wady wrodzone: OR = 1,34; 95% CI: 1,07–1,68 poród przedwczesny: OR = 1,86; 95% CI: 1,59–2,17 poronienia: OR = 2,20; 95% CI: 1,82–2,66	Restrepo 1990 (15)
Dania 122 pracowników szklarni ekspozowanych na pestycydy (w tym: 44 pracowników z niską ekspozycją, 65 ze średnią ekspozycją, 13 z wysoką ekspozycją)	kliniczno-kontrolne	średnia liczba plemników i proporcja plemników o prawidłowej budowie o 60% i 14% niższa w grupie z wysoką ekspozycją niż w grupie z niską ekspozycją; średnia liczba plemników o 40% niższa u mężczyzn z więcej niż 10-letnim stażem pracy w szklarni, niż o stażu poniżej 5 lat; nie obserwowano zmian w przeżywalności i ruchliwości plemników oraz w poziomach hormonów płciowych	Abell 2000 (13)
Polska 450 pracownic szklarni	przekrojowe	kobiety pracujące w szklarni i wykonujące pracę ciężką rodziły noworodki o masie mniejszej o 178 g, niż kobiety pracujące poza szklarnią i wykonujące pracę lekką ( $p = 0,05$ ); nie zaobserwowano wpływu pestycydów na masę urodzeniową	Jurewicz 2005 (16)

OR, FDR, HR — miary ryzyka względnego.

w porównaniu z grupą o niskiej ekspozycji, jednak dane te nie były istotne statystycznie (13) (tab. 2).

### Inne zaburzenia reprodukcji

W Bogocie stwierdzono istotny wzrost ryzyka wystąpienia wad wrodzonych u niemowląt urodzonych przez kobiety pracujące przy uprawie kwiatów w tunelach foliowych, dotyczyło to zwłaszcza naczyniaka krwionośnego ( $p < 0,05$ ) i znamion wrodzonych ( $p < 0,01$ ) (14). Kolejne badanie Restrepo i wsp. (15) wykazało zwiększone ryzyko poronień (OR = 2,20; 95% CI: 1,82–2,66), porodów przedwczesnych (OR = 1,86; 95% CI: 1,59–2,17) i wad wrodzonych (OR = 1,34; 95% CI: 1,07–1,68). Nie zaobserwowano natomiast zwiększonego ryzyka urodzeń martwych (OR = 0,99; 95% CI: 0,66–1,48).

Z kolei badanie dotyczące obniżenia masy urodzeniowej noworodków kobiet pracujących w 14 szklarniach w Polsce wykazało, że kobiety pracujące w gospodarstwach ogrodniczych i wykonujące prace określone na podstawie wydatku energetycznego jako 'ciężkie' i 'średnio ciężkie' rodziły dzieci o niższej masie (wynoszącej odpowiednio 3288 g i 3368 g) w porównaniu z kobietami pracującymi poza szklarnią i wykonującymi pracę 'lekką' (3465 g). Różnica była istotna statystycznie w odniesieniu do pracy ciężkiej ( $p = 0,05$ ). Natomiast ekspozycja na pestycydy określone jako zaburzające

rozdród nie wiązała się z istotnym statystycznie obniżeniem masy urodzeniowej (16) (tab. 2).

### PODSUMOWANIE

Przedstawione dane wskazują na potencjalnie istotne zagrożenie zaburzeniami płodności i reprodukcji osób pracujących w gospodarstwach ogrodniczych. Większość z nich wykazuje jako potencjalną przyczynę ekspozycję na pestycydy mogącą wpływać na przebieg i wynik ciąży. Poza narażeniem na pestycydy pracownicy szklarni pracujący w wysokiej temperaturze i dużej wilgotności powietrza często wykonują jednak prace ciężkie lub średnio ciężkie. Obciążająca praca zawodowa (związana z dużym wysiłkiem fizycznym) często wykonywana jest w gospodarstwach ogrodniczych przez kobiety z prawidłowo przebiegającą ciążą. Czynniki charakteryzującymi pracę w szklarniach są: wysiłek fizyczny związany z podnoszeniem ciężkich przedmiotów oraz wymuszona pozycja ciała podczas pracy. Na ciężkość pracy wpływają również duża wilgotność powietrza, wysoka temperatura i ograniczona wentylacja. Uciążliwość tego środowiska ma również niewątpliwy wpływ na zwiększenie wydatku energetycznego. Dowodów na to, że duży wysiłek fizyczny podczas pracy zawodowej w okresie ciąży ma



niekorzystny wpływ na jej wynik dostarczyły liczne badania (17–19). Tego rodzaju praca może również wpływać negatywnie na przebieg i wynik ciąży kobiet pracujących w gospodarstwach ogrodnich, na co wskazuje badanie Jurewicz i wsp. (16) — wykonywanie ciężkiej pracy (określonej na podstawie wydatku energetycznego) wpływało na istotnie statystycznie obniżenie masy urodzeniowej noworodków tych kobiet w porównaniu z kobietami wykonującymi lekką pracę poza szklarnią.

