

WOJCIECH M. DEMBY
Instytut Ochrony Roślin, Poznań

EKONOMICZNE ZNACZENIE OCHRONY ROŚLIN

„Rolnik zbiera tylko tyle, ile pozostawiają mu choroby i szkodniki” (19). Zdanie to dosadnie charakteryzuje znaczenie ochrony roślin. Jak wysokie są straty spowodowane działalnością chorób, szkodników i chwastów — nie zostało dotychczas dokładnie ustalone. Dysponujemy tylko bardziej lub mniej przybliżonymi danymi szacunkowymi. Lecz nawet na podstawie tych niekompletnych danych zarysowuje się obraz poważnych strat, w znacznej mierze uszczuplających zasoby żywności. FAO szacuje straty światowych zapasów zbóż chlebowych i ryżu powstałe przez szkodliwe działanie owadów i gryzoni na 33 mln ton rocznie. Jest to ilość, która zapewniłaby wyżywienie dla 150 mln ludzi. W Indii straty roczne powodowane wyłącznie przez szkodniki przechowalni wynoszą tyle, ile potrzeba na wyżywienie 40 mln ludzi (5). W USA w 1954 r. straty oceniano na 8,6 mld dolarów, w tym straty spowodowane przez choroby 2,8 mld przez chwasty 1,8 mld i przez szkodniki 4,0 mld dolarów (13). W Angli straty oblicza się na około 210 mln dolarów, co stanowi równowartość plonów z 770 000 ha. Rolnictwo NRF ponosi straty roczne rzędu 5,1 mld marek, co w odniesieniu do zbiorów roku gospodarczego 1954/55 wynosiło 27% (20).

Jak podaje Książek (10), według danych Ministerstwa Rolnictwa sytuacja w Polsce jest nie mniej groźna. W latach przeciętnego występowania chorób i szkodników oraz chwastów łączną wartość strat z tego powodu szacuje się:

w zbożach	na około	20,0%
w ziemniakach	na około	26,5%
w burakach	na około	9,0%
w warzywach	na około	27,5%
w sadach	na około	32,5%

Ogólną wartość produkcji roślinnej utraconej wskutek występowania chorób, szkodników i chwastów szacuje się na około 12 mld zł rocznie. W latach silniejszego pojawu tych ujemnych czynników straty są odpowiednio wyższe i mogą dochodzić do 15, a nawet 20 mld zł rocznie. Szacunki te można uznać raczej za zaniżone niż zbyt wygórowane.

Szacunki strat uwzględniają zazwyczaj tylko straty spowodowane bezpośrednim działaniem chorób, szkodników i chwastów, wyrażające się wartością utraconych plonów. Istnieje jednak także cały szereg szkód pośrednich, których nie sposób

wyliczyć wartościowo. Są to straty spowodowane przez obniżenie jakości ziemio-
płodów, trudności ich przechowywania, przewozu i dalszej przeróbki. Występują
też niewymierne straty powodowane przez ujemny wpływ na rośliny następcze,
a także na nasilenie pojawu szkodników w dalszych latach. Wszystkie te czynniki
powodują wzrost ekonomicznego znaczenia chorób, szkodników i chwastów.
Hillebrandt (7) wylicza aż w 13 punktach korzyści wynikające ze zwalczania chwas-
tów i uważa je za równie ważne, lub nawet ważniejsze od efektów bezpośrednich,
wyrażonych wartością zwyczajki plonu. Gołębiowska (5) podaje, że wycena strat
powodowanych przez szkodniki w przechowalniach jest bardzo trudna i często
wręcz niemożliwa. Powstają bowiem różnorodne szkody bezpośrednie i pośrednie,
często te pośrednie są ważniejsze, gdyż w konsekwencji przyczyniają się do maso-
wych zachorowań ludzi i zwierząt domowych odżywiających się zakażonymi pro-
duktami. Znane są też przykłady ograniczeń transportowych i handlowych po-
rażonych płodów rolnych (np. rakiem ziemniaczanym).

