

**Anna Szafirowska - Walendzik**

*Instytut Warzywnictwa  
w Skierniewicach*

## UPRAWA WARZYW W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM

### **Znaczenie warzywnictwa dla gospodarki kraju**

Warzywnictwo jest ważną gałęzią produkcji roślinnej w Polsce. Według danych GUS (18) w roku 2005 wartość produkcji roślinnej ogółem wynosiła 31,94 mld zł, w tym wartość produkcji warzyw stanowiła 11,8% (3,77 mld zł). Ogółem zebrano 4,785 tys. ton warzyw gruntowych z powierzchni 166 123 tys. ha oraz 673 tys. ton tych produktów z 5429 ha pod osłonami. Polska utrzymuje od lat wysoką pozycję w UE jako znany producent kapusty – 1320 tys. ton, marchwi – 929 tys. ton, cebuli – 714 tys. ton, ogórka – 257 tys. ton. W stosunku do stanu z roku 2004 nastąpił wzrost produkcji tych gatunków warzyw. W sektorze handlu zagranicznego od lat mamy dodatni bilans w eksporcie warzyw. W roku 2005 eksport wynosił 566 tys. ton, w tym mrożonki stanowiły 42%, marynaty i konserwy 12%, cebula 10% i pomidory 9% (10). Do UE wyeksportowaliśmy 256,3 tys. ton świeżych warzyw, 310,1 tys. ton przetworzonych i 253,0 tys. ton mrożonek (więcej niż mrożonek owoców).

Produkcja warzyw w 25 krajach UE w roku 2004 wynosiła 66,3 mln ton, w tym udział Polski sięgał 8,7%. W ostatnim okresie zaobserwowano spadek podaży warzyw na rynku unijnym, wynikający z ograniczenia powierzchni ich uprawy. Szczególnie drastycznie zmniejszył się obszar uprawy warzyw w Czechach (o ok. 50%), między innymi, z powodu wysokiego importu z Polski. Nasze warzywa i ich przetwory stanowiły odpowiednio około 2 i 4% globalnego importu unijnego, przy systematycznym wzroście wskaźnika importu mrożonek, wynikającego z rosnącego zapotrzebowania w krajach Unii (10)

Według danych GUS dokonanych na podstawie oceny bilansu produkcji, eksportu i importu spożycie warzyw i ich przetworów w roku 2005 wyniosło 110 kg *per capita* (18). W Polsce najczęściej spożywamy produktów zbożowych, mięsa i warzyw.

W skali kraju uprawa warzyw skoncentrowana jest w województwach: mazowieckim, wielkopolskim, łódzkim, kujawsko-pomorskim i małopolskim, przy czym w województwach centralnych (mazowieckim i łódzkim) skupionych jest niemal 30% powierzchni tych upraw. Najmniejszą powierzchnię zajmują warzywa w województwach: opolskim, podlaskim i warmińsko-mazurskim. W obrębie makroregionów można wyróżnić mikroregiony, gdzie tradycja uprawy warzyw sięga lat przedwojennych.

Są regiony znane z upraw określonych gatunków, a nawet sposobów uprawy, np. sandomierszczyzna słynie od lat z uprawy pomidora gruntowego przy palikach, ziemia łowicka znana jest z uprawy warzyw dla przetwórstwa, ziemia sochaczewska z uprawy cebuli itp.

### Warzywnictwo ekologiczne – ocena stanu aktualnego

W Polsce w ostatnich latach wyraźnie wzrasta zainteresowanie rolników gospodarowaniem ekologicznym. Według danych GIJHARS (Główny Inspektorat Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych) na dzień 31 grudnia 2005 r. w Polsce były zarejestrowane 7183 gospodarstwa ekologiczne zajmujące powierzchnię 167 740 ha (łącznie z certyfikatem i w okresie przestawiania). Chętni do produkcji warzyw ekologicznych to najczęściej rolnicy, a nie specjaliści ogrodnicy, stąd mapa uprawy warzyw w gospodarstwach ekologicznych układa się nieco inaczej. W roku 2004 najwięcej warzyw uprawiano w województwach lubelskim, świętokrzyskim i mazowieckim, gdzie znajdowało się 65% całkowitej powierzchni uprawy warzyw ekologicznych.

W ogólnej strukturze upraw roślinnych w gospodarstwach ekologicznych warzywa zajmują bardzo mały odsetek powierzchni. Największy udział mają pastwiska – 51,0% i uprawy rolnicze – 43,6%, a rośliny sadownicze i jagodowe 4,2%. Za granicą udział upraw warzyw w produkcji ekologicznej układał się różnie (tab. 1). Największy odsetek w produkcji ekologicznej stanowią warzywa w Holandii 9,9%, w Belgii 1,8%, we Włoszech i Francji po 1,4% (17). W niektórych krajach uprawy te są silnie zrejonizowane. W Holandii w okręgu Flevaland aż 43% powierzchni upraw ekologicznych stanowią warzywa, zaś w Kanadzie warzywnictwo ekologiczne najsilniej rozwinęło się w stanie British Columbia, gdzie zajmuje 8,7% powierzchni całkowitej uprawy warzyw.

Mając na uwadze wysokie spożycie warzyw, ich ważność dla gospodarki kraju, jak i rolę w żywieniu człowieka niepokoić musi sytuacja warzywnictwa ekologicznego. W warzywnictwie konwencjonalnym w latach 2002–2005 następował systematyczny wzrost powierzchni upraw odpowiednio od 171,4 tys. ha do 222,0 tys. ha (1,02%–1,40% w stosunku do ogólnej powierzchni użytków rolnych); (tab. 2). W warzywnictwie ekologicznym sytuacja kształtowała się wręcz odwrotnie. Nastąpił spadek powierzchni uprawy z 739 ha w 2002 roku do 445,2 ha w 2005 r. Udział tej gałęzi produkcji w ogólnej powierzchni użytków rolnych jest z oczywistych względów znikomy i stanowi tysięczną część procenta. Natomiast w odniesieniu do produkcji ekologicznej w roku 2002 warzywnictwo zajmowało 1,69% powierzchni uprawy, a w 2005 r. już tylko 0,27%. W tabeli 3 przedstawiono liczbę gospodarstw ekologicznych w zależności od powierzchni uprawy warzyw, według stanu na koniec 2004 roku. Wśród 1656 analizowanych gospodarstw w 972 w ogóle nie uprawiano warzyw. Spośród 682 jednostek, które zgłaszały jakąkolwiek produkcję warzywniczą w 548 gospodarstwach warzywa zajmowały powierzchnię mniejszą niż 1 ha. Oznacza to, że w większości gospodarstw (ok. 80%) warzywa uprawiano na własne potrzeby lub na niewielki rynek lokalny.

Tabela 1

## Powierzchnia upraw ekologicznych w Europie

Kraj	Uprawy ekologiczne (ha)		Warzywa eko w 2004 r.	
	2004	2005	ha	%
Austria	344 916	359 076	1 016	0,30
Belgia	23 728	-	430	1,80
Cypr	1 018	1 018	12	1,20
Czechy	263 299	254 982	202	0,08
Dania	156 882	150 482	963	0,60
Finlandia	162 024	147 588	286	0,18
Francja	534 037	560 838	7 711	1,44
Niemcy	767 891	807 406	8 400	1,10
Grecja	249 488	-	260	0,11
Węgry	128 690	122 615	1 187	0,92
Irlandia	30 670	-	310	1,01
Włochy	954 361	1 067 102	13 750	1,44
Łotwa	43 902	-	96	0,22
Litwa	36 864	64 545	348	0,94
Luksemburg	3 158	-	17	0,54
Holandia	48 152	48 765	4 776	9,92
Polska	82 730	167 740	829	1,00
Portugalia	169 892	233 458	604	0,36
Słowacja	53 801	93 943	447	0,83
Słowenia	23 032	23 499	81	0,35
Hiszpania	733 182	807 569	3 956	0,54
Szwecja	222 044	222 269	532	0,24
Wlk. Brytania	690 270	631 144	5 089	0,74

Źródło: organic-europe, net (17).

