

## KRONIKA NAUKOWA

L. Karpowiczowa

### STAN BOTANIKI W CHINACH LUDOWYCH \*

W końcu czerwca 1958 roku, dla nawiązania bliższych kontaktów z polskimi botanikami oraz celem zaznajomienia się z organizacją i pracą poszczególnych zakładów i instytutów botanicznych, leśnych, sadowniczych, hodowli i aklimatyzacji roślin, ochrony przyrody itp., przybył do Polski na kilkutygodniowy pobyt prof. dr Te-tsun Yü. Jest on kierownikiem Katedry Systematyki i Geografii Roślin, dyrektorem Ogrodu Botanicznego w Pekinie, członkiem Chińskiej Akademii Nauk oraz autorem szeregu prac, między innymi z zakresu systematyki roślin (do flory Chin opracował wiele rodzajów z rodziny *Rosaceae*, rodzaj *Camelia* i inne) i pomologii. Ponadto ogłosił drukiem kilka monografii roślin ozdobnych.

W czasie pobytu w Warszawie, na zaproszenie Oddziału Warszawskiego PTB i Sekcji Terenów Zielonych NOT prof. Yü wygłosił interesujący referat, w którym w ogólnych zarysach zaznajomił zebranych z pracami podejmowanymi w Chinach w zakresie botaniki.

Po krótkim historycznym wstępie prof. Yü poinformował, że pod egidą Chińskiej Akademii Nauk w roku 1950 pracowało 21 placówek badawczych; w roku 1955 — już 36, w następnym roku — 68, zaś w 1958 — 70. W roku 1950 liczba pracowników naukowych wynosiła sto osób, zaś obecnie ponad 700.

Z wymienionych 70 placówek naukowych — trzynaście związanych jest z botaniką, są to: Instytut Botaniki ChAN, Instytut Mykologii Stosowanej, Laboratorium Fizjologii Roślin, Instytut Paleontologii, Laboratorium Mikrobiologii, Instytut Hydrobiologii, Instytut Hydrobiologii Morskiej, Południowo-chiński Instytut Botaniki, Instytut Biologii i Gleboznawstwa Chin Północno-Zachodnich, Instytut Leśnictwa i Gleboznawstwa Chin Północno — Wschodnich, Instytut Roślin Leczniczych itp.

Obok odrębnych prac monograficznych wydawane są m. in. czasopisma z dziedziny botaniki ogólnej, systematyki roślin, mikrobiologii, fitopatologii, hydrobiologii, rolnictwa; uniwersytety posiadają ponadto wydawnictwa własne. Poza wymienionymi ukazują się również wydawnictwa popularnonaukowe.

W zakresie systematyki roślin kwiatowych pracują głównie: Instytut Botaniki ChAN, Ogród Botaniczny w Nankinie oraz Południowo-Wschodni Instytut Botaniczny w Hangczou. Nad paprotnikami prowadzone są prace przede wszystkim w ośrodku pekińskim; nad mszakami w nankińskim; nad grzybami zaś i porostami w pekińskim. Ponadto podejmowane są przez specjalne placówki badania nad wodorostami morskimi oraz nad planktonem wód słodkich.

Z prac wykonanych lub będących w opracowaniu przykładowo można wymienić: atlasy roślin (m. in. paprotników rosnących w Chinach); pięć tomów monografii roślin technicznych; monografia

\* Na podstawie referatu wygłoszonego przez prof. dra Te-tsun Yü w Warszawie, w dniu 17. VII. 1958 r.

roślin leczniczych; monografia drzew i krzewów owocowych; «Flora Chin» (10 tomów ma się ukazać w roku 1959, całość zaś ma być ukończona za osiem lat); monografia pt. «Grzyby chińskie» (ukończenie tego dzieła przewidziane jest za dziesięć lat) i wiele, wiele innych.

Rzeczony rozwój badań w dziedzinie morfologii, embriologii i anatomii roślin datuje się od niedawna, ale i na tym odcinku należy już zanotować duży postęp, podobnie jak w zakresie cytologii roślin. W Instytucie Botaniki ChAN istnieje obecnie specjalny zakład cytologii, prócz tego wszechstronne badania cytologiczne podejmowane są przez zakłady uniwersyteckie oraz przez Instytut Pedagogiczny Wschodnio-chiński.