Problem strat w zasobach żywności występuje szczególnie ostro, jeśli rozpatru-
jemy go na tle coraz bardziej pogłębiającego się niedoboru środków żywnościowych
na świecie. Ludność świata wzrasta około 1,7% rocznie, przy stanie wyjściowym
3 mld w roku 1960 (17). Na podstawie danych FAO (26), dla 80 krajów obejmu-
jących 95% ludności świata zarysowuje się obraz bardzo niepokojący. Ludność
świata w większości jest niedożywiona lub cierpi głód: 60% niedożywionych, a 20%
głodujących. W krajach słabo rozwiniętych przeciętna ilość kalorii dziennie wynosi
2 150, wobec 3 050 w krajach rozwiniętych. Rozpiętość poziomów spożycia dla
różnych krajów jest bardzo znaczna i wyraża się stosunkiem 3,4 : 1. W krajach
słabo rozwiniętych, o ludności niedożywionej, obok braku ilościowego żywności
występuje niedobór w niezbędnych składnikach żywnościowych, głównie białka
zwierzęcego (25).

Zwiększenie światowych zasobów żywności może być osiągnięte głównie w dwo-
jaki sposób. Pierwszy to zwiększenie obszaru upraw, drugi to wzrost plonów.
Możliwości zwiększenia powierzchni gruntów uprawnych są ograniczone i wyra-
żają się 50% wzrostem stanu obecnego, określonego na 13 mld ha (17). Spodzie-
wany wzrost plonów określany jest na około 30% w krajach o rozwiniętym rolnic-
twie i do 60% w krajach, gdzie rolnictwo stoi na niskim poziomie. Wzrost wydaj-
ności osiągnięty może być między innymi, obok polepszenia metod agrotechniki,
hodowli i nawożenia, przez szeroko pojętą ochronę roślin. Tu kryją się znaczne
rezerwy wzrostu plonów.

Sięgnięcie do tych rezerw staje się pilną koniecznością. Z porównania danych
wzrostu ludności i obszarów, które mogą być wzięte pod uprawę wynika, że za 50
lat zostaną wyczerpane możliwości zwiększenia zaopatrzenia ludności w żywność
uzyskaną z uprawy ziemi (17). Na podstawie badań FAO ustalono (24), że pro-
dukcja roślinna i zwierzęca na świecie, a szczególnie na Dalekim Wschodzie, po-
winna być podwojona w roku 1980, a do roku 2 000 potrojona, aby pokryć zapo-
trzebowanie ludności. Są to zadania ogromne.

Problem ochrony płodów rolnych przed czynnikami niszczącymi istnieje od najdawniejszych czasów. Opisy i ilustracje różnych szkodników roślin napotkać można już w wykopaliskach sprzed 6 000 lat. Początki walki chemicznej sięgają lat 1 500 p.n.e. Rozwój metod walki i postępy nauk biologicznych doprowadziły w czasach nowożytnych do wyodrębnienia się ochrony roślin w samodzielną gałąź wiedzy, posiadającą specyficzną problematykę i metody pracy.

Andreae (2) rozróżnia trzy okresy ochrony roślin. Pierwszy charakteryzuje się nieświadomą higieną roślin. Stosowano wówczas system ugorowania gleby i płodozmianu. W drugim okresie, który rozpoczął się w czasie pierwszej wojny światowej i trwa jeszcze obecnie, dominującą rolę odgrywa terapia, czyli bezpośrednie zabiegi ochrony roślin. Naturalne metody ochronne przestały wystarczać, tak że musiano sięgać w coraz większym stopniu do chemicznych środków ochrony roślin.