Tabela 2

## Udział upraw warzyw konwencjonalnych i ekologicznych w ogólnej powierzchni użytków rolnych

Lata	2002	2003	2004	2005
Warzywa konwencjonalne*	1,02	1,23	1,28	1,40
Warzywa ekologiczne*	0,005	0,005	0,005	0,003
Warzywa ekologiczne**	1,69	1,44	1,00	0,27

\* procent w stosunku do ogólnej powierzchni użytków rolnych

\*\* procent w stosunku do powierzchni upraw ekologicznych

Źródło: Na podstawie: [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

Powodów małego zainteresowania rolników ekologicznych uprawą warzyw należy dopatrywać się w specyfice ich produkcji oraz możliwości zbytu i uzyskiwania premii cenowej. Produkcja warzywnicza związana jest z dużą pracochłonnością i większym ryzykiem niż innych grup roślin uprawnych. Obejmuje bardzo szeroką gamę gatunków i odmian o zróżnicowanych wymaganiach, charakteryzujących się wysokimi i bardzo wysokimi wymaganiami pokarmowymi, dużym zapotrzebowaniem na wodę

Tabela 3

Liczba gospodarstw ekologicznych według powierzchni uprawy warzyw w wybranych województwach (analizowano 682 gospodarstw – 2004 r.)

Województwo	Grupy obszarowe gospodarstw (ha)						
	<0,2	0,2-1	1-2	2-5	5-10	10-20	>20
Lubelskie	45	35	21	16	2	2	0
Świętokrzyskie	49	48	16	14	2	0	0
Mazowieckie	48	40	7	4	0	0	0
Razem	142	123	44	34	4	2	0
<b>Ogółem Polska</b>	<b>319</b>	<b>229</b>	<b>69</b>	<b>47</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Źródło: Opracowanie własne.

oraz wrażliwością na zachwaszczenie, szczególnie gatunków o długim okresie wschodów. Warzywa wymagają gleb o wysokiej kulturze. Niektóre muszą być uprawiane z rozsady, co podraża koszty produkcji. Bardzo poważną przeszkodę stanowi podatność na choroby i szkodniki występujące masowo w niektórych latach, pracochłonny zbiór niektórych gatunków i znikoma możliwość jego mechanizacji. Uprawa warzyw wymaga ponoszenia corocznych nakładów związanych z zakładaniem plantacji (produkcja rozsady, ryzyko słabych wschodów, zwłaszcza podczas suszy), czego nie spotyka się w uprawach wieloletnich. Potrzebna jest specjalistyczna wiedza nie tylko odnośnie wymagań gatunku, ale także i odmiany. Można stwierdzić że jest to produkcja wymagająca większych nakładów pracy w porównaniu z innymi roślinami uprawnymi.

W Polsce nie prowadzi się szczegółowych badań nad strukturą gatunkową i odmianową warzyw oraz oceną wielkości i jakości plonu w gospodarstwach ekologicznych. Z badań holenderskich (14) wynika, że najpopularniejszym gatunkiem w gospodarstwach ekologicznych w tym kraju jest marchew (610 ha), fasola szparagowa (322 ha), szpinak (167 ha) i kapusta (171 ha). Z obserwacji własnych wynika, że w Polsce w gospodarstwach ekologicznych najlepiej udają się warzywa korzeniowe – marchew i buraki, w następnej kolejności cebulowe, niektóre dyniowate (cukinia czy dynia) i strączkowe. Rzadziej spotykany jest ogórek, a ekologiczna produkcja pomidora gruntowego należy do rzadkości. Powodem jest brak odmian odpornych na zarazę ziemniaka oraz brak skutecznych środków ochrony dozwolonych do stosowania w gospodarstwach ekologicznych. Polska jako znany w świecie producent warzyw, a zarazem kraj o wysokim potencjale produkcji ekologicznej, mogłaby stać się eksporterem warzyw ekologicznych. Niestety w chwili obecnej gatunki warzyw, które najczęściej eksportujemy z upraw konwencjonalnych (pomidor, ogórek, cebula, kapusta biała) są rzadko spotykane w gospodarstwach ekologicznych.

### Plonowanie warzyw ekologicznych

Jednym ze wskaźników powodzenia produkcji jest możliwość uzyskiwania wysokich plonów. Istnieje opinia iż plonowanie warzyw w uprawie ekologicznej jest średnio o około 30% niższe niż w warunkach uprawy konwencjonalnej. Jednym z głównych

czynników limitujących jest ograniczony dostęp nawozów azotowych. W niektórych krajach Europy (Niemcy, Austria czy Holandia) na rynku znajdują się mączki z krwi zwierzęcej bądź mączki rybne używane jako źródło azotu. W Polsce na liście ponad 50 nawozów dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym brak nawozów azotowych (16). Rolnik ekologiczny bazuje na trwałym zwiększaniu zawartości próchnicy i materii organicznej w glebie, która po humifikacji i mineralizacji staje się źródłem azotu. Długotrwałe nawożenie kompostem stwarza porównywalne warunki dla wzrostu roślin w uprawie ekologicznej i konwencjonalnej. W pięcioletnich badaniach kanadyjskich różnica w plonowaniu różnych gatunków warzyw z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej od pierwszego roku przestawiania do piątego zmniejszała się stopniowo z 40 do 20% (9). W ośmioletnim doświadczeniu C l a r k'a (2) w okresie pierwszych trzech lat badań pomidor w uprawie ekologicznej plonował gorzej, natomiast w czwartym roku plon był porównywalny do osiąganego w uprawie konwencjonalnej, a w następnych latach nawet go przewyższał, wynosząc odpowiednio 80 i 68 t · ha<sup>-1</sup>. Wielu badaczy stwierdzało spadek plonu warzyw w uprawie ekologicznej, jednak bez istotnych różnic, np. M a c R a e (9) u ogórka i pomidora, C h i n g (1) u soi i kukurydzy, D e l a t e (3) u kabaczka, pomidora i kukurydzy. W Pensylwanii i Wisconsin soja i kukurydza w ciągu 10 lat badań dały plon średnio o 6% niższy niż w warunkach uprawy konwencjonalnej (1). W lata suche lepsze wyniki uzyskiwano z uprawy ekologicznej (1, 13). Badania porównawcze metod uprawy prowadzone przez 14 lat z pomidorem wykazały brak istotnych różnic w jego plonowaniu (11). W innych badaniach stwierdzono, że suboptymalne nawożenie organiczne ograniczało produktywność roślin (4). Papryka uprawiana po przyoranej wyce bez żadnego innego nawożenia dała plon o około 30% niższy niż w uprawie konwencjonalnej, przy pełnowartościowym nawożeniu mineralnym. Natomiast zastosowanie wysokiej dawki kompostu zabezpieczającej wymagania pokarmowe tego gatunku (azot – 112 kg · ha<sup>-1</sup>) pozwoliło na uzyskanie plonu z uprawy ekologicznej tylko o 2% niższego niż w uprawie konwencjonalnej. Podobnie u C l a r k'a (2) czynnikiem limitującym plonowanie kukurydzy była dostępność azotu. Uprawa ekologiczna opierała się głównie na stosowaniu roślin okrywowych oraz przekompostowanego obornika kurzego. Mniejszą dostępność azotu w systemie ekologicznym autor tłumaczy wysokim wkładem węgla zużytego do budowy materii organicznej. Po ustabilizowaniu się procesów związanych z budową materii organicznej w ostatnich latach uprawy osiągnięto wyższe plony. W badaniach prowadzonych w Danii nie stwierdzono różnic pomiędzy metodami uprawy w plonowaniu marchwi, natomiast cebula i kalafior dały wyższy plon w uprawie konwencjonalnej (5). W badaniach P a r s o n s'a (12), który przeanalizował plonowanie i dochody z produkcji 14 gatunków warzyw z dwu metod uprawy w Kanadzie prawie wszystkie gatunki wyraźnie gorzej plonowały w uprawie ekologicznej niż w konwencjonalnej (tab. 4). Największe różnice na niekorzyść metody ekologicznej wystąpiły w przypadku cebuli, kalafiora, buraka ćwikłowego, szparagów i sałaty. Jednakże możliwość uzyskania wyższej ceny za produkty ekologiczne w Kanadzie spowodowała, że tylko uprawa cebuli, cukini, dyni, kalafiora i szparaga okazała

Tabela 4

Porównanie plonowania warzyw uprawianych metodą ekologiczną i konwencjonalną

Warzywa	Porównanie metody ekologicznej z konwencjonalną*		Dochód brutto z 1 akra (\$) w zależności od metody produkcji	
	plon	cena	ekologiczna	konwencjonalna
Brokuł	-44	59	2 900	3 300
Burak ćwikłowy	-56	229	3 600	2 500
Cebula – susz	-63	159	3 700	4 200
Cukinia	-27	14	1 500	2 400
Czosnek	-8	11	2 900	2 900
Dynia	-44	9	900	1 300
Fasola	-12	18	1 900	1 800
Kapusta	-37	97	3 500	2 800
Kalafior	-55	26	2 100	3 800
Kukurydza	52	5	1 100	900
Marchew	-40	236	5 400	2 700
Pomidor	-23	66	6 300	4 800
Rzepa	-6	7	3 000	3 200
Salata	-52	33	3 000	4 500
Szparag	-55	0,5	1 300	2 900

\* metoda konwencjonalna = 100%

Źródło: Parsons W., 2002 (12).

się nieopłacalna w uprawie ekologicznej. W przypadku pozostałych warzyw niższe plony były mocno rekompensowane przez wyższe ceny.

W warunkach polskich w doświadczeniach prowadzonych w Instytucie Warzywnictwa w Skierniewicach obserwowano różną reakcję gatunków, jak również i odmian na zastosowaną metodę uprawy (tab. 5). Ogórek odmiany Izyd F<sub>1</sub> charakteryzujący się średnim stopniem odporności na mączniaka rzekomego dyniowatych w uprawie ekologicznej plonował średnio o około 9% gorzej niż w konwencjonalnej. Bardziej wrażliwa na sposób uprawy okazała się papryka, u której w obu latach badań stwierdzono obniżkę plonu owoców z uprawy ekologicznej średnio o 25%. Interesujące wyniki uzyskano w doświadczeniu z pomidorem, w którym badano reakcję dwu jego odmian na sposób uprawy. Oceniano odmianę przemysłową Awizo F<sub>1</sub> odznaczającą się małą podatnością na zarazę ziemniaka oraz odmianę drobnoowocową Piko typu czereśniowego, charakteryzującą się pewnym stopniem odporności na *Phytophthora infestans*. W roku 2004 w warunkach, gdy zaraza ziemniaka wystąpiła bardzo późno, wyższy plon pomidora uzyskano z uprawy ekologicznej. Natomiast w warunkach wcześniejszego wystąpienia choroby, jak to miało miejsce w roku 2005, stosowana ochrona na polu ekologicznym okazała się niepełna i rośliny wcześniej zakończyły owocowanie. Średnio w obu latach badań plonowanie pomidora przemysłowego odmiany Awizo F<sub>1</sub> w uprawie ekologicznej było tylko o 2,7% niższe niż w konwencjonalnej. Natomiast odmiana Piko w obu latach lepiej plonowała na polu ekologicznym; średni plon z dwóch lat był tu o 42% wyższy niż w uprawie konwencjo-

Tabela 5

Wpływ metody uprawy na plonowanie kilku gatunków warzyw

Gatunek i odmiana	Metoda uprawy	Plon ( $t \cdot ha^{-1}$ )		Średnio	
		2004	2005	$t \cdot ha^{-1}$	%
Pomidor odm. Awizo F <sub>1</sub>	ekologiczna	59,1	55,4	57,3	97,3
	konwencjonalna	43,1	74,7	58,9	100,0
Pomidor odm. Piko	ekologiczna	17,2	33,0	25,0	142,0
	konwencjonalna	14,8	20,3	17,6	100,0
Ogórek odm. Izyd F <sub>1</sub>	ekologiczna	23,6	41,6	32,6	90,1
	konwencjonalna	31,6	41,8	36,7	100,0
Papryka odm. Roberta F <sub>1</sub>	ekologiczna	25,1	39,5	32,3	76,5
	konwencjonalna	32,6	51,8	42,2	100,0

Źródło: Szafirowska A., dane niepublikowane.

nalnej. Pomidor typu czereśniowego z racji bliskiego pokrewieństwa z dzikimi gatunkami *Lycopersicon* oraz niekorzystnej dla rozwoju grzyba morfologii (wysoki pokrój, drobne liście) był słabo porażony przez patogena. Znacznie lepsze warunki rozwoju grzyba panowały na plantacji pomidora odmiany Awizo F<sub>1</sub>, tworzącego rośliny o zwartym wzroście nie sprzyjającym swobodnemu przewietrzaniu. W omawianym doświadczeniu badano jeszcze inne odmiany pomidora, które jednak okazały się nieprzydatne do uprawy ekologicznej z powodu podatności na zarazę ziemniaka.

