

A. MARKOWSKI

## FIZJOLOGIA ROŚLIN W HOLANDII

Publikacja dotycząca holenderskich ośrodków badawczych, ich problematyki i tematyki z zakresu fizjologii roślin i biochemii, może być pomocna dla tych, którzy zamierzają nawiązać kontakt z tym krajem w celu wymiany informacji naukowej względnie realizacji planu podróży i pracy w wybranym ośrodku badawczym.

Dla ułatwienia orientacji w szerokim zakresie badań prowadzonych w licznych placówkach opracowanie niniejsze podzielono na trzy części: pierwsza zawiera przegląd najważniejszych ośrodków — a w ich obrębie — podstawowej problematyki badawczej poszczególnych zakładów i instytutów; druga część stanowi bardziej szczegółowe — uporządkowane według poszczególnych działów fizjologii — zestawienie tematyki prac badawczych, prowadzonych w r. 1966, z podaniem nazwisk pracowników nauki zajmujących się tą tematyką; wreszcie w części trzeciej zestawiono adresy zakładów i instytutów wraz z nazwiskami ich kierowników.

Tych szczegółowych danych nie posiadał autor przed swoją podróżą do Holandii\* i dlatego też — już podczas pobytu — wiele czasu musiał poświęcić na zbieranie informacji w celu ustalenia poprawnego planu pracy. Obecnie publikuje te informacje w nadziei, że mogą być przydatne tym, którzy znajdują się w podobnej sytuacji.

### I. GŁÓWNE OŚRODKI BADAWCZE FIZJOLOGII ROŚLIN I BIOCHEMII

#### Amsterdam

Uniwersytet amsterdamski (Universiteit van Amsterdam) posiada Zakład Ogólnej Botaniki, Fizjologii Roślin i Farmakognozji [1],\*\* który prowadzi prace nad fizjologią grzybów (determinacja płci, fotomorfoza, oddychanie).

Zakład Biochemii [3] zajmuje się w szerokim zakresie badaniami nad budową i funkcją mitochondriów, chemizmem oddychania i kwasami nukleinowymi.

W drugim ośrodku uniwersyteckim (Vrije Universiteit — wolny uniwersytet protestancki) Zakład Botaniki [2] zajmuje się głównie fizjologią parazytyzmu.

\* Autor przebywał tam w okresie 1. V. — 1. VIII. 1966 r. jako stypendysta holenderskiego Ministerstwa Rolnictwa.

\*\* Liczby w nawiasach oznaczają kolejne numery zakładów wymienionych w części III pt. „Adresy Zakładów i Instytutów“.

## Baarn

W miejscowości tej znajduje się Zakład Fitopatologii [5], w którym prowadzi się prace fizjologiczne dotyczące fitopatologii, oraz Centralne Biuro Mikologii [6], zajmujące się taksonomią i klasyfikacją różnych rodzajów grzybów.

## Delft

Znajduje się tu Wyższa Szkoła Techniczna, która posiada Zakład Biochemii i Biofizyki [7]; prowadzi się w nim m. in. prace nad fotoreaktywnością organizmów: wpływem światła na mikroorganizmy i biologicznie aktywne substancje (kwas nukleinowe). W Zakładzie Mikrobiologii [8] prowadzi się badania nad chemizmem fermentacji u drożdży i ultrastrukturą bakterii.

## Groningen

Państwowy Uniwersytet (Rijksuniversiteit) posiada Zakład Fizjologii Roślin [9], który zajmuje się głównie mechanizmem działania auksyn, strukturą błony komórkowej, fizjologią systemu korzeniowego oraz przewodzeniem substancji organicznych w roślinie. W Zakładzie Biochemii [10] prowadzi się badania nad rolą RNA w rybosomach i jądrze (przeważnie w tkankach zwierzęcych). Zakład Genetyki [13] zajmuje się mechanizmem działania genów u bakterii.

Instytut Żyzności Gleby [14], finansowany przez Ministerstwo Rolnictwa, prowadzi obszerne badania nad mineralnym odżywianiem się roślin, a w szczególności fizjologiczną rolą kationów, korzeni roślin i rizosfery.

## Leiden

Miejscowy uniwersytet (Rijksuniversiteit) posiada szereg zakładów o programie badawczym interesującym fizjologów roślin. Zakład Botaniki [15] zajmuje się symbiotycznym wiązaniem azotu, różnicowaniem się tkanek w sztucznych kulturach (kambium naczyniowe, powstawanie ligniny i indukcja syntezy auksyn) oraz pobieraniem, transportem i lokalizacją jonów w korzeniach. Zakład Biochemii [16] prowadzi prace nad regulatorami wzrostu, tumorami roślinnymi, biochemicznymi problemami wirusologii oraz mechanizmem syntezy białek w ekstraktach komórkowych bakterii. Zakład Biofizyki [17] skoncentrował swe prace wokół mechanizmu fotosyntezy; w szczególności pracuje nad szybkimi i powolnymi reakcjami redox mierzonymi spektrofotometrycznie i przy pomocy fluorescencji chlorofilu, centrami enzymatycznymi reakcji i wzrostem fotosyntezujących mikroorganizmów. Zakład Chemii Fizjologicznej, Stosowanej Enzymologii i Radiobiologii [18] zajmuje się wpływem radiacji na kwasy nukleinowe, syntezą białek i przeciwciał *in vitro* oraz prowadzi badania nad strukturą i funkcją wirusów. Zakład Chemii Medycznej [19] prowadzi prace biofizyczne nad membranami cytoplazmatycznymi oraz biochemiczne nad metabolizmem drożdży.

## Lisse

Miejscowość ta w rejonie upraw kwiatowych posiada Zakład Badań Cebul Kwiatowych [20] przynależny organizacyjnie do Uniwersytetu Rolniczego w Wageningen. W zakładzie tym prowadzi się badania z zakresu fizjologii rozwoju roślin kwiatowych, m. in. nad wpływem temperatury i światła na wzrost, kwitnienie i przemianę materii cebul tulipanów i irysów.