Gospodarcze znaczenie stosowania środków ochronnych zaznacza się wyraźnie na tle ogromnego rozwoju produkcji pestycydów, jaki wystąpił w ostatnich kilkunastu latach. Na środki te w 1960 r. rolnictwo NRF wydało 327 mln marek, co stanowi ca 15% sum przeznaczonych na nawozy sztuczne (22). Wydatki na środki ochrony roślin ponoszone na 1 ha użytków rolnych wzrosły w NRF z 0,90 marki w roku gospodarczym 1938/39 do 12,20 marek w roku 1959/60 (2). W ciągu 10 lat ilość zużywanych przez rolnictwo zachodniemieckie środków ochrony roślin prawie podwoiła się i w 1960 r. wynosiła 92,3 tys. ton (22). Wartość globalna produkcji przemysłu środków ochrony roślin w USA wzrosła w latach 1940—1955 z 40 mln dolarów do 275 mln dolarów. W 1965 r. przewiduje się produkcję wartości 500 mln dolarów, a w 1975 r. 1 mld dolarów (4). A więc również w USA wartość produkcji podwaja się co 10 lat. W Polsce także szybko wzrasta zużycie środków ochrony roślin. W 1962 r. zużycie wynosiło 51 000 ton, w 1964 r. już 65 960 ton (8), a w 1965 r. rolnictwo polskie dysponowało ogólną ilością około 85 000 ton pestycydów (9). W 1970 r. przewiduje się wykonanie chemicznych zabiegów ochrony roślin na powierzchni roboczej około 22 mln ha, przy obecnym poziomie 1 020 000 ha (11). Oznacza to, że na niektórych uprawach zabiegi będą przeprowadzane kilkakrotnie.

Obecnie rozpoczyna się trzeci okres w ochronie roślin, w którym decydującą rolę zaczyna odgrywać świadoma higiena upraw (2). Zwraca się uwagę na podbudowany naukowo system zmianowania. Stosuje się integrowaną ochronę roślin z uwzględnieniem biologicznych metod walki. Za jeden z najbardziej obiecujących sposobów walki z chorobami i szkodnikami uważa się hodowlę odpornościową roślin (28). Ochrona roślin staje się w coraz większym stopniu racjonalna, to jest dostosowana do potrzeb i warunków środowiska (14).

Ostatnio nastąpiła jeszcze jedna zasadnicza przemiana w ochronie roślin. Mianowicie zwrócono baczność na ekonomiczną efektywność zabiegów ochrony roślin. Ponoszone straty oraz opłacalność zabiegów ochronnych znalazły się w cen-

trum uwagi specjalistów ochrony roślin oraz ekonomistów zajmujących się tymi zagadnieniami. Ekonomia ochrony roślin stała się przedmiotem obrad specjalistów w kraju i zagranicą. Sprawom tym poświęcona była Sesja Rady Europejsko-Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO), która obradowała w Paryżu w maju 1962 r. Dwunasty Kongres Entomologiczny w Londynie (lipiec 1964) wyłonił sekcję zajmującą się problematyką ekonomiczną w walce ze szkodnikami roślin. Wreszcie na 5 Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu (luty 1965) wskazywano na potrzebę podjęcia w Polsce szerokich badań w dziedzinie ekonomiki ochrony roślin. Następna VI Sesja Naukowa IOR (luty 1966) poświęciła wiele miejsca omówieniu dotychczas uzyskanych wyników oceny strat powodowanych przez kilka szkodników i chorób roślin uprawnych w Polsce.

Pomimo wysiłków podejmowanych w kierunku rozwinięcia badań opłacalności ochrony roślin, ilość opracowań w tej dziedzinie jest dotychczas nadzwyczaj skromna. Brak jest tradycji ekonomicznych w badaniach tej młodej jeszcze gałęzi nauk rolniczo-przyrodniczych, jaką jest ochrona roślin, mało jest też specjalistów. Mierzejewska (15) przypisuje wolne tempo opracowania ekonomicznej problematyki ochrony roślin brakowi ściślejszego sprecyzowania przedmiotu, a w szczególności metod badań. Te braki w badaniach powodują niewątpliwie poważne pomyłki w szacunku strat (30).

Dokładne określenie strat powodowanych przez choroby, szkodniki i chwasty potrzebne jest do ustalenia zakresu zabiegów ochrony roślin, ich skuteczności i ekonomiki. Dlatego też należy dążyć do tego, aby każda praca naukowa z dziedziny ochrony roślin zawierała badawcze elementy ekonomiczne, które pozwolą na określenie kosztów i opłacalności zabiegu. Postulat ten coraz szerzej uwzględniany będzie przez Instytut Ochrony Roślin, którego zamierzeniem jest, aby wszystkie zakończone prace dotyczące zwalczania szkodników, chorób i chwastów zawierały także wyliczenie, w konkretnych warunkach, kosztu zabiegu i wysokości uratowanego w wyniku zabiegu plonu. Pozwoli to na wszechstronne ujęcie zagadnienia walki z czynnikami obniżającymi produkcję roślinną, a więc nie tylko wskaże najskuteczniejsze sposoby zwalczania, lecz także określi za ile i w jakich warunkach się to opłaci. Bez tych elementów zalecenia bywają nierealne, bo oderwane od warunków życia.

Aby można było ustalić opłacalność zabiegów ochrony roślin, trzeba określić szereg elementów. Przede wszystkim ustalone muszą być współczynniki szkodliwości i współczynniki skuteczności zabiegów. Mierzejewska (16) przez współczynnik szkodliwości rozumie „procentowy spadek plonu spowodowany przez czynnik chorobotwórczy”. Współczynniki skuteczności określane są jako „procentowy udział szkodników zniszczonych wskutek zabiegu lub procentowy udział roślin uprawnych ochronionych przez zabieg” (6).

Dalszymi elementami potrzebnymi do ustalenia opłacalności zabiegów są takie dane, jak nasilenie pojawu szkodnika, uzyskiwane plony, ceny rośliny chronionej, powierzchnia upraw oraz koszty zwalczania. Mierzejewska (16) wymieniając te

czynniki podkreśla, że są to dane bardzo trudne do osiągnięcia i dla każdego rejonu kraju i okresu czasu są zmienne. Grają tu rolę takie czynniki, jak warunki atmosferyczne, glebowe, kultura upraw i wiele innych. Stąd wynika konieczność ustalania ich dla każdego rejonu i każdego okresu czasu oddzielnie. Oczywiście istnieją różne metody obliczeń i uogólnień, ale aby otrzymać możliwie dokładne wyniki, trzeba dysponować bardzo obszernym materiałem wyjściowym.

Aby wycena strat spełniła swoje zadanie, Stachyra (23) uważa, że musi ona odnosić się do całej powierzchni upraw, ustalać szkody według poszczególnych gatunków ważnych gospodarczo szkodników i chorób, gdyż metody i nakłady oraz koszty zwalczania różnią się zasadniczo i wreszcie być dość prosta i niezbyt pracochłonna. Ten ostatni warunek jest bardzo ważny i trudny do osiągnięcia.

Nie jest to więc zadanie łatwe i nie od razu można liczyć na otrzymanie gotowych wyników. Niemniej jednak konieczne jest rozwinięcie problematyki ekonomicznej w ochronie roślin, tak aby stworzyć obszerny materiał, który stanowiłby podstawę do określenia wysokości strat powodowanych przez choroby, szkodniki i chwasty oraz korzyści, jakie daje ochrona roślin.