Dopiero po wyzwoleniu Chin w roku 1951 zostaje utworzony przy Instytucie Botaniki ChAN — Zakład Ekologii i Geobotaniki Roślin oraz zakłady analogiczne przy Nankińskim Ogrodzie Botanicznym i w Instytucie Botanicznym Południowo-chińskim. — Te zaniedbane dotychczas dziedziny botaniki ożywiły się bardzo i obecnie prowadzone są poważne prace m. in. nad rozwiązaniem problemów takich jak: użytkowanie w Chinach północno-wschodnich lasów i podmokłych łąk; zagospodarowanie pustynnych gór i pustyń w częściach północnych Chin; zagospodarowanie stepów itp. Opracowywane są także zagadnienia, związane z erozją gleb, zasoleniem, utrwalaniem wydm i wiele innych problemów, równie ważnych pod względem naukowym, jak i gospodarczym.

W ciągu czterech najbliższych lat ma być ukończona mapa całego kraju w skali 1:4 000 000 oraz mapy poszczególnych rejonów w skali 1:1 000 000 — z uwzględnieniem rozmieszczenia roślinności Chin.

Prace z zakresu fizjologii roślin podjęto właściwie dopiero przed 20 laty w obrębie szeregu specjalnych instytutów, zakładów i laboratoriów. Główne badania idą w kierunku potrzeb rolnictwa i obejmują przede wszystkim: gospodarkę wodną roślin; pobieranie przez rośliny pokarmów w różnych stadiach rozwojowych; fotosyntezę; oddziaływanie auksyn itd.

Poważne miejsce w pracach naukowych zajmują w Chinach ogrody botaniczne, z których pierwszy powstał przed 30 laty w Nankinie. W roku 1934 utworzono ogród botaniczny na górze Lun-Szan z bogatą kolekcją roślin alpejskich. Obydwa ogrody uległy zniszczeniu podczas działań wojennych. Obecnie istnieje kilka, największy z nich w Pekinie ma powierzchnię 500 ha.

Działalność ogrodów botanicznych rozwija się przede wszystkim w kierunku podejmowania prac introdukcyjnych i aklimatyzacyjnych. Ponadto opracowuje się zestawy roślin, przydatnych do zalesiania pustynnych gór, a także dobiera się gatunki drzew i krzewów najbardziej przydatnych do obsadzania bulwarów i ulic miejskich. Wiele uwagi poświęca się badaniom nad roślinami użytkowymi, głównie leczniczymi i olejkodajnymi. Równocześnie podejmowane są prace z dziedziny systematyki roślin, a także prace w zakresie nasennictwa.

Na zakończenie swego referatu prof. Yü poruszył zagadnienie ochrony przyrody. W przeszłości w Chinach problem ten nie istniał zupełnie, dopiero przed kilku laty powstał specjalny Zakład przy Instytucie Botaniki ChAN.

W chwili obecnej prace tego Zakładu postępują w dwu kierunkach: zbadania istniejących zasobów roślinnych i ustalenia sposobów ich użytkowania oraz inwentaryzacji szeregu roślin, m. in. *Metasequoia glyptostroboides* na stanowiskach naturalnych tego drzewa. Opracowywany jest także projekt wykazu gatunków, które należałoby objąć ochroną. Równocześnie prowadzone są badania surowców roślinnych i podejmowane doświadczenia nad uprawą roślin, dostarczających tych surowców, co zabezpieczyłoby szereg roślin przed groźącym im wyniszczeniem.

Referat swój prof. Yü zakończył apelem o współpracę w dziedzinie nauki, o wymianę doświadczeń i wszelkich informacji.

WPŁYW AUKSYN NA GLUTACJON ORAZ GLUTACJONU  
NA WZROST IZOLOWANYCH CZĘŚCI ROŚLIN

(Streszczenie pracy: Marre E. i Arrigoni O., 1957, «The effects of auxin on glutathion and the effects of glutathion on growth of isolated plant parts», *Physiologia Plantarum*, **10**, (2): 289—302)

Za punkt wyjściowy swoich badań autorzy biorą fakt, że wszystkie substancje zawierające grupę —SH przy użyciu małych stężeń przeciwdziałają substancjom hamującym wzrost. Jednocześnie w szeregu prac wykazano, że kwas askorbinowy (AA) w jego utlenionej formie (DHA) jest antagonistą auksyn, auksyny natomiast «in vitro» (jak również «in vivo») hamują utlenianie kwasu askorbinowego, przesuując stosunek AA/DHA w kierunku formy zredukowanej. Przypuszcza się, że większość reakcji fizjologicznych auksyn można by określić jako zdolność powstrzymania procesu utleniania kwasu askorbinowego (AA). Jednym z najbardziej prawdopodobnych mechanizmów, dzięki którym wpływ auksyn na utlenianie AA może być przeniesiony na procesy przemiany o znaczeniu podstawowym, jest mechanizm sugerowany przez ścisły związek systemu AA/DHA z systemem utleniania i redukcji glutacjonu ( $GSH \rightleftharpoons GS-SG$ ).