## Nijmegen

Miejscowy uniwersytet (Katholieke Universiteit) posiada szereg nowoczesnie wyposażonych zakładów prowadzących prace nad różnymi problemami fizjologii roślin. Zakład Botaniki [21] prowadzi prace nad biologią rozwoju roślin wyższych (biochemia niezgodności w zapłodnieniu, indukcja mejozy, submikroskopowa analiza zapłodnienia, własności płynu znamion) oraz różne inne prace biochemiczne dotyczące kutyny, krzemianów, tłuszczów i pigmentów u roślin. Zakład Biochemii [22] zajmuje się metabolizmem mitochondriów u drożdży, biochemią bakterii oraz aktywnym transportem kationów i ich wpływem na ATPazę. Zakład Chemiczny Cytologii [23] bada m. in. mineralne odżywianie się drożdży, metabolizm kwasów nukleinowych (synteza DNA u *Chlorella* i w tkankach ssaków) oraz mechanizm podziałów jądra komórkowego (*Chlorella*). W Zakładzie Genetyki [24] obok szeregu prac genetycznych może zainteresować fizjologów praca nad molekularną strukturą a aktywnością enzymów oraz nad składem nukleotydów a płciowym zróżnicowaniem u *Allomyces*.

## Utrecht

W Zakładzie Botaniki [25] Uniwersytetu (Rijksuniversiteit) prowadzi się prace nad wzrostem, ruchami oraz regulatorami wzrostu i rozwoju (fotocykliczność, geotropizm, fototropizm koleoptile *Avena*, synergizm i antagonizm auksyn testu petioli, enzymy rozkładu IAA, wpływ kwasu giberelinowego na metabolizm roślin, fizjologia dojrzewania, spoczynku i kiełkowania nasion). W Zakładzie Chemii Fizjologicznej [27] bada się m. in. budowę molekularną i strukturę histonów z jąder komórek somatycznych (zwierzęcych) oraz funkcje jądra drożdży. Zakład Van't Hoffa [28] zajmuje się głównie enzymatyką drożdży, a Centrum Badań Ultrastruktur [29] budową mitochondriów i błon komórkowych.

## Wageningen

Jest to chyba największy w Europie i jeden z największych na świecie ośrodek badawczy biologiczno-rolniczy. Z ogólnej liczby 88 zakładów i instytutów, znajdujących się w Wageningen, 43 zakłady należą do Uniwersytetu Rolniczego, resztę stanowią przeważnie instytuty podległe Ministerstwu Rolnictwa. Często są to instytucje analogiczne, np. uniwersytecki Zakład Fitopatologii oraz istniejący obok Instytut Badawczy Fitopatologii, lub uniwersytecki Zakład Fizjologii Roślin oraz

Centrum Badań Fizjologii Roślin podległe Ministerstwu Rolnictwa. Zakłady Uniwersytetu Rolniczego mają nastawienie bardziej teoretyczne, a instytuty Ministerstwa Rolnictwa bardziej praktyczne. Podział ten nie zawsze się utrzymuje ze względu na osobiste zainteresowania kierowników tych placówek i ich wzajemną współpracę, która — o ile zdołałem zauważyć — przebiega harmonijnie mimo przynależności zakładów i instytutów do odrębnych ministerstw.

Wyposażenie laboratoriów jest bardzo dobre. Każdy zakład mieści się w jednym lub w kilku odrębnych budynkach, doskonale wyposażonych. Do niedawna uważano u nas, że w Wageningen jest jeden funkcjonujący fitotron Instytutu Hodowli Roślin Ogrodniczych. W czasie mego pobytu doliczyłem się dziewięciu zakładów, z których siedem już dysponuje, a dwa będą w najbliższej przyszłości dysponować zestawem wegetacyjnych komór i szklarni klimatyzowanych [30, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 42].

Zakład Fizjologii Roślin [30] prowadzi prace z zakresu fotosyntezy (chlorofil u bakterii purpurowych, wpływ herbicydów na fotosyntezę i fosforylację, przemiana energii u glonów, fotosynteza a transpiracja), gospodarki wodnej roślin, fotoperiodyzmu (fitochromy, wpływ intensywności i spectrum światła), produktywności i morfogenezy roślin w zależności od różnych czynników zewnętrznych (intensywność światła, fotoperiod).

Zakład Ogrodnictwa [31] prowadzi badania nad fizjologią rozwoju, a w szczególności nad fotoperiodyzmem i wernalizacją, endogenną rytmiką, wpływem światła i temperatury na kwitnienie i owocowanie w warunkach naturalnych i w fitotronie. Prace nad regulatorami wzrostu i rozwoju dotyczą m. in. tworzenia się i translokacji auksyn, partenokarpji drzew owocowych (gibereliny). Badania wzrostu roślin prowadzi się przy pomocy kultur tkanek lub też analizuje się wpływ poszczególnych czynników zewnętrznych przy pomocy fitotronu.

Zakład Wirusologii [32] prowadzi prace nad metabolizmem białek, enzymów, RNA, nukleotydów RNA i DNA w zdrowych i chorych roślinach.

Zakład Mikrobiologii [34] bada symbiotyczne wiązanie azotu, wydzieliny korzeni *Rhizobium*, metabolizm drożdży oraz substancje z grupy porfiryn (hem) u *Arthrobactera*.

Zakład Uprawy Roślin Połowych [36] zajmuje się asymilacją netto w różnych okresach wzrostu liści oraz wpływem klimatu i odżywiania na produktywność i skład chemiczny traw strefy umiarkowanej i tropikalnej.

Centrum Badawcze Fizjologii Roślin [37] prowadzi głównie prace dotyczące korelacji wzrostu pędów, korzeni i owoców oraz chemicznych regulatorów wzrostu i rozwoju roślin. Możliwości badawcze tego instytutu wzrosną znacznie po zakończeniu budowy nowych laboratoriów oraz klimatyzowanych komór wegetacyjnych. Obok pracy badawczej jednym z zadań instytutu jest informowanie rolników o praktycznej możliwości zastosowania wyników badań z dziedziny fizjologii roślin.

Instytut Biologicznych i Chemicznych Badań Roślin Uprawnych [38] jest jednym z największych instytutów rolniczych w Wageningen. Dysponuje szeregiem szklarni

i komór klimatyzowanych, obszernym laboratorium i licznym personelem naukowym i technicznym. Obok badań o charakterze bardziej praktycznym prowadzi liczne prace nad zagadnieniami ekologii, fizjologii i biochemii roślin. Główne kierunki badań Instytutu to wpływ klimatu na wzrost i rozwój roślin, korelacja wzrostowa różnych organów, wpływ herbicydów i regulatorów wzrostu na metabolizm roślin w kulturach naturalnych i wodnych, mineralne odżywianie się roślin (odżywianie azotowe, sole organiczne w roślinach). Nowy kierunek badań (C. T. de Wit) dotyczy zastosowania maszyn matematycznych do badań ekologicznych (konkurencja roślin między- i wewnątrzgatunkowa). Podobną metodę stosuje się w badaniach gospodarki wodnej roślin uprawnych (G. F. Makkink).

Instytut Zastosowań Energii Atomowej w Rolnictwie [39] bada możliwość zastosowania napromieniowania roślin w różnych dziedzinach rolnictwa (mutacje hodowlane, przechowalność produktów rolnych) oraz biologii. Jednym z zadań instytutu jest koordynacja badań radiobiologicznych. Instytut dysponuje szeregiem nowoczesnych laboratoriów oraz zestawem wegetacyjnych komór klimatyzowanych. Część obiektów mieszcząca urządzenia do napromieniowywania roślin była zbudowana i jest obecnie eksploatowana przez szereg państw zachodnich (European Atomic Energy Community — Euratom). Obecne prace fizjologiczne Instytutu dotyczą m. in. mineralnego odżywiania się roślin (pobieranie, transport i akumulacja soli mineralnych), hodowli tkanek i regulacji wzrostu (gibereliny).

Instytut Badawczy Fitopatologii [40] prowadzi prace nad patogenezą chorób grzybowych roślin, fizjologiczną specjalizacją patogenów i biochemicznymi różnicami między zdrowymi i zawirusowanymi roślinami.

Instytut Hodowli Roślin Ogrodniczych (42) posiada najstarszy w Holandii fitotron, w którym prowadzi się prace z zakresu fizjologii i biologii kwitnienia roślin.

Stacja Badawcza Leśnictwa [44] zajmuje się m. in. fizjologią odżywiania się różnych gatunków drzew leśnych.

## II. ZESTAWIENIE TEMATYKI PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH Z DZIEDZINY FIZJOLOGII ROŚLIN I BIOCHEMII W R. 1966 W HOLANDII

### 1. Budowa molekularna i ultrastruktura komórki

Struktura i funkcje wewnętrznych błon powtarzalnych jednostek mitochondriów — E. C. Slater, P. J. Weyers [3].

Ultrastruktura nukleotydów, form L, protoplastów, rybosomów i chondrioidów u bakterii. — W. van Iterson, L. L. M. van Deenen, J. A. F. op den Kamp, J. F. M. Hoeniger, N. Nanninga, W. Leene [4].

Ultrastruktura bakterii siarkowych. — W. E. de Boer [8].

Ultrastruktura bakterii azotowych. — A. L. Houwink [8].

Ultrastruktura grzybów i roślin rodzin *Orchidaceae* i *Ericaceae*. — P. J. Nieuwdorp [8].

Struktura błony komórkowej. — H. van Goor [9].

Ultrastruktura błony komórkowej glonów, grzybów i drożdży. — D. R. Kreger [12].

Biologiczna przepuszczalność błon przy pomocy doświadczeń modelowych. — H. L. Booy [19].

Tworzenie się błon z fosfolipidów wykazane przy pomocy pomiarów termokonduktymetrycznych. — J. Th. Hoogeveen [19].

Skład chemiczny i biosynteza błon komórkowych i protoplazmy *Lactobacillus bifidus* var. *pennsylvanicus*. — J. Veerkamp [22].

Oczyszczanie, struktura i skład histonów z jąder komórek somatycznych zwierzęcych. — E. Steyn Parve, E. H. de Nooy [27].

Struktura i funkcja jądra komórki drożdży: skład chemiczny i aktywność metaboliczna kwasów nukleinowych i białek. — T. H. Rozyn, G. J. M. Tonino, W. Sillevius Smitt [27].

Ultrastruktura mitochondriów i błon komórkowych. — P. F. Elbers [29].

## 2. Gospodarka wodna roślin

Wpływ początkowej suszy na transpirację. — H. Bakker [15].

Pobieranie wody i transpiracja roślin. — P. J. C. Kuiper, F. Kuiper [30].

Wymagania wodne i odporność na suszę roślin uprawnych. — G. F. Makkink [38].

## 3. Mineralne odżywianie się roślin

Pobieranie magnezu przez mitochondria. — E. C. Slater, R. D. Currie [3].

Przepuszczalność błon mitochondriów dla jonów. — E. J. de Haan [3].

Wpływ jonów potasu na uszkodzenia roślin wywołane wysoką koncentracją sodu. — I. de Haan [37].

Fizjologia systemu korzeniowego, przemieszczanie wapnia. — L. K. Wiersum [9].

Metabolizm i wzrost korzeni w warunkach anaerobowych. — M. de Wit [9].

Lokalizacja przy pomocy mikroskopu elektronowego składników mineralnych w komórkach roślin. — R. J. Helder [12].

Wpływ braku wapnia na fizjologię komórek owoców — strukturę i przepuszczalność plazmy. — B. J. van Goor [14].

Dostępność i przyswajanie makroelementów. — F. van der Paauw [14].

Dostępność i przyswajanie mikroelementów śladowych. — K. W. Smilde [14].

Redystrybucja wapnia, magnezu i żelaza w roślinach. — L. K. Wiersum [14].

Wpływ syntetycznych i naturalnych czynników chelatujących na wykorzystanie i metabolizm żelaza. — A. J. de Groot, W. van Driel [14].

Zapotrzebowanie tlenu dla wzrostu korzeni roślin w glebie. — L. K. Wiersum [14].

- Uzupełnianie pokarmów na powierzchni korzeni przy pomocy roztworu glebowego. — L. K. Wiersum [14].
- Wpływ wydzielin korzeniowych na obieg węgla i azotu i mikroflorę rizosfery. — G. W. Harmsen, G. Jager [14].
- Symbiotyczne wiązanie azotu: wymagania wzrostowe endofytów olszy. — A. Quispel [15].
- Symbiotyczne wiązanie azotu: wpływ pędów na wiązanie azotu i metabolizm korzeni soi. — A. Quispel, A. J. Koster [15].
- Symbiotyczne wiązanie azotu: cytochemia i morfogeneza brodawek u grochu. — A. Quispel, K. R. Libbenga [15].
- Pobieranie i transport jonów w korzeniach. — G. G. J. Bange [15].
- Lokalizacja jonów w korzeniach. — G. G. J. Bange, J. J. M. Hooymans [15].
- Wpływ wapnia na selektywność pobierania jonów. — J. J. M. Hooymans [15].
- Transport potasu i jonów wodorowych w komórkach drożdży w zależności od wpływu inhibitorów, a w szczególności azydku sodu i 2,4-dwunitrofenolu. — J. C. Riemersma [19].
- ATPaza aktywowana przez Na-K oraz aktywny transport kationów. — S. L. Bonting i współpr. [22].
- Mechanizm transportu fosforanów i arsenianów przez błonę komórek drożdży. — G. W. F. H. Borst Pauwels [23].
- Inhibicja pobierania fosforanów w komórkach drożdży przez kwasy organiczne. — G. W. F. H. Borst Pauwels, S. Jager [23].
- Wiązanie azotu przez bakterie (*Azotobacter beyerinckii*) i *Alnus*. — J. H. Becking [40, obecnie 18].
- Fizjologia tworzenia brodawek u motylkowych. — T. A. Lie [34].
- Wiązanie azotu w czystych i mieszanych kulturach *Cyanophyceae*. — K. T. Wieringa [34].
- Wydzieliny korzeniowe i wzrost *Rhizobium* na powierzchni korzeni grochu. — A. W. S. M. van Egeraat [34].
- Odżywianie azotowe zbóż. — W. H. van Dobben [38].
- Sole organiczne w roślinach w zależności od mineralnego odżywiania się i wzrostu roślin. — W. Dykshoorn, C. T. de Wit [38].
- Pobieranie cezu przez liście. — E. Levi [39].
- Pobieranie, transport i akumulacja wapnia i strontu. — A. Ringoet [39].
- Odżywianie gatunków drzew leśnych. — H. D. W. van Tuil [44].

#### 4. Fotosynteza

- Szybkie, pierwotne i inne reakcje redox ( $t < 0,1$  sek.) oddzielone od reakcji wolnych za pomocą różnicującej absorpcji spektrofotometrycznej. — L. N. M. Duysens, C. Sybesma, T. L. Oei [17].
- Szybkie pierwotne reakcje mierzone przy pomocy szybkich zmian fluorescencji chlorofilu. — C. Sybesma, L. N. M. Duysens, L. Oei, E. R. Kooi [17].

- Powolne reakcje redox, mierzone przy pomocy zmian fluorescencji chlorofilu i barwników chlorofilowych. — W. J. Vredenberg, L. N. M. Duysens [17].
- Powolne pierwotne i inne reakcje redox ( $t > 0,1$  sek.) mierzone przy pomocy zróżnicowanej absorpcji spektrofotometrycznej. — J. Amesz, W. J. Vredenberg, T. Beugeling [17].
- Studia biochemiczne izolowanych fotosyntetycznych ośrodków reakcji systemów enzymatycznych. — T. Beugeling, J. Amesz [17].
- Wzrost mikroorganizmów fotosyntetyzujących i ich obecność w zsynchronizowanych kulturach. — H. Hoogenhout, J. Amesz [17].
- System chlorofilowy u bakterii purpurowych. — G. H. M. Kronenberg [30].
- Związki fosforowe w fotosyntezie. — W. Lindeman [30].
- Wpływ herbicydów na fotosyntezę i fosforylację. — J. J. S. van Rensen [30].
- Przemiana energii podczas fotosyntezy u glonów. — J. C. Wesselius [30].
- Fotosynteza roślin zbożowych: fotosynteza a transpiracja. — P. Gaastra [30].
- Pomiar produktywności powierzchni liści, tempa asymilacji „netto” podczas różnych okresów wzrostu roślin. — B. Deinum [36].
- Wpływ klimatu i odżywiania na produktywność i skład chemiczny traw strefy umiarkowanej i tropikalnej. — B. Deinum, J. G. P. Dirven [36].

## 5. Oddychanie i fermentacja

- System oddechowy u drożdży. — D. Stegwee [1].
- Reakcja wiązania energii nukleotydu nikotynamidowego w mitochondriach. — E. C. Slater, K. van Dam [3].
- Ufosforylizowane składniki mitochondriów i ich stosunek do syntezy ATP. — E. C. Slater, A. Kemp [3].
- Inhibicja oksydacji bursztynianów przez dwunitrofenol w mitochondriach. — S. G. van den Bergh, A. B. Oestreicher [3].
- Badanie białek zawierających żelazo i miedź, specjalnie cytochromów c, oksydazy cytochromów c i ceruloplazminy. — E. C. Slater, B. F. van Gelder [3].
- Chemiczno-osmotyczna teoria fosforylacji oksydatywnej. — E. C. Slater, M. Koivusalo [3].
- Koenzym A dekarboksylazy w mitochondriach. — E. C. Slater, H. R. Scholte [3].
- Mechanizm działania dehydrogenazy aldehydu fosfo-glicerynowego. — E. C. Slater, J. J. M. de Vyllder [3].
- Mechanizm działania dehydrogenazy bursztynianów. — E. C. Slater, W. P. Zeylemaker [3].
- Rozpuszczalne czynniki fosforylacji oksydatywnej. — S. G. van den Bergh, R. H. Valjeos, G. S. P. Groot [3].
- Wpływ koncentracji wolnego tlenu w buforze kwasu bursztynowego na tempo fermentacji nie rozwijających się komórek drożdży. — T. O. Wiken [8].



- Studia enzymatyczne nad negatywnym efektem Pasteura spowodowanym przez kwas bursztynowy. — J. A. B. A. F. Bonnet [8].
- Asymilacja i dysymilacja węglowodanów u drożdży. — P. Bos [8].
- Porównawcza fizjologia dzikich szczepów i drobnych mutantów drożdży. — C. J. E. A. Bulder [8].
- Synteza cytochromów u *Marine spirilla* w zależności od warunków. — P. A. A. Venema [11].
- Aktywność enzymów metabolizmu cukrowców w cebulce i pędach tulipanów w zależności od temperatury. — J. C. M. Beyersbergen [20].
- Intensywność oddychania cebulek irysu w zależności od temperatury. — G. A. Kamerbeek [20].
- Metabolizm mitochondriów drożdży. — F. Schuurmans Stekhoven [22].
- ## 6. Kwasy nukleinowe
- Izolacja RNA z *Eremothecium ashbyii*. — C. C. Smit [1].
- Izolacja i charakterystyka kwasów nukleinowych z mitochondriów tkanek zwierzęcych. — P. Borst [3].
- Oczyszczanie polimerazy RNA z *Micrococcus lysodeikticus*. — P. Borst [3].
- Wpływ ultrafioletu i światła widzialnego na kwasy nukleinowe i pokrewne substancje. — W. Berends, R. Beukers, J. Posthuma, J. B. van der Plaats, A. P. M. Eker [7].
- Informacyjny RNA. — M. Gruber, A. AB [10].
- Intensywność aminokwasów zależna od polinukleotydów w rybosomach. — G. AB [10].
- Analiza sekwencji aminokwasów. — J. J. Beinteima [10].
- RNA w metabolizmie jądra. — R. N. Campagne [10].
- Izolacja i charakterystyka obojętnej proteazy. — J. Marrink [10].
- Oddzielanie i własności informacyjnego RNA. — A. W. Teelken [10].
- Uwaga: Badania w [10] prowadzi się na tkankach zwierzęcych.
- Molekularny mechanizm, rekombinacja, transformacja i działanie genów u bakterii. — J. Kooistra, G. Venema [13].
- Zależność między strukturą i funkcją DNA wirusa bakterii; wpływ radiacji. — H. S. Jansz, A. J. van der Eb [18].
- Biologiczne znaczenie zmian DNA indukowanych promieniowaniem jonizującym. — J. A. Cohen, G. M. van der Ent [18].
- Enzymologia i mechanizm syntezy DNA w kulturach *Chlorella*. — F. Wanka, O. Th. Schonherr [23].
- Studia metabolizmu nukleotydów przy pomocy chromatografii kolumnowej (w kulturach tkanek ssaków). — Ch. M. A. Kuyper, A. C. M. Pieck [23].
- Korelacja między molekularną strukturą (kwasów nukleinowych i białek) a aktywnością enzymów. — L. T. Douglas [24].
- Korelacja między płciowym zróżnicowaniem a składem kwasów nukleinowych u *Allomyces*. — C. Stumm [24].

## 7. Metabolizm białek

Synteza białek w mitochondriach. — E. C. Slater, A. M. Kroon, P. Borst [3].  
Rozdzielanie białek. — J. Ylstra, H. C. Cox [7].

Synteza i transport aminokwasów. — J. J. Hofstra [9].

Synteza białek *in vitro*, synteza odpornych przeciwciał i wpływ na nie radiacji. —  
J. A. Cohen, B. N. Bachra, C. Mulder, S. O. Warnaar [18].

Mechanizm syntezy białek w ekstraktach komórkowych z bakterii. — L. Bosch,  
J. C. van Ravenswaay Claasen [16].

Synteza białka roślin i białka wirusów *in vitro*. — D. Brouwer [32].

## 8. Przewodzenie substancji organicznych

Aktywny i pasywny transport węglowodanów w komórkach drożdży. — J. van  
Steveninck [19].

Metabolizm azotowy i translokacja u wyższych roślin. — I. van Die [25].

Mechanizm transportu maltozy przez błonę komórkową. — V. V. Koningsberger,  
R. A. de Kroon [28].

Skład i fizjologia soku tkanki sitowej. — I. van Die, P. M. L. Tammes [41].

## 9. Wzrost i ruchy roślin

Działanie światła na kiełkowanie nasion. — E. Hinnawy [1].

Mrozoodporność roślin. — O. G. Tanczos [9].

Regeneracja ksylemu w pędzie *Coleus*. — W. K. H. Karstens, P. D. Burggraaf  
[15].

Zapoczątkowanie zróżnicowania cambium naczyniowego w hypocotyli *Ricinus  
communis*. — W. K. H. Karstens, A. M. Siebers [15].

Powstawanie ligniny w tkankach roślin i kulturach tkanek. — W. K. H. Karstens  
[15].

Fotocykliczność. — R. van der Veen [25].

Wzrost i geotropizm koleoptylu *Avena*. — L. Anker [25].

Wpływ światła o różnej długości fali na elastyczność i plastyczność błony komórko-  
wej oraz fototropizm koleoptylu *Avena*. — G. Blaauw, O. H. Blaauw [25].

Wpływ światła i warunków zewnętrznych na geotropizm siewek *Avena*. —  
B. Huisinga [25].

Indukcja spoczynku i kiełkowanie nasion *Chenopodium*. — M. C. Karssen [25].

Fizjologia dojrzewania i kiełkowania grochu. — Chr. Kolloffel [25].

Wzrost i geotropizm korzeni. — H. Konings [25].

Wpływ składu spektralnego światła na występowanie składników fenolowych  
u grochu. — G. J. Niemann [25].

Czynniki kształtujące wzrost liści sałaty. — J. Bensink [30].

Wpływ światła i kinetyny na wzrost *Lemna minor*. — J. Rombach [30].

- Produkcja suchej masy, morfogeneza w zależności od intensywności światła, fotoriodu i innych czynników u cebulowatych i innych roślin. — E. C. Wassink, M. A. Butt, R. A. Sanchez [30].
- Analiza wzrostu rzodkiewki. — J. Doorenbos [31].
- Wegetatywne rozmnażanie się *Asparagus officinalis* w kulturach sterylnych. — Chr. J. Gorter [31].
- Hodowla wolnych komórek *Asparagus officinalis*. — Chr. J. Gorter [31].
- Wzajemny wpływ wzrostu pędu, korzeni i owoców. — H. C. M. de Stigter [37].
- Zależność wzrostu i funkcji korzeni i pędów. — R. Brouwer [38].
- Między- i wewnątrzgatunkowa konkurencja roślin podczas wegetacji — biomatematyka. — C. T. de Wit [38].
- Wzrost i rozwój zbóż w różnych warunkach klimatycznych. — W. H. van Dobben, Th. A. Hartman [38].
- Świeża i sucha masa różnych organów roślin. — W. H. van Dobben [38].
- Produkcja suchej masy i skład chemiczny traw wegetujących w różnych warunkach zewnętrznych. — Th. Alberda [38].
- Zimotrwałość jęczmienia ozimego. — Th. A. Hartman [38].
- Hodowla tkanek. — G. Sauer [39].

#### 10. Regulatory wzrostu i rozwoju roślin

- Mechanizm działania auksyn. — M. H. van Raalte, H. Winter [9].
- Występowanie i synteza kwasu indoliloctowego w brodawkach korzeniowych łubinu. — A. Quispel, J. Dullaart [15].
- Oksydaza kwasu indoliloctowego w korzeniach i brodawkach korzeni łubinu. — A. Quispel, A. M. Mennes [15].
- Indukcja syntezy auksyn w kulturach tkanek za pośrednictwem substancji wzrostowych. — Z. Kulescha [15].
- Regulatory wzrostu. — S. Bezemer [16].
- Mechanizm działania kinetyny. — J. Tasseron [16].
- Badanie tumorów roślinnych: wpływ hormonów roślinnych. A. C. Posthumus [16].
- Synergizm i antagonizm auksyn testu petioli. — H. P. Bottelier [25].
- Enzymy rozkładające kwas indoliloctowy korzeni grochu. — M. G. H. Janssen [25].
- Wpływ kwasu giberelinowego na metabolizm *Candida albicans*. — H. F. J. von Arx [25].
- Regulatory wzrostu i rozwoju pomidorów i *Silene armeria*. — J. van Bragt [31].
- Auksyny zakorzeniania pędów fasoli. — Chr. J. Gorter [31].
- Translokacja radioaktywnych regulatorów wzrostu w pędzie i petiolach *Coleus rhenaltianus*. — Chr. J. Gorter [31].
- Partenokarpia śliw i jabłoni przy pomocy gibereliny i innych regulatorów. — A. Varga [31].

- Wpływ herbicydu DNOC na wzrost, rozwój, metabolizm azotowy i plon żyta. — J. Bruinsma [37].
- Przerywanie spoczynku nasion i pąków przy pomocy chemicznych regulatorów. — J. Bruinsma [37].
- Chemiczne regulatory wzrostu i rozwoju. — J. Bruinsma [37].
- Wpływ herbicydów i regulatorów wzrostu na metabolizm roślin. — J. L. P. van Oorschot [38].
- Przenikanie i przemieszczanie się herbicydów i regulatorów wzrostu w roślinach. — W. van der Zweep [38].
- Wegetacja w kulturach wodnych a herbicydy. — H. G. van der Wey, B. J. Hoogers [38].

## 11. Fizjologia rozwoju roślin

- Elektroforetyczne badania rozpuszczalnych w wodzie składników cebulek tulipanów w zależności od działania temperatury na cebulki. — J. C. M. Beyersbergen [20].
- Wpływ temperatury i światła na rozwój roślin i kwiatów irysów. — G. A. Kamerbeek [20].
- Wpływ temperatury na stożek wzrostu cebulek tulipanów i irysów. — W. J. Munk [20].
- Biochemia niezgodności w zapłodnieniu wyższych roślin. — H. F. Linskens, M. Kroh, H. Roggen, B. A. C. A. Godfrey, J. Schrauwen [21].
- Biochemia indukcji mejozy. — H. F. Linskens, A. F. Croes, J. Schrauwen [21].
- Fizjologia epifytyzmu glonów morskich. — H. F. Linskens, G. van der Ende [21].
- Submikroskopowa analiza procesów zlewania się komórek i zapłodnienia. — M. M. A. Sassen, M. Kroh, J. van Went, A. Gelissen [21].
- Biochemiczne i fizjologiczne właściwości płynu znamion. — R. N. Konar [21].
- Podziały jąder u *Chlorella*. — F. Wanka [23].
- Wpływ fitohormonów i płciowych hormonów zwierzęcych na determinację płci u *Melandrium* i pokrewnych gatunków. — J. A. Nienhuis [26].
- Fotoperiodyzm: wykrywanie, izolacja i przemiany fitochromów. — C. J. P. Spruit [30].
- Fotoperiodyzm u *Hyoscyamus*: wpływ intensywności światła i spektrum. — M. S. El Hattab, M. K. Joustra [30].
- Fotoperiodyzm a kwitnienie; czas pomiaru i rytm endogeny. — J. P. M. Bink [31].
- Światło i temperatura w rozwoju kwiatów i cebul tulipanów i innych roślin. — E. J. Fortanier [31].
- Inicjacja kwitnienia jabłoni i śliw w różnych warunkach klimatu. — H. Jonkers [31].

- Kwitnienie szpinaku w zależności od czynników zewnętrznych. — J. E. Parlevliet [31].
- Regeneracja, wernalizacja i kwitnienie *Lunaria annua* L. in vivo i in vitro. — R. L. M. Pierik [31].
- Indukcja kwitnienia u grochu, *Silene armeria* i lokalizacja wernalizacji u *Cichorium intybus*. — S. J. Wellensiek [31].
- Wpływ temperatury i światła na wzrost i kwitnienie *Freesia*. — B. M. M. Mansour [31].
- Geny czasu kwitnienia i wernalizacji *Arabidopsis thaliana*. — J. H. van der Veen [35].
- Wpływ czynników zewnętrznych na rozwój generatywny roślin uprawnych. — H. G. Wittenrood [38].
- Biologia i fizjologia kwitnienia roślin uprawnych. — L. Smeets, Y. O. Kho [42].
- Studia nad biochemią spoczynku nasion pszenicy i jęczmienia. — B. Belderok [43].

## 12. Fizjologia grzybów

- Działanie światła na tworzenie się coremium u *Penicillium isariaeforme*. — A. W. H. van Herk, G. J. H. Bennink [1].
- Czynniki determinujące pleć u *Mucor*. — H. van den Ende [1].
- Taksonomia, cytologia, klasyfikacja różnych grzybów. — J. A. von Arx i inni [6].
- Transport węglowodanów i metabolizm fosfatydów w komórkach drożdży. — F. A. Deierkauf [19].
- Synteza alfa-glukozydazy w systemie pochodzącym z drożdży. Regulacja biosyntezy w drożdżach. — H. P. J. Bloemers [28].
- Isolacja substancji pochodzących od represora z proteolizatu frakcji komórek i dializatu. — J. G. V. van de Meene, J. H. Slavenburg [28].
- Metaliczny ko-faktor arginazy u drożdży. — W. J. Middelhoven [34].
- Produkty ekskrecji drożdży ze specjalnym uwzględnieniem enzymów. — M. H. Deinema [34].

## 13. Fizjologiczne podstawy fitopatologii

- Fizjologia parazytyzmu (oddychanie, metabolizm azotowy i fosforowy, przepuszczalność). — L. Algera, J. D. Verleur [2].
- Fizjologiczne różnice między wrażliwymi i odpornymi gatunkami wiązu zainfekowanymi *Ceratocystis ulmi*. — D. M. Elgersma [5].
- Czynniki kontrolujące aktywność enzymów pektolitycznych podczas infekcji *Impatiens balsamina* przez *Verticillium albo-atrum*. — H. H. Sol [5].
- Komponenty RNA w wirusach mozaiki lucerny. — E. M. J. Jaspars [16].
- RNA i białka wirusowe roślin. — L. Bosch, J. van Duin, B. W. Hoogendam [16].

- Ultrastruktura wirusów. — A. L. H. Stols [16].
- Synteza białka roślin i białka wirusów *in vitro*. — D. Brouwer [32].
- Różnice między białkami i aktywnością enzymów w liściach zdrowych i zakażonych wirusem. — A. van Kammen [32].
- Obecność kwasu rybonukleinowego o podwójnej spirali u *Vigna unguiculata* zainfekowanego wirusem mozaiki. — A. van Kammen [32].
- Skład nukleotydowy RNA i DNA w zdrowych i zawirusowanych liściach roślin. — L. J. L. D. van Griensven [32].
- Biochemiczne podstawy patogenyzy chorób roślin wywołanych przez grzyby. — C. Kliffen [40].
- Biochemiczne różnice między roślinami zdrowymi i zainfekowanymi wirusem. — J. H. Venekamp [40].
- Fizjologiczna specjalizacja patogenów. — N. Hubbeling [40].

#### 14. Radiobiologia

- Pomiar zaabsorbowanej dozy w tkankach po promieniowaniu nuklearnym. — K. H. Chadwick, K. J. Puite [39].
- Metabolizm giberelin i chemia radiacji kwasu giberelinowego. — H. L. Teyema [39].
- Czułość neutronowa w różnych stadiach kiełkowania pomidorów w zależności od temperatury. — R. B. Contant [39].

#### 15. Różne zagadnienia biochemiczne

- Synteza kwasów tłuszczowych w mitochondriach. — E. C. Slater, E. M. Wit [3].
- Fotoreaktywność u mikroorganizmów. — W. Berends, J. A. Duine [7].
- Studia enzymu penicyliny. — W. Berends, J. K. C. Hessels [7].
- Mutacje modyfikujące biologiczną aktywność enzymów. — A. de Waard [18].
- Synteza enzymatyczna i rozpad kutyny. — W. Heinen, H. de Vries [21].
- Metabolizm krzemianów u bakterii i wyższych roślin. — W. Heinen [21].
- Biochemia tłuszczów i pigmentów roślin. — J. F. G. M. Wintermans [21].
- Mechanizm reakcji hydroksylaminy z pochodnymi cytozyny i DNA i jej biologiczny efekt. — J. H. van de Pol, G. A. van Arkel, C. van de Vate [26].
- Metabolizm siarkowy u *Azotobacter vinelandii*. — C. Veeger, H. W. J. van de Broek [33].
- Mechanizm działania flawoprotein. — C. Veeger, J. F. Kalse, J. F. Koster, A. de Kok, J. Visser [33].
- Regulacja syntezy koproporfiryny III i hemu u *Arthrobactera*. — G. J. Kortstee [34].

## III. ADRESY ZAKŁADÓW I INSTYTUTÓW

- [1] Zakład Ogólnej Botaniki, Fizjologii Roślin i Farmakognozji (Laboratorium voor Algemene Plantkunde, Plantenfysiologie en Farmacognosie). Universiteit van Amsterdam, IJdijk 26. Kierownik: Prof. Dr. A. W. H. van Herk.
- [2] Zakład Botaniki (Botanisch Laboratorium). Vrije Universiteit. Amsterdam-Buitenveldert, De Boelelaan 1087. Kierownik: Prof. Dr. L. Algera.
- [3] Zakład Biochemii (Laboratorium voor Biochemie). Universiteit van Amsterdam, J. D. Meijerplein 3. Kierownik: Prof. Dr. E. C. Slater.
- [4] Zakład Mikroskopii Elektronowej (Laboratorium voor Elektronenmicroscopie). Universiteit van Amsterdam, Mauritskade 57. Kierownik: Dr. W. van Iterson.
- [5] Zakład Fitopatologii Willie Commelin Scholten (Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Scholten). Baarn, Javalaan 20. Kierownik: Prof. Dr. L. C. P. Kerling.
- [6] Centralne Biuro Mikologii (Centraalbureau voor Schimmelcultures). Baarn, Oosterstraat 1. Kierownik: Dr. J. A. von Arx.
- [7] Zakład Biochemii i Biofizyki (Laboratorium voor Biochemie en Biofysica). Technische Hogeschool. Delft, Julianalaan 67. Kierownik: Prof. W. Berends.
- [8] Zakład Mikrobiologii (Laboratorium voor Microbiologie). Technische Hogeschool. Delft, Julianalaan 67a, Kierownik: Prof. Dr. T. O. Wiken.
- [9] Zakład Fizjologii Roślin (Afdeling Plantenfysiologie). Rijksuniversiteit Groningen, Grote Rozenstraat 31. Kierownik: Prof. Dr. M. H. van Raalte.
- [10] Zakład Biochemii (Biochemisch Laboratorium). Rijksuniversiteit Groningen, Bloemensingel 10. Kierownik: Prof. Dr. M. Gruber.
- [11] Zakład Mikrobiologii (Laboratorium voor Microbiologie). Rijksuniversiteit Groningen, Oostersingel 59. Kierownik: Prof. Dr. H. Veldkamp.
- [12] Zakład Ultrastrukturalnej Biologii (Laboratorium voor Ultrastructuurbio-logie). Rijksuniversiteit Groningen; Haren (Gr.), Rijksstraatweg 78. Kierownik: Dr. D. R. Kreger.
- [13] Instytut Genetyki (Genetisch Instituut). Rijksuniversiteit Groningen; Haren (Gr.), Rijksstraatweg 76. Kierownik: Prof. Dr. J. A. Beardmore.
- [14] Instytut Żywności Gleby (Instituut voor Bodemvruchtbaarheid). Groningen, Van Hallstraat 3. Kierownik: Drs. P. Bruin.
- [15] Zakład Botaniki (Botanisch Laboratorium). Rijksuniversiteit Leiden, Nonnensteeg 3. Kierownik: Prof. Dr. A. Quispel.
- [16] Zakład Biochemii (Biochemisch Laboratorium). Rijksuniversiteit Leiden, Wassenaarseweg 64. Kierownik: Prof. Dr. H. Veldstra.
- [17] Zakład Biofizyki (Laboratorium voor Biofysica). Rijksuniversiteit Leiden, Schelpenkade 14a. Kierownik: Prof. Dr. L. N. M. Duysens.
- [18] Zakład Chemii Fizjologicznej, Stosowanej Enzymologii i Radiobiologii (Laboratorium voor Fysiologische Scheikunde en voor Toegepaste Enzymologie en Radiobiologie). Rijksuniversiteit Leiden, Wassenaarseweg 62. Kierownik: Prof. Dr. J. A. Cohen.

- [19] Zakład Chemii Medycznej (Laboratorium voor Medische Chemie). Rijksuniversiteit Leiden, Wassenaarseweg 62. Kierownik: Prof. Dr. H. L. Booij.
- [20] Zakład Badań Cebul Kwiatowych (Laboratorium voor Bloembollenonderzoek). Landbouwhogeschool Wageningen; Lisse, Heereweg 345a. Kierownik: Prof. Dr. Ir. P. K. Schenk.
- [21] Zakład Botaniki (Botanisch Laboratorium). Katholieke Universiteit. Nijmegen, Driehuizerweg 200. Kierownik: Prof. Dr. H. F. Linskens.
- [22] Zakład Biochemii (Laboratorium voor Biochemie). Katholieke Universiteit. Nijmegen, Sint Annastraat 313. Kierownik: Prof. Dr. S. L. Bonting.
- [23] Zakład Chemicznej Cytologii (Laboratorium voor Chemische Cytologie). Katholieke Universiteit. Nijmegen, Driehuizerweg 200. Kierownik: Prof. Dr. Ch. M. A. Kuyper.
- [24] Zakład Genetyki (Genetisch Laboratorium). Katholieke Universiteit. Nijmegen, Driehuizerweg 200. Kierownik: Prof. Dr. S. J. Geerts.
- [25] Zakład Botaniki (Botanisch Laboratorium). Rijksuniversiteit Utrecht, Lange Nieuwstraat 106. Kierownik: Prof. Dr. R. van der Veen.
- [26] Zakład Genetyki (Genetisch Instituut). Rijksuniversiteit Utrecht, Opaalweg 20. Kierownik: Prof. Dr. G. A. van Arkel.
- [27] Zakład Chemii Fizjologicznej (Laboratorium voor Fysiologische Chemie). Rijksuniversiteit Utrecht, Vondellaan 24a. Kierownik: Prof. Drs. E. P. Steyn Parve.
- [28] Zakład Van't Hoffa (Van't Hoff Laboratorium). Rijksuniversiteit Utrecht, Sterrenbos 19. Kierownik: Prof. Dr. V. V. Koningsberger.
- [29] Centrum Badań Biologicznych Ultrastruktur (Centrum voor Submicroscopisch Onderzoek van Biologische Objecten). Rijksuniversiteit Utrecht, Janskerkhof 3. Kierownik: Dr. P. F. Elbers.
- [30] Zakład Fizjologii Roślin (Afdeling Plantenfysiologisch Onderzoek). Landbouwhogeschool. Wageningen, Generaal Foulkesweg 72. Kierownik: Prof. Dr. E. C. Wassink.
- [31] Zakład Ogrodnictwa (Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt). Landbouwhogeschool. Wageningen, Haagsteeg 3. Kierownik: Prof. Dr. S. J. Welensiek.
- [32] Zakład Wirusologii (Laboratorium voor Virologie). Landbouwhogeschool. Wageningen, Binnenhaven 11. Kierownik: Prof. Dr. J. P. H. van der Want.
- [33] Zakład Biochemii (Laboratorium voor Biochemie). Landbouwhogeschool. Wageningen, De Dreijen 5. Kierownik: Prof. Dr. C. Veeger.
- [34] Zakład Mikrobiologii (Laboratorium voor Microbiologie). Landbouwhogeschool. Wageningen, Hesselink van Suchtelenweg 4. Kierownik: Dr. E. G. Mulder.
- [35] Zakład Genetyki (Afdeling Erfelijkheidsleer). Landbouwhogeschool. Wageningen, Generaal Foulkesweg 53. Kierownik: Prof. Dr. R. Prakken.
- [36] Zakład Uprawy Roślin Polowych i Łąkarstwa (Afdeling Landbouwplanten-



- teelt en Graslandcultuur). Landbouwhogeschool. Wageningen, Haarweg 33. Kierownik: Prof. Ir. M. L't Hart.
- [37] Centrum Badawcze Fizjologii Roślin (Centrum voor Plantenfysiologisch Onderzoek). Wageningen, Bornsesteeg 48. Kierownik: Dr. I. de Haan.
- [38] Instytut Biologicznych i Chemicznych Badań Roślin Uprawnych (Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen). Wageningen, Bornsesteeg 65—67. Kierownik: Prof. Ir. G. J. Vervelde.
- [39] Instytut Zastosowań Energii Atomowej w Rolnictwie (Instituut voor Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw). Wageningen, Keyenbergseweg 6. Kierownik: Dr. Ir. D. de Zeeuw.
- [40] Instytut Badawczy Fitopatologii (Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek). Wageningen, Binnenhaven 12. Kierownik: Dr. J. G. ten Houten.
- [41] Służba Ochrony Roślin (Plantenziektenkundige Dienst). Wageningen, Geertjesweg 15. Kierownik: Dr. N. van Tiel.
- [42] Instytut Hodowli Roślin Ogrodniczych (Instituut voor de Veredeling Tuinbouwgewassen-IVT). Wageningen, Dr. S. L. Mansholtlaan 15. Kierownik: Dr. O. Banga.
- [43] Instytut Zboża, Mąki i Chleba (Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO). Wageningen, Lawickse Allee 15. Kierownik: Dr. G. Jongh.
- [44] Stacja Badawcza Leśnictwa De Dorschkamp (Stichting Bosbouwproefstation De Dorschkamp). Wageningen, Domeinweg 1. Kierownik: Ir. J. F. Woltersen.

#### LITERATURA

- Current Research in the Netherlands, Biology 1966. — Netherlands Organization for the Advancement of Pure Research (Z. W. O.). Ed., S. T. Groenman. The Hague, 1966.
- Wageningen, Centre of Agricultural Science, Centre Agronomique, 1964—1965. — International Agricultural Centre, Wageningen, the Netherlands.