Ekonomika wkracza w coraz większym stopniu we wszystkie dziedziny ochrony roślin. Znajduje to już swój wyraz w prognozowaniu i sygnalizacji terminów zabiegów ochronnych przeciwko chorobom i szkodnikom. Można wówczas tak ustalić termin zabiegu, aby mieć gwarancję najwyższej skuteczności przy najmniejszej ilości zabiegów. Korzyści z prawidłowego i w odpowiednim czasie wykonanego zabiegu chemicznego mogą być różne, przy czym najważniejsze są korzyści ekonomiczne. Piekarczyk (18) wymienia następujące:

- oszczędność robocizny potrzebnej do każdorazowego zabiegu;
- oszczędność drogiego nieraz preparatu chemicznego;
- gwarancja, że szkodnik lub choroba zostaną zlikwidowane skutecznie i w jak największym procencie;

— skutek zmniejszenia ilości zabiegów do niezbędnego minimum, zahamowanie postępującej stale chemizacji środowiska roślinnego szkodliwej zarówno dla roślin jak i dla ludzi.

Wyliczenia ekonomiczne przychodzą również z pomocą przy wskazywaniu najwłaściwszego sposobu stosowania zabiegów ochrony roślin, tak aby odnosiły one maksymalny skutek przy jak najmniejszym stopniu szkodliwego działania ubocznego. Są to tak zwane progi szkodliwości, które określają krytyczną wartość pojawu szkodnika stanowiącą granicę opłacalności zastosowania zabiegu. Posługiwanie się tą metodą ma dużą przyszłość i należy się liczyć z jej rozwinięciem. Na przykład ustalono (12), że dla terenu wschodniej Anglii, gdzie pachówka strąkóweczka (*Laspeyresia nigricana*) powoduje około 10% strat uprawianego grochu wartości 100 tys. funtów, zwalczanie staje się opłacalne dopiero przy ca 25% porażeniu plantacji. Jest to granica, która gwarantuje zwrot kosztów zabiegu wykonanego przez farmera lub specjalistyczne przedsiębiorstwo przy 50% skuteczności. Dopiero stosowanie zabiegów przy wyższym porażeniu zapewnia dochód w postaci

uratowanego plonu. Informacja ta miała duże znaczenie dla rolników angielskich, którzy powstrzymali się od stosowania zabiegów przy niższym pojawie szkodnika, zaoszczędzając w ten sposób znaczne sumy, które byłyby wydatkowane na akcje zwalczania. Dodatkową korzyścią uzyskaną przez nie zastosowanie zabiegów chemicznych było uniknięcie dostarczenia środowisku szkodliwej dawki trucizn, czego nie można obliczyć wartościowo. Autor nie zajmuje się wpływem braku stosowania zwalczania na nasilenie pojawu szkodnika w latach wstępnych, co wymagałoby także wyjaśnienia.

Inną formą ekonomicznego stosowania ochrony roślin jest tak zwane zwalczanie nadzorowane (supervised control). Jak podaje Wiąckowski (29), w Kalifornii rolnicy zatrudniają entomologa, który śledzi populację szkodnika w polu. W ten sposób przewiduje się dla każdego pola możliwości i nasilenie występowania szkodnika. Jeśli plon jest zagrożony, może on zalecić odpowiednie środki zaradcze, jak wcześniejszy zbiór, oprysk wirusami, bakteriami, lub selektywnym środkiem chemicznym. Takie rozwiązanie gwarantuje najniższe nakłady, a więc najwyższy zysk przy zachowaniu maksimum bezpieczeństwa. Metoda ta jest przeciwstawieniem stosowania zabiegów według rutyny, czyli z góry ustalonego programu walki chemicznej.

Gospodarcze znaczenie ochrony roślin staje się tym większe, im bardziej postępuje intensyfikacja produkcji rolnej. Autorzy (3,20,1,2) są zgodni, że czynnikiem intensyfikacji gospodarstwa jest ochrona roślin, bez której nie można osiągnąć wyższego dochodu i większej produkcji. Efekt stosowania zabiegów ochrony roślin jest tym większy, im wyższy jest stopień intensywności danego gospodarstwa. Wynika to z dwu powodów (1):

1) w gospodarstwach stosujących wysokie nakłady takie same koszty ochrony roślin na 1 ha stanowią mniejszy procent w strukturze nakładów;

2) gospodarstwa intensywne wskutek chorób i szkodników roślin ponoszą znacznie większe straty w przychodzie brutto i czystym dochodzie, a więc te same koszty zwalczania chorób i szkodników w większym stopniu zmniejszają straty.