W szklarniach liczba i różnorodność stosowanych preparatów są mniejsze niż w rolnictwie. Wynika to zarówno z mniejszej powierzchni upraw, jak i z zamkniętej powierzchni, która nie dopuszcza do nadmiernego rozprzestrzeniania się preparatu służącego do oprysku, a przede wszystkim z preferencji ochrony metodami biologicznymi. Z uwagi na dużą wilgotność powietrza, wysoką temperaturę i ograniczoną wentylację w gospodarstwach ogrodnich ma jednak miejsce wysoka ekspozycja na środki ochrony roślin.

W przypadku gospodarstw ogrodnich dużo łatwiej jest uzyskać dane na temat stosowanych środków ochrony roślin w danym okresie, np. przypadających na czas trwania ciąży, gdyż osoby kierujące produkcją ogrodną zobowiązane są do przechowywania danych dotyczących ilości i rodzaju stosowanych środków chemicznych.

W większości prezentowanych prac ekspozycja na pestycydy oszacowana była jednak na podstawie pracy matki lub ojca w szklarni, bez koncentrowania się na konkretnych środkach stosowanych w danym okresie (5,8,7). Restrepo i wsp. (14) uzyskali dane z 58 szklarni, w których stosowanych było 127 pestycydów, przy czym najczęściej był to kaptan, propineb i mankozeb. Lauria i wsp. (10) jako pestycydy najczęściej stosowane w badanych szklarniach wskazują insektycydy (abamektyna, acefat, methiokarb, metomyl, cyromazyna), fungicydy (mankozeb, metalaxyl, kaptan, procymidon, tiofanat metylowy) i akarycydy (akrynatryna, propargit). W badaniu wśród pracowników szklarni w Danii, w 30 szklarniach stosowano 60 pestycydów: insektycydy (pirimikarb, metomyl, deltametryna, endosulfan, chlorpirifos), fungicydy (benomyl, iprodion, chlorotalonil, karbendazym, vinclozolin) i regulatory wzrostu (13). Również Sallmen i wsp. wykazują 11 kategorii pestycydów, na które były ekspozowane osoby pracujące w szklarni.

Dane dotyczące stosowania środków ochrony roślin w szklarniach pokazują szeroki wachlarz używanych środków, przez co nie jest możliwe analizowanie

narażenia na wszystkie z nich. Badanie dotyczące ilości i rodzaju stosowanych środków ochrony roślin w szklarniach w Polsce, w 14 gospodarstwach ogrodnich, również potwierdziło ich różnorodność oraz pokazało, że pestycydy obecnie tam stosowane są środkami należącymi do grup zaburzających rozród lub gospodarkę hormonalną (20).

W niektórych z prezentowanych badań oceniano wielkość narażenia. Sallmen i wsp. (9) oszacowali ekspozycję wysoką jako narażenie, gdy osoba przynajmniej raz w tygodniu wykonywała oprysk pestycydem lub pracowała na uprawie wcześniej opryskiwanej przynajmniej 3 dni w tygodniu. Petrelli i wsp. (6) wielkość ekspozycji oceniali według liczby godzin pracy w narażeniu na pestycydy.

Ważne jest również stosowanie środków ochrony osobistej. Sallmen i wsp. (6) wykazali, że osoby stosujące środki ochrony osobistej były tak samo płodne jak osoby nieekspozowane na pestycydy. Z kolei badania Abell i wsp. (4) pokazały, że nieużywanie rękawiczek przez pracownice szklarni wydłużało czas do zajścia przez nie w ciążę.

Wyniki przedstawionych badań wskazują, że unikanie ekspozycji przez osoby, które pracują w narażeniu na pestycydy i planują potomstwo jest konieczne. Istnieje zatem potrzeba zwiększenia świadomości osób stosujących środki ochrony roślin dotyczącej potencjalnych skutków zdrowotnych, w tym zaburzeń reprodukcji. W okresie planowania ciąży konieczne jest ograniczenie do minimum ekspozycji na pestycydy zarówno mężczyzn, jak i kobiet.

