

THEORETICAL AND PRACTICAL FACTORS OF ORNAMENTAL PLANTS ORGANIC PROTECTION

Summary

The most of studies on the use living organisms in ornamental crops show that organic farms have the opportunity for professional and effective protection against pathogens. Poland, as the member state of the European Union, faced with the responsibility of introduction of obligatory integrated pest management, should focus on promoting among farmers available in other countries knowledge about biological methods and prevention of diseases. The channel of information between countries which are experts in ornamental crops and countries which “this world” recently discovered, will become very important.

Key words: ornamental plants, pathogens, biological plant protection, theory, practice

TEORETYCZNE I PRAKTYCZNE ASPEKTY EKOLOGICZNEJ OCHRONY ROŚLIN OZDOBNYCH

Streszczenie

Liczne badania nad wykorzystaniem żywych organizmów w uprawach roślin ozdobnych dowodzą, że ekologiczne gospodarstwa mają szansę na profesjonalną i skuteczną ochronę przed patogenami. Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, stając przed obowiązkiem wprowadzenia integrowanej ochrony roślin, powinna kłaść nacisk na popularyzowanie wiedzy wśród hodowców na temat dostępnych w innych krajach metod biologicznych oraz profilaktyki zapobiegania chorobom. Niezwykle ważny stanie się kanał przepływu informacji pomiędzy państwami będącymi ekspertami w uprawie roślin ozdobnych a krajami, które „ten świat” dopiero poznają.

Słowa kluczowe: rośliny ozdobne, patogeny, biologiczna ochrona roślin, teoria, praktyka

1. Wstęp

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylającym rozporządzenie (EWG) nr 2092/91: „Podstawowymi elementami systemu zarządzania ekologiczną produkcją roślinną są: zarządzanie żyznością gleby, wybór gatunków i odmian, wieloletni płodozmian, recykling substancji organicznych i odpowiednie techniki uprawy. Dodatkowe nawozy, środki poprawiające żyzność gleby i środki ochrony roślin powinny być używane wyłącznie w przypadku, gdy ich użycie jest zgodne z celami i zasadami produkcji ekologicznej” [1]. Początki rolnictwa ekologicznego w Polsce opierały się na założeniu zachowania harmonii przez dbałość o zdrowotność roślin. Zwracano wówczas uwagę na ideę zastępowania środków chemicznych, biologicznymi. Ochrona roślin w gospodarstwach prowadzonych metodami ekologicznymi polegać ma w głównej mierze na zapobieganiu poprzez wzrost odporności i zdrowotności, a nie na samym zwalczaniu patogenów [2].

Analizując zasady upraw ekologicznych najczęściej omawiane są przykłady roślin rolniczych, sadowniczych i warzywnych. Specyfika roślin ozdobnych poruszana jest rzadko, a z danych Głównego Urzędu Statystycznego (Powszechny Spis Rolny) wynika, że w 2010 r. zanotowano 4808 gospodarstw prowadzących produkcję kwiatów i roślin ozdobnych pod osłonami, co daje łączną powierzchnię 1608 ha (wzrost o 13,5% w stosunku do roku 2002) [3].

2. Specyfika składu podłoża upraw ekologicznych

Za podstawę upraw ekologicznych rozumie się odżywianie roślin poprzez ekosystem gleby. W rozumieniu tej zasady wykluczone są uprawy hydroponiczne, które w Polsce są jeszcze mało rozpowszechnione, ale w Stanach Zjednoczonych od blisko 25 lat stosowane na dużą skalę. Uprawy hydroponiczne to innowacyjny sposób prowadzenia bezglebowego roślin (jako podłoże wykorzystuje się perlit, keramzyt, wełnę mineralną) polegający na doprowadzeniu niezbędnych roślinie substancji pokarmowych za pomocą pożywki. Jest to zatem w uproszczeniu metoda odbiegająca od podstaw naturalnej produkcji roślinnej. 50% zapotrzebowania roślin ozdobnych uprawianych w doniczkach metodą ekologiczną na substancje odżywcze powinno być pokryte z podłoża. Istotne jest również, aby podłoże to było zbilansowane pod względem zawartości substancji odżywczych, a 75% materiałów użytych do sporządzania podłoża stanowiły produkty ekologiczne. Ważne, aby materiał siewny pochodził z mateczników prowadzonych również metodami naturalnymi [4].

3. Dozwolone środki ochrony roślin

Ważnym zagadnieniem produkcji metodami ekologicznymi jest ochrona roślin. Jest ona tym trudniejsza, że pomimo licznych, ściśle sprecyzowanych zasad stosowania substancji czy też środków, liczba dopuszczonych środków jest zbyt niska. Nie przybywa nowych naturalnych środków

ochrony, lecz przeciwnie - są one wykreślane z rejestru. Jednym z powodów braku zakwalifikowania środków naturalnych jest obecność w ich składzie substancji (innych niż aktywne), które nie spełniają kryteriów rolnictwa ekologicznego [5]. Innym powodem takiej sytuacji jest niedostatecznie rozwinięte zaplecze marketingowe, które w przypadku konwencjonalnego systemu ochrony roślin jest bardziej rozbudowane. Wprowadzenie i dopuszczenie biopreparatów musi być poprzedzone szeregiem badań, a to pociąga za sobą wysokie koszty [6]. Koszty te generowane są w zależności od miejsca prowadzenia badań (Polska, inne kraje Unii Europejskiej), wielkości spektrum zwalczanych patogenów, obecności innych środków zawierających tę samą substancję czynną (jeśli substancja rejestrowana jest pierwszy raz, to wyniki badań muszą pochodzić z co najmniej dwóch lat), rodzaju i zakresu stosowania środka (badania fitotoksyczności dla herbicydów i w szczególnych przypadkach, gdy w czasie badań wystąpiły objawy fitotoksyczności dla insektycydów, fungicydów i środków z grupy pozostałych) [7]. Według prowadzonych analiz rynkowych koszty biologicznej ochrony roślin pod osłonami są niższe niż w przypadku prowadzenia takiej metody w ochronie roślin sadowniczych czy rolniczych. Matyjaszczyk [5] wyjaśnia, że problemem jest przede wszystkim specyfika organizmów żywych wykorzystywanych do zwalczania patogenów, które w warunkach polskich nie są w stanie przeziemować, a ich działanie jest krótkotrwałe [5]. Zgodnie z Załącznikiem II Rozporządzenia Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008r. do ochrony roślin metodami ekologicznymi dopuszczone są substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego (m.in. wosk pszczeli, żelatyna, lecytyna, olejki roślinne), mikroorganizmy (bakterie, wirusy, grzyby), substancje produkowane przez mikroorganizmy (spinosad) oraz inne substancje (m.in. feromony, olej parafinowy, oleje mineralne, siarka) [8]. Wykaz środków ochrony roślin zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym znajduje się na stronie Instytutu Ochrony Roślin PIB w Poznaniu (<http://www.ior.poznan.pl/19,wykaz-sor-w-rolnictwie-ekologicznym.html>), a jego aktualizacją zajmuje się Zakład Ekspertyz i Opinii o Środkach Ochrony Roślin [9]. Na liście tej znajduje się 5 preparatów dopuszczonych w produkcji roślin ozdobnych metodami ekologicznymi (3 insektycydy i 2 fungicydy):

- BIOSPIN 120 SC (zezwole nie z dnia 14.01.2002 r.) - substancja czynna to spinosad. Środek przeznaczony jest do zwalczania wciornastka zachodniego oraz innych wciornastków, miniarki szklarniówki i innych miniarek na roślinach ozdobnych uprawianych pod osłonami.

- CONTANS XX (zezwole nie z dnia 22.12.2000 r.) - substancja czynna to *Coniothyrium minitans*. Środek przeznaczony jest do ochrony roślin ozdobnych uprawianych w gruncie i pod osłonami przed chorobami powodowanymi przez *Sclerotinia spp.*

- POLYVERSUM WP (zezwole nie z dnia 09.02.2000 r.) - substancja czynna to *Pythium oligandrum*. Środek przeznaczony jest do ochrony roślin ozdobnych uprawianych w gruncie i pod osłonami przez zaprawianie cebul i podlewanie przed zgorzelą zgnilikową, fuzarioza, fytoftorozą, szara pleśnią, zgnilizną twardzikową, ryzoktoniozą, mączniakiem prawdziwym oraz rzekomym.