Ochrona roślin jest normalnym sposobem intensyfikacji, a wzmożone jej stosowanie zgodne jest z wytycznymi i linią rozwoju gospodarki rolnej w Polsce. Polityka państwa zmierza do określenia wysokości udziału w kosztach zabiegów ochrony roślin ponoszonych przez gospodarstwa rolne, zarówno indywidualne jak i społeczne, na warunkach bardzo korzystnych. Do 1958 r. zaopatrzenie rolnictwa w środki ochrony roślin, jak również korzystanie z aparatury było bezpłatne. Wydatki z tym związane, ok. 200 mln zł, pokryło państwo. Obecnie ceny zabiegów ochrony roślin, jakie płacą rolnicy stacjom zabiegowym i państwowym ośrodkom maszynowym, skalkulowane są na poziomie kosztów własnych tych jednostek. W przypadku obniżenia tych kosztów stosowane są dla użytkowników ulgi. Ma to na celu zachęcenie rolników do jak najszerszego korzystania z usług w zakresie zabiegów ochrony roślin. Pobierane przez państwo ceny krajowych środków ochrony roślin utrzymują się w ostatnich pięciu latach (1961—65) na jednakowym pozio-

mie. Występują nawet niewielkie obniżki cen, jak na przykład w środkach chwastobójczych (Chwastox, Antyperz). Natomiast produkcja roślinna na 1 ha użytków rolnych, pomijając pewne wahania spowodowane zmiennymi warunkami naturalnymi, wykazuje stałą tendencję zwyżkową i przyjmując wskaźnik 1949 = 100 osiągnęła w 1963 r. poziom 132,9% (21). Tak samo wzrost zaznacza się w płacach w rolnictwie. Dla przykładu można podać, że płaca dzienna robotnika najemnego (mężczyzny) zatrudnionego przy takich pracach, jak orka, nawożenie i bronowanie w indywidualnym gospodarstwie rolnym wzrosła z 44 zł w roku 1955 do 84 zł w roku 1963 (21). Poziom płac w gospodarstwach indywidualnych ma tu decydujące znaczenie, gdyż w roku 1963 ta grupa gospodarstw dała 79,2% produkcji roślinnej. Spółdzielnie produkcyjne dały 1,4%, a gospodarstwa państwowe 18,1% produkcji (21).

Z zestawienia cen środków ochrony roślin oraz wartości produkcji roślinnej i płac w indywidualnych gospodarstwach rolnych można wyciągnąć następujące wnioski:

— środki ochrony roślin potaniały w stosunku do uzyskiwanych zbiorów, tak że zabiegi ochrony roślin stały się jeszcze bardziej rentowne niż poprzednio;

— środki ochrony roślin potaniały w stosunku do płac robotników rolnych, co tym bardziej skłania do jak najszerzej pojętego zastępowania pracochłonnych zabiegów pielęgnacyjnych zabiegami chemicznej ochrony roślin (np. w walce z chwastami;)

— wzrasta gospodarcze znaczenie ochrony roślin w produkcji rolnej.

Ekonomiczne skutki stosowania zabiegów ochrony roślin są różnorodne. Andree (1) wymienia następujące:

1. Ochrona roślin nie tylko sama jest elementem intensyfikacji gospodarstwa, lecz zmusza także do dalszej jego intensyfikacji, szczególnie wówczas, gdy zależy na osiągnięciu optymalnego wyniku.

2. Ochrona roślin zwiększa znacznie czysty dochód.

3. Ochrona roślin zwiększa przedział dopuszczalnej intensywności gospodarstwa, przy którym uzyskuje się najwyższy dochód i w ten sposób zmniejsza ryzyko związane z prowadzeniem gospodarstwa.

4. Zmniejszenie strat uzyskane przez stosowanie zabiegów ochrony roślin wpływa wprawdzie bezpośrednio na zwiększenie przychodu brutto, ale po potrąceniu kosztów ochrony roślin i zwiększonych ewentualnie kosztów sprzętu, w znacznie większej mierze wpływa na wysokość czystego dochodu. Współzależność ta ma szczególnie duże znaczenie w gospodarstwach, w których czysty dochód wynosi tylko niewielki odsetek przychodu brutto, a więc z reguły w gospodarstwach intensywnych.

Korzyści płynące ze strony zabiegów ochrony roślin są bardzo poważne i dlatego należałoby poświęcić im więcej uwagi niż dotychczas. Przed chorobami i szkodnikami roślin rolnik może bronić się w zasadzie dwoma sposobami, to znaczy przez ekstensyfikację lub przez stosowanie ochrony roślin (1). Zrozumiałe jest jednak,

że ekstensyfikację należy wybierać tylko w razie nieodzownej konieczności — bowiem ochrona roślin rokuje znacznie lepsze wyniki ekonomiczne.

LITERATURA

1. Andreae B. 1959: *Wirtschaftslehre des Ackerbaues*. Stuttgart.
2. Andreae B. 1964: *Die betriebswirtschaftliche Bedeutung der Schädlinge- und Unkrautbekämpfung*. Vortrag. Berlin-Dahlem.
3. Brikmann T. 1922: *Die Ökonomik des Landwirtschaftlichen Betriebes. Grundriss der Sozialökonomik*. Tübingen.
4. George J.L. 1957: *The Pesticide Problem*. New York.
5. Gołębiowska Z. 1964: *Ochrona Roślin*, nr 10.
6. Goos A. 1960: *Metody i organizacja ochrony roślin*. Warszawa.
7. Hillebrandt P.M. 1958: *The Economics of the Use of Selective Weedkillers*. London.
8. Kraus T. 1964: *Ochrona Roślin*, nr 12.
9. Kraus T. 1965: *Ochrona Roślin*, nr 1.
10. Książek J. 1963: *Mechanizacja rolnictwa*, nr 7.
11. Książek J. 1964: *Ochrona Roślin*, nr 8.
12. Legowski T.J., Gould H.J. 1960: *Plant Pathology*, t. 9, nr 4
13. Lipa J.J. 1963: *Ochrona Roślin*, nr 7.
14. Łęski R. 1965: *Postępy Nauk Rolniczych*, nr 2.
15. Mierzejewska W. 1961: *Postępy Nauk Rolniczych*, nr 6.
16. Mierzejewska W. 1964: *Ochrona Roślin*, nr 9.
17. Partridge T.B. 1963: *World Population and World Food Supply. World Crops*. London.
18. Piekarczyk K. 1964: *Ochrona Roślin*, nr 7
19. Rademacher B. 1954: *Krankheiten und Schädlinge im Acker und Feldgemüsebau*. Stuttgart.
20. Reisch E. 1956: *Agrarwirtschaft*, Heft 8.
21. *Rocznik Statystyczny 1964*. Warszawa, 1964.
22. *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 1961*. Hamburg, 1962.
23. Stachyra T. 1965: *Ochrona Roślin*, nr 1.
24. Sukhatne P.V. 1960: *La faim dans le monde et les besoins alimentaires futures*. Organ. des Nations Unies. Rome.
25. *The World Food Situation. Monthly Bulletin of Agricultural Economics and Statistics*. Rome, 1963.
26. *Troisieme enquete mondiale sur l'alimentation*, Organ. des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome, 1963.
27. Węgorek W. 1953: *Postępy Wiedzy Rolniczej*, nr 5.
28. Węgorek W., Golenia A. 1965: *Ochrona Roślin*, nr 8.
29. Wiąckowski S. 1960: *Postępy Nauk Rolniczych*, nr 4.
30. Unterstenhöfer G. 1956: *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*, Heft 85.