Dla potwierdzenia tego przypuszczenia przeprowadzono szereg badań dotyczących wpływu auksyn i antyauksyn na stosunek  $GSH/GS-SG$  oraz wpływu zredukowanej ( $GSH$ ) i utlenionej ( $GS-SG$ ) formy glutacjonu na wzrost izolowanych części roślin.

Za materiał doświadczalny posłużyły odcinki grochu o długości 1 cm, wzięte z górnej części trzeciego międzywęźla, oraz 1 cm koleoptile owsa spreparowanego w zwykły sposób. Odcinki grochu i koleoptile owsa po dwugodzinnym trzymaniu w wodzie destylowanej umieszczano w szalkach Petriego z pożywką zawierającą bufor fosforanowy ( $pH = 6$ ), lub wodę destylowaną. W 3 godziny po potraktowaniu daną substancją przeprowadzono pomiary. W każdej kombinacji używano 30 do 50 segmentów międzywęźli grochu i 120 do 150 koleoptile owsa. Każde doświadczenie powtarzano 2 razy. Glutacjon określano amperometrycznie.

W wyniku przeprowadzonych doświadczeń otrzymano następujące dane:

1. Auksyny (kwas indoliloctowy — IAA i 2,4 — dwuchlorofenoksyoctowy 2—4D) powodują wyraźne zwiększenie zawartości zredukowanej formy glutacjonu ( $GSH$ ) oraz równoległe zmniejszenie ilości utlenionej formy ( $GS-SG$ ), a więc przesunięcie stosunku  $GSH (GS-SG)$  w kierunku formy zredukowanej. Bardzo wyraźnie ilustruje to poniższa tabela.

Nie zaobserwowano natomiast wyraźnego wpływu antyauksyn na zawartość zredukowanej formy glutacjonu ( $GSH$ ). Lecz przy jednoczesnym działaniu antyauksyn z auksynami wpływ auksyn na zawartość  $GSH$  całkowicie się niweluje.

Materiał, traktowanie	$GSH \mu\text{mol/gm}$	$GS-SG \mu\text{mol/gm}$	$GSH/GS-SG$ stosunek
Odcinek grochu (kontrola)	0,66	0,30	2,2
„ „ IAA $5 \times 10^{-5}$ M	0,85	0,19	4,4
Koleoptile owsa (kontrola)	0,35	0,18	1,9
„ „ IAA $10^{-5}$ M	0,48	0,11	4,3

Redukowanie glutajonu pod wpływem auksyn przebiega bardzo szybko i maksimum glutajonu zredukowanego osiąga się już po 20 minutach.

Czas od zadziałania IAA $5 \times 10^{-5}$ M	GSH $\mu\text{mol}/\text{hm}$	GS-SG $\mu\text{mol}/\text{gm}$	GSH/GS-SG stosunek
0	0,79	0,45	1,7
20 min.	1,08	0,31	3,4
40 min.	0,99	0,34	2,9
2 godz.	1,05	0,32	3,2

2. Pod wpływem kwasu askorbinowego (AA) stosowanego w stężeniu równym temu, które znajduje się w tkankach roślin, stosunek GSH/GS-SG przesuwa się na korzyść formy utlenionej glutajonu, a wzrastające stężenie tej formy powoduje coraz większe zahamowanie wzrostu. Mechanizm działania kwasu askorbinowego na stosunek GSH do GS-SG tłumaczy się w następujący sposób: po dodaniu AA w tkankach gwałtownie wzrasta ilość formy utlenianej kwasu askorbinowego (DHA), która następnie utlenia GSH do GS-SG przez askorbinową reduktazę.

Auksyna (IAA) dodana równocześnie przeciwstawia się działaniu hamującemu kwasu askorbinowego.