- PROMANAL 60 EC (zezwole nie z dnia 22.04.2009 r.) - substancja czynna to olej parafinowy. Środek przeznaczony jest do zwalczania misecznika cisawca na cisie pospolitym

oraz ochojnika świerkowo-modrzewiowego na modrzewiu europejskim.

- TREOL 770 EC (zezwole nie z dnia 12.12.2008 r.) - substancja czynna to olej parafinowy. Środek przeznaczony jest do zwalczania przędziorka sosnowca na świerku oraz ochojnika świerkowo-modrzewiowego na modrzewiu.

Stosowanie środków ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym tylko w niewielkim wymiarze rozwiązuje problem ochrony roślin ozdobnych. Możliwości zabiegów przy użyciu biopreparatów i środków pochodzenia naturalnego nie są obecnie zadawalające dla upraw gruntowych, chociaż w uprawach pod osłonami dają pozytywne rezultaty [5].

4. Bioinsektocydy

Podstawy prawne rolnictwa ekologicznego zakładają stosowanie środków ochrony roślin jako jedną z alternatywnych metod. Inną, dość często stosowaną w produkcji roślin ozdobnych w wielu krajach europejskich m.in. w Holandii, Francji, Danii i Niemczech, jest wykorzystanie organizmów pożytecznych. Stosowanie ich w ochronie roślin metodami ekologicznymi jest dozwolone, gdyż przepisy prawne Unii Europejskiej nie klasyfikują ich w szeregi substancji czy też środków ochrony. W związku z tym nie wymagają przejścia procedur rejestracyjnych (w Polsce od 2004 r.). Hodowlą pożytecznych drapieźców i pasożytów zajmuje się na świecie kilkadziesiąt firm [10] (m. in. Koppert, Rol-Eko, Biopartner, Brinkman). Są one oferowane w formie karteczek z naklejonymi poczwarkami, w butelkach wypełnionych otrębami lub wermikulitem, w probówkach na wermikulicie, oraz w tzw. „minihodowlach” opakowanych w kapsuły lub papierowe torebki. Dystrybutorzy biopreparatów twierdzą, że odpowiedni dobór tych środków i ich łączenie umożliwia rozwiązanie większości problemów pojawiających się w uprawach pod osłonami [5]. Zastosowanie owadów, nicieni czy roztoczy to metoda polecana zwłaszcza w uprawach pod osłonami, gdzie możliwe jest swobodne sterowanie temperaturą i wilgotnością powietrza. Szczególnie sprawdza się pod tym względem dobroczynek szklarniowy (*Phytoseiulus persimilis*) do zwalczania przędziorków oraz dobrotnica szklarniowa (*Encarsia formosa*) do zwalczania mączlików szklarniowych. W gospodarstwach prowadzonych metodami ekologicznymi stosowanie dobroczynka szklarniowego może się okazać zbawienne, gdyż żywi się on wszystkimi stadiami rozwojowymi przędziorków, co uniemożliwia rozwój osobników dorosłych z pozostawionych jaj [11]. Innymi pożytecznymi owadami wykorzystywanymi do ochrony roślin ozdobnych są drapieżne monofagi (muchówki z rodziny bzygowatych i pryszczarkowatych oraz biedronki) jako wrogowie naturalni mszyc i drapieżcy wielozerni (pająki, siatkoskrzydłe, drapieżne pluskwiaki różnoskrzydłe oraz chrząszcze z rodziny biegaczowatych). Przykładem organizmu należącego do tej grupy jest złotook pospolity (*Chrysoperla carnea*) wykorzystywany do zwalczania wciornastków, mączlików i mszyc. W fazie badań do ochrony gerbery przed mączlikiem szklarniowym wykorzystywany jest drapieżny roztoczek *Amblyseius swirskii* (już jednokrotna kolonizacja potwierdziła jego wysoką skuteczność [12]) oraz drapieżny pluskwiak *Macrolophus melanotoma* (Costa) (obecność larw i osobników dorosłych pluskwiaka pozwoliły na znaczne ograniczenie występowania mączlika przez cały okres wegetacyjny [13]). W ochronie upraw roślin ozdobnych coraz chętniej wykorzystuje się nicienie owadobójcze. Badania

prowadzone w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu pozwoliły na upowszechnienie stosowania tych organizmów w szkółkach drzew ozdobnych oraz w ograniczaniu pędraków na trawnikach miejskich i polach golfowych. Tomalak [14] podaje, że nicienie z rodzajów *Steinernema* i *Heterorhabditis* znalazły zastosowanie w zwalczaniu muchówek ziemiorkowatych, ryjkowców korzeniowych czy też pędraków. W biopreparatach handlowych nicienie występują w stadium larwalnym (tzw. larwa infekcyjna). Ich ścisły mutualistyczny związek z bakteriami, których toksyny oraz enzymy rozkładają tkanki opianowanego owada powodując jego śmierć, wpływają na przeżywalność nicieni. Namnażające się w szybkim tempie od momentu zakażenia bakterie stanowią pożywkę dla nowego pokolenia nicieni. Jest to zatem system samoreprodukujący, dzięki czemu zostają obniżone koszty ochrony [14].

Intensywne badania prowadzone w ramach międzynarodowych programów pozwoliły na stworzenie modelu sterowania populacjami szkodliwych stawonogów w ekologicznych systemach uprawy roślin. Autorzy tego modelu zwrócili szczególną uwagę na znaczenie pośrednich metod zapobiegawczych. Insektycydy pozyskiwane w sposób naturalny zaleca się stosować w ostateczności, gdy pozostałe metody okażą się niewystarczające. Zaproponowana przez nich strategia przewiduje użycie feromonów zakłócających kojarzenie się par owadów, repelentów oraz barier mechanicznych [6].

5. Biofungicydy

Podobnie jak w przypadku zwalczania szkodliwych owadów, tak również w celu ograniczenia występowania chorób niezwykle istotna jest profilaktyka. Uprawa odmian odpornych, dobór zabiegów pielęgnacyjnych niekorzystnych dla rozwoju chorób czy też przykrywanie roślin osłonami w czasie nasilenia pojawu chorób to podstawowe zabiegi ochronne zalecane w produkcji metodami ekologicznymi. Niewielka ilość środków bakterio- i grzybobójczych przeznaczonych dla roślin ozdobnych oraz ograniczenie ich stosowania w przypadku szczególnego zagrożenia plantacji, zmierza do bezwzględnej przestrzegania działań profilaktycznych i dbanie o zdrowotność roślin przez cały okres ich wzrostu [15]. Obecnie w wykazie środków ochrony roślin zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, znajdują się dwa środki przeznaczone do ochrony roślin ozdobnych przed chorobami, które zawierają w swoim składzie organizmy żywe: Contans XX i Polyversum WP. *Coniothyrium minitans* (Contans XX) to grzyb nadpasożytniczy wprowadzany do gleby w celu zwalczania sklerocjów i grzybni *Sclerotinia sclerotiorum*. *Pythium oligandrum* (Polyversum WP) to niepatogeniczny grzyb, który przez swój pasożytniczy tryb życia eliminuje szkodliwe dla roślin patogeny chorobotwórcze zasiedlające strefę korzeniową.

6. Problem zachwaszczenia

Problem zachwaszczenia, podobnie jak upraw konwencjonalnych roślin ozdobnych, dotyczy również gospodarstw prowadzonych metodami ekologicznymi. W Polsce nie zarejestrowano jeszcze żadnego środka chwastobójczego przeznaczonego do upraw ekologicznych. Brakuje środków biologicznych przeznaczonych do tego celu - bioherbicydów (wykorzystujących naturalne właściwości mikroorganizmów żywych) czy też mykoherbicydów (wykorzystanie

zarodników grzybów jako substancji aktywnych preparatu) [16]. Producentom roślin ozdobnych pozostają zatem do dyspozycji inne metody takie jak ściółkowanie gleby, wyrwanie chwastów lub uprawa roślin odchwaszczających. W wielu krajach na całym świecie prowadzi się badania nad możliwością użycia herbicydów pochodzenia organicznego. W Stanach Zjednoczonych wykorzystuje się kwas octowy uzyskany w procesie fermentacji jabłek i grejpfrutów. Badania prowadzone w Szwecji pokazują, że mączka z nasion gorczycy po ekstrakcji oleju ograniczyła zachwaszczenie gleby. Ekstrakt z nasion rzepaku użyto w Chinach, a w Turcji jako środka chwastobójczego zastosowano odpady poekstrakcyjne z oliwek [17]. Sekutowski [16] podaje, że w ciągu ostatniej dekady opisano blisko 7000 naturalnie występujących metabolitów wtórnych z różnych mikroorganizmów, które wykazywały aktywność biologiczną względem roślin wyższych. Liczne substancje zostały opatentowane i sprzedawane są obecnie jako naturalne i ekologiczne bioherbicydy (przodują pod tym względem trzy kraje: USA, Japonia i Kanada). Bioherbicydy z punktu widzenia ekotoksykologów wykazują większą selektywność w porównaniu do „tradycyjnych” herbicydów, a także są mniej toksyczne dla ludzi i zwierząt (wykluczając substancje o właściwościach alergicznych) [16]. Spośród dozwolonych w uprawach ekologicznych, metod agrotechnicznego czy mechanicznego usuwania chwastów, niewiele z nich może być wykorzystanych w produkcji roślin ozdobnych z uwagi na specyfikę tych upraw. W uprawach gruntowych roślin ozdobnych (np. róży czy chryzantemy) jednym ze sposobów jest ściółkowanie korą lub słomą. Jest to metoda dość nietrwała i sprzyja żerowaniu drobnych gryzoni. Różne są także opinie o niekonwencjonalnych technikach odchwaszczania - metodach termicznych (działanie wysoką temperaturą lub jej modyfikacja w postaci pary wodnej). Przy wysokich kosztach, skuteczność zwalczanych chwastów okazała się stosunkowo niska [18]. Dobrym przykładem ekologicznych metod niwelowania chwastów na plantacjach roślin ozdobnych cebulowych w Holandii jest okresowe zalewanie pól wodą. Taki system stosuje się w odstępach co 10 lat [19]. Powszechnym sposobem odchwaszczania upraw we Włoszech są biodegradacyjne okrywy wykonane z folii lub włókniny. Użycie takich materiałów w uprawach ekologicznych jest zalecane przez International Federation of Organic Agriculture Movement (IFOAM). W Polsce prowadzono badania nad wykorzystaniem folii otrzymanej ze skrobi do ściółkowania upraw warzywnych. Metoda ta odniosła pozytywne rezultaty i korzystnie wpłynęła na plonowanie [20]. Ze względu na podobny charakter upraw małoobszarowych - warzyw i roślin ozdobnych - metoda ta mogłaby być wykorzystywana zarówno w jednych, jak i w drugich. Rozwinięte wielkoobszarowe szkółki drzew i krzewów ozdobnych w Holandii oprócz biodegradowalnych ściółek (m.in. gęsta ciecz będąca mieszaniną pulpy drzewnej, kauczuku i węgla lub też krążki jutowe nakładane na donice) stosują także biodegradowalne doniczki wykonane z włókien kokosowych [21].

7. Podsumowanie

Chociaż uprawa roślin ozdobnych metodami ekologicznymi jest w Polsce nadal w załazku, to wykorzystanie do ich ochrony środków biologicznych, żywych organizmów i metod zapobiegawczych jest popularyzowana wśród hodowców z uwagi na zagrożenie uodpornienia się patogenów

na substancje zawarte w środkach chemicznych oraz możliwość wystąpienia objawów fitotoksycznych (chlorozy, przebarwienia, deformacje, skarlówacenia itp.). Szansą dla intensywnego rozwoju upraw ekologicznych jest obowiązek wprowadzenia w Polsce integrowanej ochrony roślin (od 1 stycznia 2014 roku). Zmiana przepisów i podporządkowanie się do działań rozpowszechnionych w Europie może mieć pozytywny wpływ na praktyczne aspekty naturalnej ochrony roślin ozdobnych. Pociąga to jednak za sobą obowiązek kształcenia hodowców oraz osób odpowiedzialnych za nadzór nad takimi gospodarstwami. Ważna jest świadomość, że ważniejsze od kosztów jest zdrowie człowieka i bezpieczeństwo środowiska.

8. Bibliografia

- [1] Rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91 (poz. 13).
- [2] Sołtysiak U.: Rolnictwo ekologiczne w praktyce. Warszawa, 1994: 64-93.
- [3] http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/R_PSR_Uprawy_ogr_odnicze.pdf
- [4] Wysokińska-Senkus A.: Najczęstsze pytania i odpowiedzi. Hasło Ogrodnicze, 2005, 9.
- [5] Matyjaszczyk E.: Dostępność środków ochrony roślin zawierających substancje pochodzenia naturalnego i biologicznych metod ochrony roślin w Polsce w przededniu wprowadzenia obowiązku stosowania integrowanej ochrony roślin. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2012, Vol. 57 (4): 38-43.
- [6] Kühne S.: Perspektywy o ograniczenia wykorzystania bioinsektycydów w rolnictwie ekologicznym. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 2008, Vol. 48(4): 1309-1313.
- [7] Matyjaszczyk E.: Koszty rejestracji środków ochrony roślin w Polsce. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 2009, Vol. 49(2): 500-507
- [8] Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r.
- [9] <http://www.ior.poznan.pl/19,wyzkaz-sor-w-rolnictwie-ekologicznym.html?wiecej=26>
- [10] Sołtysiak U.: Rolnictwo ekologiczne od teorii do praktyki. Warszawa, 1993: 164-169.
- [11] Pawluczuk E.: Dobroczynny szklarniowy niedoceniany w walce z przedziorkami. Hasło Ogrodnicze, 2005, 6.
- [12] Górski R.: Przydatność drapieżnego roztocza *Amblyseius Swirskii* (Athias-Henriot) w biologicznym zwalczaniu mączlika szklarniowego (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) w uprawie gerbery. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 2008, Vol. 48(4): 1290-1293.
- [13] Górski R., Pawłowska K.: Przydatność drapieżnego pluskwiaka *Macrolophus melanotoma* (Costa) w biologicznym zwalczaniu mączlika szklarniowego (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) w uprawie gerbery. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 2009, Vol. 49(4): 1956-1959.
- [14] Tomalak M.: Ekspertyza „Czynniki biologiczne dostępne w ochronie upraw ekologicznych przed szkodnikami”. Poznań, 2009: 3-26.
- [15] Tomalak M., Zaremba M.: Dostępność środków ochrony roślin dla rolnictwa ekologicznego i zasady ich rejestracji w Polsce. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 2004, Vol. 44(1): 462-472.
- [16] Sekutowski T.: Alleloherbicydy i bioherbicydy - mit czy rzeczywistość? Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 2010, 55 (4): 84-90.
- [17] Stokłosa A.: Bioherbicydy i alleloherbicydy w walce z chwastami. Postępy Nauk Rolniczych, 2006, 6.
- [18] Dobrzański A.: Ekspertyza „Niechemiczne metody zwalczania chwastów. Stan obecny i perspektywy”. Skierniewice, 2008: 16-24.
- [19] Cecot A.: Cebulowa globalna wioska, cz. III - Reprodukacja. Hasło Ogrodnicze, 2001, 12.
- [20] Anyszka Z., Dobrzański A.: Ściółkowanie folią ulegającą biodegradacji. Hasło Ogrodnicze, 2007, 3.
- [21] Cecot A.: Ekoszkółkarstwo. Hasło Ogrodnicze, 2003, 4.