### Jakość warzyw ekologicznych

W wielu doniesieniach polskich i zagranicznych podkreśla się lepszą wartość odżywczą warzyw pochodzących z uprawy ekologicznej. Pomidory i papryka z uprawy ekologicznej zawierały więcej suchej masy i związków antyoksydacyjnych (6). Wynika to prawdopodobnie z faktu, że rośliny uprawiane przy łatwym dostępie składników mineralnych, a zwłaszcza azotu, wytwarzają więcej związków azotowych (aminokwasy, białka), a w uprawie ekologicznej więcej związków zawierających węgiel: cukry, kwasy organiczne, witamina C itp. Jednak jakość warzyw to nie tylko ich wartość odżywcza, ale też jakość technologiczna (wielkość i wybarwienie owoców, kształt, udział owoców handlowych w plonie). W badaniach D e l a t e (2002) owoce pomidora pochodzące z dwóch systemów uprawy nie różniły się istotnie pod względem cech jakościowych. Natomiast I g b o k w e (7) i S z a f i r o w s k a (dane nie publikowane) obserwowali większy udział drobnych owoców w plonie całkowitym pomidora uprawianego w sposób ekologiczny. Jakość plonu to także jego zdrowotność.

W rolnictwie ekologicznym ochrona roślin przed chorobami i szkodnikami mocno oparta jest na zdrowotności i żyzności gleby. W badaniach P a r r o t t a i M a r s d e n a (11) gleba w systemie ekologicznym charakteryzowała się wyższymi wskaźnikami zdrowotności, takimi jak: potencjał mineralizacji azotu, obfitość i różnorodność życia

biologicznego, a potencjał mineralizacji azotu był trzykrotnie wyższy niż w uprawie konwencjonalnej, zaś zawartość węgla organicznego o 28% wyższa. Poprawa zdrowotności gleby ograniczyła rozwój korkowatości korzeni pomidora. D r e s b o l l i in. (5) twierdzą, iż różnorodność organizmów glebowych oraz obecność wrogów naturalnych wpłynęła na ograniczenie strat marchwi wyrządzonych żerowaniem polyśnicy marchwianki, podczas gdy w uprawie konwencjonalnej szkodnik mimo ochrony chemicznej spowodował silne uszkodzenia korzeni. W gospodarstwach ekologicznych w ochronie przed chorobami i szkodnikami zaleca się stosowanie większej rozstawy roślin w celu łatwiejszego przewietrzania, rozpinanie siatek ochronnych przed pchełkami, śmietkami itp. W badaniach D r e s b o l l i in. (5) szeroka rozstawa roślin u cebuli wpłynęła niekorzystnie na jakość plonu, zwiększając liczbę cebul z grubą szyjką, a rozciągnięcie siatek ochronnych przyczyniło się do wzrostu temperatury i wilgotności, co w konsekwencji zwabiło ślimaki na zagony kalafiora.

Inną metodą zalecaną w ochronie warzyw ekologicznych jest odpowiedni dobór roślin sąsiedzkich i uprawy współrzędne. Jak podaje Ł a b a n o w s k a (8) kapusta podsiana koniczyną białą była mniej uszkodzona przez śmietkę kapuścianą. Owady szybciej i trafniej odnajdują roślinę żywicielską jeśli jest ona dobrze widoczna, a różnorodność gatunków sprzyja zmyleniu owada. Niewątpliwie na jakość plonu wpływa też deficyt składników pokarmowych. Na przykład często występujący w uprawie ekologicznej niedobór azotu powoduje uszkodzenia róż kalafiora, obniżając tym samym plon handlowy (5).

### Podsumowanie

1. Uzyskanie wysokich plonów warzyw w uprawie ekologicznej jest możliwe jeśli zostaną spełnione następujące warunki: dostęp składników pokarmowych (żywność gleby), dobór gatunków i odmian odpowiednich dla danego regionu, ochrona przed chorobami i szkodnikami (bioróżnorodność mikro- i makroorganizmów, metody agrotechniczne, środki ochrony roślin pochodzenia naturalnego).

2. Wysoka obniżka plonów warzyw w pierwszych latach gospodarowania ekologicznego w miarę podnoszenia żywności gleby i bioróżnorodności ulega zniwelowaniu.

3. Niedostatek dozwolonych środków ochrony roślin i nawozów azotowych niekorzystnie wpływa na jakość technologiczną niektórych gatunków warzyw.

4. W ostatnich latach w Polsce obserwuje się systematyczny spadek powierzchni uprawy warzyw w gospodarstwach ekologicznych.

### Literatura

1. C h i n g L. L.: Organic agriculture fights back. OFRF Inf. Bull., 2001, **10**: 1-5.
2. C l a r k S.: Crop-yield and economic comparisons of organic, low-input and conventional farming systems in California Sacramento Valley. Am. J. Altern. Agric., 1999, **14(3)**: 109-121.
3. D e l a t e K.: Using an agroecological approach to farming systems research. Hort. Technol., 2002, **12(3)**: 345-354.

4. Delate K. M., Lawson V.: Evaluation of organic soil amendments and cover crops for certified organic pepper production Iowa State. Un. Ames Coop. Ext. Serv. Ann. Fruit Veg. Progress Rep., 2000.
5. Dresboll D. B., Thorup-Kristensen K., Kjeldsen B.: Organic versus conventional production systems effects on yield, quality, pests and diseases of cauliflower, bulb onion and carrot. 2006. <http://orgprints.org/8003/>
6. Hallmann E., Rembiałkowska E., Kaproń L., Szafirowska A., Grudzień K.: Zawartość związków bioaktywnych w pomidorach i papryce z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej. (W): Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Red. Z. Zbytek, 2005, t. 2, 258-263.
7. Igbokwe P., Aliyoe D., Rizvi M.: Sustainable agriculture for vegetable production in Mississippi 2003. [www.Msstate.edu/org/MAS/masj6.html](http://www.Msstate.edu/org/MAS/masj6.html)
8. Łabanowska D.: Metody ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w produkcji ekologicznej. Now. Warz., 2005, **41**: 153-158.
9. MacRae R., Juhasz M., Langer J., Martin R.: Ontario goes organic: how to access Canada's growing billion dollar market for organic food. 2006.
10. Nosecka B., Mierwiński J.: Warzywa. (W): Rynek owoców i warzyw stan i perspektywy, 2005, **11**: 24-44.
11. Parrott N., Marsden T.: The real green revolution: organic and agroecological farming in the South. London, 2002. <http://www.energybulletin.net/1469.html>
12. Parsons W.: Vista on the Agri-Food Industry and the farm community. Statistics Canada, 2002. [www.organicagcentre.ca/Docs?Ontario\\_orgStrategy/os](http://www.organicagcentre.ca/Docs?Ontario_orgStrategy/os)
13. Welsh R.: The economics of organic grain and soybean production in the midwestern United States. 1999. <http://www.hawaiaa.org/pspr13htm>
14. [www.biologica.nl](http://www.biologica.nl)
15. [www.ijhar-s.gov.pl](http://www.ijhar-s.gov.pl)
16. [www.iung.pulawy.pl](http://www.iung.pulawy.pl)
17. [www.organic-europe.net](http://www.organic-europe.net)
18. [www.gus.stat.pl](http://www.gus.stat.pl)

Adres do korespondencji:

*dr Anna Szafirowska-Walendzik*  
*Instytut Warzywnictwa*  
*ul. Rybickiego 15/17*  
*96-100 Skierniewice*  
*tel.: 046 833 28 75*  
[aszafir@inwarz.skierniewice.pl](mailto:aszafir@inwarz.skierniewice.pl)