## PIŚMIENNICTWO

1. Międzynarodowa Organizacja Pracy. Konwencja nr 184 Międzynarodowej Organizacji Pracy dotycząca bezpieczeństwa i zdrowia w rolnictwie z 2001 r. [serial online] [cytowany 10 kwietnia 2007] [11 ss. ekranowych]. Adres: <http://www.mop.pl/doc/html/konwencje/k184.html>
2. Hanke W., Jurewicz J.: The risk of adverse reproductive and developmental disorders due to occupational pesticide exposure: an overview of current epidemiological evidence. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2004;17(2):223–243
3. Golec J., Hanke W., Dąbrowski S.: Ryzyko zaburzeń płodności u osób zawodowo ekspozowanych na pestycydy. *Med. Pr.* 2003;54(5):465–472
4. Abell A., Juul S., Bonde J.P.E.: Time to pregnancy among female greenhouse workers. *Scand. J. Work Environ. Health* 2000;26(2):131–136
5. Idrovo A.J., Sanin L.H., Cole D., Chavarro J., Cáceres H., Narváez J. i wsp.: Time to first pregnancy among women working in agricultural production. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2005;78(6):493–500

6. Petrelli G., Figa-Talamanca I.: Reduction in fertility in male greenhouse workers exposed to pesticides. *Eur. J. Epidemiol.* 2001;17:675–677
7. Petrelli G., Lauria L., Figa-Talamanca I.: Occupational exposures to toxic substances and male fertility. An Italian multicenter study conducted among exposed populations [streszczenie]. *Med. Lav.* 2001;92(5):307
8. Bretveld R., Zielhuis G.A., Roeleveld N.: Time to pregnancy among female greenhouse workers. *Scand. J. Work Environ. Health* 2006;32(5):359–367
9. Sallmén M., Liesivuori J., Taskinen H., Lindbohm M.-L., Anttila A., Alto L. i wsp.: Time to pregnancy among wives of Finnish greenhouse workers. *Scand. J. Work Environ. Health* 2003;29(2):85–93
10. Lauria L., Settini L., Spinelli A., Figa-Talamanca I.: Exposure to pesticides and time to pregnancy among female greenhouse workers. *Reprod. Toxicol.* 2006;22(3):425–330
11. Thonneau P., Abell A., Larsea S.B., Bonde J.P.E., Joffe M., Clavert A. i wsp.: Effect of pesticide exposure on time to pregnancy. *Am. J. Epidemiol.* 1999;150(2):157–163
12. Thonneau P., Larsen S.B., Abell A., Clavert A., Bonde J.P.E., Ducot B. i wsp.: Time to pregnancy and paternal exposure to pesticides in preliminary results from Danish and French studies. *Scand. J. Work Environ. Health* 1999;25, Supl. 1:62–63
13. Abell A., Ernst E., Bonde J.P.E.: Semen quality and sexual hormones in greenhouse workers. *Scand. J. Work Environ. Health* 2000;26(6):492–500
14. Restrepo M., Muñoz N., Day N., Parra J., Hernandez C., Blettner M. i wsp.: Birth defects among children born to a population occupationally exposed to pesticides in Colombia. *Scand. J. Work Environ. Health* 1990;16(4):239–246
15. Restrepo M., Muñoz N., Day N., Parra J., Romero L., Nguyen-Dinh X.: Prevalence of adverse reproductive outcomes in a population occupationally exposed to pesticides in Colombia. *Scand. J. Work Environ. Health* 1990;16(4):232–238
16. Jurewicz J., Hanke W., Makowiec-Dąbrowska T., Sobala W.: Exposure to pesticide and heavy work in greenhouses during pregnancy: does it effect birth weight? *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2005;78(4):418–426
17. Homer C.J., Beresford S.A., James S.A., Siegal E., Wilcox S.: Work-related physical exertion and risk of preterm, low birthweight delivery. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.* 1990;5(4):161–174
18. Klebanoff M.A., Shiono P.H., Carey J.C.: The effect of physical activity during pregnancy on preterm delivery and birth weight. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1990;163(5, Cz. 1):1450–1456
19. Koemeester A.P., Broersen J.P., Treffers P.E.: Physical work load and gestational age at delivery. *Occup. Environ. Med.* 1995;52(5):313–315
20. Jurewicz J., Hanke W., Sobala W., Buczyńska A.: Stosowane w Polsce środki ochrony roślin a ryzyko zaburzeń reprodukcji u osób pracujących w rolnictwie i w gospodarstwach ogrodniczych. *Med. Pr.* 2004;55(3):275–281