Traktowanie	GSH $\mu\text{mol}/\text{gm}$	GS-SG $\mu\text{mol}/\text{gm}$	GSH/GS-SG stosunek	Wzrost w % w sto- sunku do początko- wej dłu- gości
Kontrola	0,72	0,31	2,3	9
AA $10^{-3}$ M	0,61	0,36	1,7	7
AA $3 \times 10^{-3}$ M	0,60	0,38	1,6	6
IAA $5 \times 10^{-5}$ M	0,85	0,25	3,4	22
„ „ +AA $10^{-3}$ M	0,71	0,29	2,4	15
„ „ +AA $3 \times 10^{-3}$ M	0,68	0,31	2,2	12

O związku pomiędzy kwasem askorbinowym a systemem glutajonowym i wpływem tego ostatniego na wzrost świadczy także doświadczenie z izolowanymi częściami roślin umieszczonymi w naczynkach Warburga. Okazało się, że poruszanie niweluje hamujące działanie zewnętrznie podanego GS-SG, które gwałtownie przemienia się w GSH. Jednocześnie zwiększa się stosunek AA/DHA wewnątrz poruszanych segmentów proporcjonalnie do przyspieszenia wzrostu.

3. Dla potwierdzenia korelacji pomiędzy wzrostem a stosunkiem GSH do GS-SG przeprowadzono doświadczenie z zanurzonymi częściami roślin. Stwierdzono, że w zanurzonych segmentach, w których tempo wzrostu obniża się prawie o połowę w porównaniu ze wzrostem na powietrzu lub na powierzchni płynu, stosunek GSH do GS-SG zmniejsza się z 2,2 do 1,2.

4. W celu wyjaśnienia znaczenia stosunku GSH/GS-SG dla wzrostu zbadano działanie zewnętrznie podanych GSH i GS-SG na wzrost izolowanych części roślin oraz na zawartość GSH i GS-SG wewnątrz tkanek.

Z tych obserwacji wynika, że:

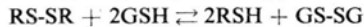
a) Forma utleniona glutajonu (GS-SG) w stężeniu od  $3 \times 10^{-4}$  do  $3 \times 10^{-3}$  M wyraźnie hamuje wzrost międzywęźli grochu i koleoptile owsa.

Traktowanie	GSH $\mu\text{mol/gm}$	GS-SG $\mu\text{mol/gm}$	GSH/GS-SG stosunek	Wzrost w % do początkowej długości
Pływające	0,70	0,31	2,2	8
W powietrzu	0,68	0,31	2,2	8,5
Zanurzone	0,53	0,39	1,3	4,1

b) Forma zredukowana glutacjonu (GSH), nawet w najwyższym stężeniu ma działanie słabo stymulujące na wzrost międzywęźli grochu i koleoptile owsa.

c) Formy glutacjonu GSH i GS-SG po przeniknięciu do tkanek mogą przechodzić jedna w drugą.

d) Potwierdza się ważna zależność pomiędzy stosunkiem GSH/GS-SG a reakcją wzrostową. Nie znaleziono natomiast korelacji między absolutną zawartością każdej z form glutacjonu a wzrostem. Przypuszcza się, że działanie glutacjonu jest reakcją odwracalną typu



RS-SR — forma nieczynna, RSH — forma czynna tego samego enzymu lub innego pośrednika biorącego czynny udział w reakcji wzrostowej.

Na podstawie wyników przedstawionych wyżej, autorzy dochodzą do następujących wniosków:

I. Auksyny wyraźnie i szybko działają na stosunek GSH/GS-SG, przesuując go na korzyść formy zredukowanej.

II. Działanie auksyn jest ściśle związane z reakcją wzrostową.

III. Nawet w wypadku niepodawania auksyn z zewnątrz, odczynniki zwiększające stosunek GSH/GS-SG sprzyjają wzrostowi i na odwrót. Wysokość stosunku i stężenie (nieabsolutne) GSH lub GS-SG ma bezpośredni związek z reakcją wzrostową. Paralelizm pomiędzy stanem redukcji glutacjonu a wzrostem jest w tym wypadku tak wyraźny, że nie można uniknąć doszukiwania się bezpośredniego powiązania pomiędzy tymi stanami.

Prawdopodobnie rola glutacjonu polega na pośrednictwie pomiędzy auksynami i tkankami roślin. Bilans zredukowanej i utlenionej formy glutacjonu ma ogromne znaczenie dla kontroli czynności enzymów i charakterystyki budowy białka.

Hamujące działanie GS-SG, dodanego z zewnątrz wskazuje na to, że zmiana stosunku GSH/GS-SG sama przez się jest zdolna do oddziaływania na wzrost. Ten sam wniosek, chociaż z mniejszym stopniem prawdopodobieństwa, można wyciągnąć z paralelizmu pomiędzy zmianami stosunku glutacjonu a wzrostem zanurzonych, poruszanych w naczynkach Warburga i trzymanyh na powietrzu, izolowanych części roślin.

Na podstawie powyższych wyników autorzy w następujący sposób przedstawiają schematycznie rolę glutacjonu w działalności auksyn w komórce roślinnej:

