

JAN MYCZKOWSKI

## FIZJOLOGIA ROŚLIN W CZECHOSŁOWACJI

W 1961 r. miałem możność zaznajomić się z pracami naukowymi prowadzonymi w Czechosłowacji w dziedzinie fizjologii roślin. Program mojego pobytu obejmował zwiedzenie następujących zakładów naukowych: Instytut Biologii Czechosłowackiej Akademii Nauk, Katedra Fizjologii Roślin oraz Katedra Biochemii Uniwersytetu Karola i Wyższa Szkoła Rolnicza w Pradze, Instytut Badawczy Produkcji Roślinnej Czechosłowackiej Akademii Nauk Rolniczych w Pradze-Ruzynie oraz Instytut Biologii Słowackiej Akademii Nauk w Bratysławie.

Fizjologia roślin zajmuje obecnie ważną pozycję w dziedzinie nauk biologicznych w Czechosłowacji. Od roku 1956, kiedy wprowadzono jednolity program badań w zakresie fizjologii roślin, obserwuje się intensywny rozwój tej gałęzi nauki.

### **Oddział fizjologii roślin i genetyki fizjologicznej instytutu biologii Czechosłowackiej Akademii Nauk w Pradze**

Oddział ten należy do najstarszych w Instytucie. Powstał on w roku 1949, jako ośrodek Kształcenia Młodej Kadry Naukowej w dziedzinie fizjologii roślin, przy Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Karola, następnie w roku 1950 włączono go do nowo powstałego Centralnego Instytutu Biologii, a w roku 1952 do Instytutu Biologii Czechosłowackiej Akademii Nauk. W tym czasie program badań obejmował: fizjologię rozwoju roślin, fizjologię drzew owocowych, gospodarkę wodną roślin, cytogenetykę, fizjologię i biochemię komórki, a następnie krzyżówki wegetatywne u roślin, fizjologię zapłodnienia, mikroelementy i koacerwaty w biologii (2).

Dużo uwagi poświęcano działaniu stymulatorów wzrostu zarówno w ujęciu praktycznym, jak i teoretycznym. Badano również zagadnienie biosyntezy kauczuku w koksagisie, fizjologię wzrostu jesionu, poziom głównych barwników aparatu chlorofilowego w przebiegu ontogenezy u pszenicy, aktywność tyrozynazy różnych odmian ziemniaków, związek między rozwojem a aktywnością enzymatyczną u gryki oraz wpływ zwiększonego potencjału elektrycznego w atmosferze na wzrost roślin (2).

Niektóre problemy oraz metody badawcze wprowadzono do badań praktycznych, a w niektórych wypadkach i bezpośrednio do praktyki. Tak np. ustalono

biologiczne podstawy stosowania zabiegu przycinania drzew owocowych celem ich odmłodzenia, opracowano ekonomiczny sposób przyspieszania ukorzeniania się sadzonek winorośli i wprowadzono przedsięwziętą stymulację wzrostu warzyw (2).

W 1957 r. ustalono program badań, na który składa się 6 zasadniczych działów, a mianowicie: fizjologia komórki, fizjologia wzrostu i rozwoju, biochemia fizjologiczna, genetyka fizjologiczna, gospodarka wodna u roślin i fizjologia drzew owocowych (2).

Obecnie Oddział, podlegający kierownictwu naukowemu Akademika C. Blattného, podzielony jest na dwie sekcje: Sekcję Fizjologii Roślin pod kierownictwem dra B. Slávika i Sekcję Genetyki Fizjologicznej pod kierownictwem dr M. Sosny.

Sekcja Fizjologii Roślin posiada obecnie 3 główne kierunki badań:

1) Fizjologia i ekologia deficytu wodnego i jego wpływ na aktywność fizjologiczną (fotosynteza, wzrost).

2) Indukowanie kwitnienia i zróżnicowania organów generatywnych.

3) Fizjologia komórki roślinnej.

Prace poprzednie i obecne objęte kierunkiem pierwszym są następujące:

a) Zagadnienie mechanizmu deficytu wodnego. Badano między innymi zmiany stężenia osmotycznego soku komórkowego w czasie ujemnego lub dodatniego bilansu wodnego tkanek liścia, to jest przy powstawaniu i wyrównywaniu się deficytu wodnego; nie stwierdzono, by zmiany te zależały bezpośrednio od zmian ogólnej zawartości wody w tkankach (2).

b) Zagadnienie powstawania dobowego deficytu wodnego. Badano ilościowy związek między intensywnością transpiracji liści z różnych poziomów a niedosytem wilgotności powietrza (2).

c) Wpływ deficytu wodnego na aktywność fotosyntetyczną, szczególnie podczas zmian w uwodnieniu. Niezbędna dla tych badań była wystarczająco czuła metoda gazometryczna do określania intensywności fotosyntezy (2).

Drugi kierunek badań obejmował uprzednio prace odnoszące się do rozwoju stadialnego roślin, a obecnie prowadzi się badania nad specyfiką i odtwarzaniem w dalszych pokoleniach zmian wywołanych działaniem różnej długości fotoperiodu (nie zaobserwowano dziedziczenia się tych zmian).

J. Krekule (6) uzyskał przyspieszenie rozwoju u pszenicy ozimej przez zastosowanie krótkiego dnia w czasie jaryzacji roślin. Natomiast pozostawienie roślin po jaryzacji w warunkach dnia krótkiego zahamowało ich rozwój. Przy sztucznym oświetlaniu światłem o małym natężeniu w warunkach optymalnych temperatur jaryzacyjnych, jaryzacja przebiegała tym szybciej, im dłużej trwało naświetlanie. Jaryzacja roślin zielonych w ciemności przebiegała tylko po dodaniu cukrów. Autor wnioskuje stąd, że u roślin zielonych gromadzenie cukrów, jako głównych materiałów energetycznych, stanowi jeden z warunków jaryzacji. Ten warunek osiągnąć można albo przez bezpośrednie działanie fotosyntetyczne, albo przez specyficzną reakcję wzrostową, wywołaną działaniem krótkiego dnia. Ta specyficzna reakcja wzrostowa hamuje wzrost, powodując tym samym akumulację materiałów energetycznych w roślinie.

Wyniki badań, dotyczących przebiegu wrażliwości fotoperiodycznej w ontogenezie roślin, uzyskane przez Seidlovą-Blumovą (17) świadczą o tym, że można ustalić okres zwiększonej wrażliwości fotoperiodycznej u rośliny długiego dnia jako odpowiednik okresu tej reakcji u roślin dnia krótkiego.

Krekule (7) obserwował w swej pracy specyficzny wpływ pewnych inhibitorów na proces jaryzacji. Uważa on, że proces jaryzacji jest ściśle związany z fosforylacją oksydacyjną.

Dla całego szeregu badań opracowano szczegółowo metodykę izolowanych tkanek. Metody tej użyto między innymi do badań, które miały na celu obserwację fenotypowej determinacji płci u kukurydzy (15).

Celem rozwiązania ważnego dla praktyki problemu usunięcia okresowej płodności drzew owocowych przeprowadzono badania nad metabolizmem fosforu i azotu w czasie różnicowania się pączków kwiatowych. Wykazano, że w okresie tym następowały wyraźne zmiany w zawartości niektórych aminokwasów w liściach jabłoni (spadek zawartości argininy i kwasu asparaginowego oraz wzrost zawartości kwasu gamma-aminomasłowego). Zaobserwowano również przejściowe przesunięcie położenia punktu izoelektrycznego w kierunku wyższego pH, w tkankach merystematycznych stożka wzrostu u jabłoni, w okresie poprzedzającym bezpośrednio nagłe rozpoczęcie różnicowania się morfologicznego oraz dodatnią korelację między ciśnieniem osmotycznym soku komórkowego liści a różnicowaniem się kwiatów (2).

Kierunek trzeci obejmuje fizjologię komórki roślinnej. Bada się chemizm komórki w powiązaniu z morfologią struktur cytoplazmatycznych z funkcjonalnego punktu widzenia, a przede wszystkim z punktu widzenia rozwoju. Śledzi się również wpływ czynników zewnętrznych jak: temperatura, uwodnienie, odżywianie oraz ilość i jakość światła na chemizm komórki w czasie rozwoju ontogenetycznego (2).

### Sekcja Genetyki Fizjologicznej

Pracuje tu bardzo młody zespół pracowników, zorganizowany w obecnej formie zaledwie przed dwoma laty. Opracowuje się cytologiczne i fizjologiczne podstawy genetyki ewolucyjnej. Prace badawcze zdążają w trzech kierunkach:

- 1) Badania specyfiki białek roślinnych z punktu widzenia cech taksonomicznych przy zastosowaniu metod serologii porównawczej.
- 2) Fizjologia procesu zapłodnienia, w szczególności problem niezgodności płciowej i selektywnego zapłodnienia.
- 3) Zmienność organizmu, w szczególności pod wpływem promieniowania.

### Uniwersytet Karola w Pradze

#### 1. Katedra Fizjologii Roślin

Uniwersytet Karola w Pradze należy do najstarszych w Europie. Założony on został w roku 1348. Wydział Przyrodniczy Uniwersytetu związany jest z takimi

nazwiskami botaników i fizjologów jak Molisch, Čapek i Sachs. Obecnie Kierownikiem Katedry Fizjologii Roślin jest akademik prof. S. Prát, pod którego kierownictwem prowadzi się liczne prace badawcze, szczególnie nad wpływem północno-czeskich węgla humusowych, tzw. «kapucynów», na wzrost roślin. Biologiczne działanie ekstraktów z «kapucynów» związane jest ze znaczną zawartością w nich kwasów humusowych, które działają stymulująco na wzrost systemu korzeniowego, powodują przyrost zawartości suchej masy i chlorofilu oraz zwiększają odporność roślin na nie sprzyjające warunki środowiska. Prof. S. Prát zakłada, że w «kapucynach» istnieją wolne rodniki, tj. połączenia z jednym względnie kilkoma nieparzystymi elektronami, nadające humianom aktywność biologiczną. Autor uważa, że zjawisko bodźca i stymulacji można w ten właśnie sposób wyjaśnić (20).

Innym problemem badanym przez prof. S. Práta jest odporność termofilnych sinic na niskie temperatury. Organizmy te wymagają do wzrostu temperatury  $+30^{\circ}\text{C}$ , jednak potrafią znieść temperaturę nawet  $-190^{\circ}\text{C}$  i po przeniesieniu do warunków optymalnej dla wzrostu temperatury rosną nadal. Zdumiewająca jest nie tylko odporność na działanie niskich temperatur, ale też zdolność znoszenia bez uszczerbku tak znacznych przeskoków temperatury (20).

Wspomnieć tu należy również, że Katedra Fizjologii Roślin Uniwersytetu Karola posiada dla celów eksperymentalnych dużą kolekcję czystych kultur glonów, mchów, wątrobowców i innych niższych organizmów.

Z innych prac badawczych Katedry wymienić można badania M. Šmidovéj nad wpływem humianu na oddychanie u pszenicy (18) oraz A. Čincerovéj nad wpływem humianu wapnia na metabolizm cukru u pszenicy. Opracowane obecnie wyniki tej ostatniej pracy wskazują na stymulujący wpływ kwasu huminowego na procesy przemiany cukrów u pszenicy. Szczególnie aktywne okazały się wierzchołki wzrostu korzeni, które uważać można w pewnym stopniu za odpowiedniki stożków wzrostu łodygi.

Katedra Fizjologii Roślin UK prowadzi również badania anatomiczne u roślin wyższych, zwłaszcza u drzew owocowych. Dobrze wyposażona pracownia izotopowa pozwala na stosowanie radioizotopów w pracach badawczych Katedry.

## 2. Katedra Biochemii i Instytut Biochemii

Spośród licznych prac prowadzonych w tych zakładach wspomnę o badaniach nad metabolizmem azotu, fosforu i cukrów u roślin wyższych. Informacji na temat tych badań udzielał mi dr V. Jiráček.

Badano wpływ kobaltu na metabolizm azotu u owsa (4). Stwierdzono obniżenie pod wpływem kobaltu zawartości histydyny, argininy, tryptofanu i beta-alaniny, a zwiększenie zawartości cysteiny, zarówno w części nadziemnej jak i w korzeniach owsa. Zawartość azotu białkowego i aminowego wzrosła pod wpływem stymulujących dawek kobaltu w korzeniach owsa, natomiast w części nadziemnej obserwowano spadek tej zawartości.

Inna praca dotyczyła wpływu D, L-metioninosulfoksyminy — pochodnej metioniny — na przemiany białkowe u grochu (3). Substancja ta hamowała kiełkowanie nasion i powodowała depresję wzrostu korzeni. Nasiona takie zawierały mniej azotu niebiałkowego i mniej asparaginy w porównaniu z kontrolą. Na podstawie wyników doświadczenia autorzy uważają, że D,L-metioninosulfoksymina może być traktowana jako inhibitor proteolizy.

Badano również wpływ izotiocyanianu allilu (allilowy olejek gorczyczny) na kiełkowanie i wzrost oraz metabolizm azotu, fosforu i cukrów u roślin wyższych (10, 11, 12). Stwierdzono hamujący wpływ izotiocyanianu allilu, co przejawiało się w skróceniu długości korzeni, obniżeniu ciężaru badanych roślin oraz zahamowaniu procesów metabolizmu azotu, fosforu i cukrów. Badany inhibitor nie wykazał wpływu na gospodarkę wodną roślin.

### **Oddział Fizjologii Roślin Instytutu Badawczego Produkcji Roślinnej Czechosłowackiej Akademii Nauk Rolniczych w Pradze-Rużynie**

Oddział ten istnieje około 10 lat. Do głównych kierunków badań należą: badania nad zimotrwałością u zbóż, badania nad rozwojem zbóż i roślin strączkowych, badania nad gospodarką wodną roślin, badania nad chemizmem fotosyntezy oraz badania nad substancjami wzrostowymi.

Przeprowadzono badania zespołowe (16) nad możliwością wysiewu wiosennego niektórych odmian pszenicy ozimej, odznaczających się krótkim stadium jaryzacji (18 dni); w tych warunkach odmiany te rosły i rozwijały się normalnie, dochodząc do stadium dojrzałości w tym samym czasie, co późne odmiany pszenicy jarej, wysiane w tym samym terminie.

Rozwój stadialny u czeskich odmian żyta i owsa badała Teltscherová (21). Według niej, długość okresu jaryzacji czeskich odmian żyta ozimego wynosi 45—60 dni, co odpowiada długości tego okresu u odmian pszenicy ozimej o dużych i średnich wymaganiach jaryzacyjnych; uważa ona, że stadium świetlne u żyta jest krótsze niż u pszenicy. W odróżnieniu od czeskich odmian pszenicy ozimej, odmiany żyta ozimego przechodzą proces jaryzacji w temperaturze do  $+10^{\circ}\text{C}$ . Okres jaryzacji oraz stadium świetlne czeskich odmian owsa jest trochę dłuższe niż u czeskich odmian pszenicy jarej. Jaryzacja przyśpiesza kłoszenie u owsa o 1—5 dni.

Inne badania Teltscherovéj (22) nad biologią czeskich odmian roślin strączkowych pozwoliły na ustalenie wymagań jaryzacyjnych i fotoperiodycznych tych roślin. Badaniami objęte były tamtejsze odmiany grochu, peluszki, fasoli i bobu.

Interesujące z punktu widzenia fizjologii rozwoju zbóż są badania Teltscherovéj (23) nad zróżnicowaniem przemiany materii w stożkach wzrostu pszenic w czasie rozwoju. Badania te obejmowały analizy chromatograficzne wolnych cukrów i aminokwasów oraz analizy białka, enzymów, grup SH, kwasu askorbinoowego i kwasowości przy pomocy metod histochemicznych. Równocześnie obserwowano zmiany morfologiczne w stożkach wzrostu pszenic, celem porównania badanych zmian biochemicznych ze stanem rozwoju roślin. Jako materiał do badań

służyły czeskie odmiany pszenicy ozimej i jarej oraz tzw. przewódki i odmiany półozime. Badano wymagania jaryzacyjne poszczególnych odmian oraz długość ich reakcji fotoperiodycznej. Według uzyskanych wyników warunki świetlne odgrywają w jesieni ważną rolę w zimotrwałości poszczególnych odmian pszenic. I tak odmiany, odznaczające się długim okresem reakcji fotoperiodycznej, w warunkach krótkiego dnia jesiennego zahamowują wcześniej, a na wiosnę późno rozpoczynają swój wzrost i rozwój i w związku z tym są bardziej zimotrwałe. U odmian tych obserwowano znaczne nagromadzenie cukrów w jesieni i stały ich poziom w zimie. Należą tu między innymi czeskie przewódki oraz odmiany półozime. Natomiast odmiany, na które krótki dzień jesienny nie ma wpływu, hamowały swój wzrost i rozwój bardzo późno, praktycznie biorąc dopiero pod działaniem niskich temperatur i dlatego odmiany te są mniej zimotrwałe. Wykazywały one duże wahania w zawartości cukrów w czasie zimy. Niemniej jednak zawartość zarówno cukrów jak i aminokwasów w stożkach wzrostu nie wpływała na rozwój roślin. Wydaje się, że nagromadzanie się cukrów w pewnych okresach pozostaje jedynie w związku ze wzrostem, który powiązany jest dynamicznie z rozwojem roślin. Według wyników badań histochemicznych intensywność reakcji na grupy tiolowe (SH), peroksydazę, fenoloksydazę i białka była w jesieni wyższa u odmian mniej zimotrwałych niż u odmian bardziej zimotrwałych. Zaobserwowano również znaczne gromadzenie się kwasu askorbinowego w stożkach wzrostu pod koniec stadium świetlnego.

Prace badawcze M. Kutáčka i innych (9) nad biosyntezą związków indolowych u roślin z gatunku *Brassica oleracea* dotyczyły zarówno strony metodycznej tego zagadnienia (sposób ekstrakcji, stosowane metody chromatograficzne), jak i udziału substancji wzrostowych z grupy związków indolowych w mechanizmie wzrostu tych roślin.

Inna praca M. Kutáčka (8), dotycząca biosyntezy i roli askorbigeny u roślin z rodziny *Brassicaceae* wskazuje na duże znaczenie tej substancji, jako naturalnego źródła witaminy C. W wyniku hydrolizy kwasowej uwalnia się z askorbigeny kwas askorbinowy, a hydrolizaty koncentratów askorbigeny wykazują aktywność anty-skorbutową. Cenną właściwością askorbigeny jest jego odporność na utlenianie. Autor przytacza interesujące spostrzeżenie Holienki, że wysokie zawartości askorbigeny spotyka się u tych rodzajów i gatunków rodziny *Brassicaceae*, które od dawna są już w uprawie. U dziko rosnących gatunków tej rodziny nie stwierdzono dotąd obecności askorbigeny. Nie wykluczone jest występowanie askorbigeny u roślin należących do innych rodzin. Autor stwierdził chromatograficznie po dodaniu tryptofanu do izolowanych zarodków pszenicy w jednej z prób obecność plamy, odpowiadającej askorbigenowi.

## Wyższa Szkoła Rolnicza w Pradze

### 1. Katedra Uprawy Roślin

Kierownikiem Katedry jest doc. Rybaček. Niektóre prace badawcze, prowadzone przez pracowników Katedry, związane są z problemami fizjologicznymi. Inż. J. Petr (13) zajmował się ustaleniem krytycznej długości dnia 3 czeskich odmian

pszenic (jara Ostka Stupická, półozima Stupická Bastard i czeska przewódka), badając charakter ich wzrostu i przebieg rozwoju pod wpływem działania różnej długości dnia. Według tego autora krytyczną długością dnia dla osiągnięcia pełnego rozwoju jest dla odmiany jarej Ostka Stupnická — 12 godzin, a dla odmian półozimej Stupnickiej Bastard i czeskiej przewódki — 14 godzin.

Dalsze badania tego autora dotyczyły biologii i fizjologii rozwoju odmian pszenic przewódek (14). Odmiany te stanowią osobną grupę ze względu na swe właściwości fizjologiczne. Czeska przewódka reaguje jednakowo na szeroki zakres temperatur i dlatego niepodobna ustalić u niej okresu jaryzacji. Odmiana ta reaguje natomiast wyraźnie na długość dnia. Krótki dzień opóźnia znacznie jej rozwój, zwiększa intensywność krzewienia i przedłuża fazę krzewienia, powoduje charakterystyczny płózący typ wzrostu, w początkowych fazach wzrostu, oraz zmiany morfologiczne przy ukończeniu stadium świetlnego. Na podstawie doświadczeń fotoperiodycznych określono długość stadium świetlnego czeskiej pszenicy przewódki na 42—47 dni. Według wyników badań nad organogenezą stożka wzrostu czeskiej pszenicy przewódki jako wskaźnika tempa rozwoju, IV—V stopień rozwoju stożka, wg przyjętej skali, jest charakterystyczny dla ukończenia stadium świetlnego. Informacja ta służyć może jako wskaźnik przy badaniach polowych. Autor uważa, że na podstawie przytoczonej w jego pracy charakterystyki pszenic przewódek można będzie przeprowadzić badania nad podobnym «przejściowym» charakterem innych gatunków roślin uprawnych.

## 2. Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin

Kierownikiem Katedry jest prof. dr B. Jilek. Prace badawcze Katedry obejmują metabolizm fosforu i oddychanie u roślin wyższych przy zastosowaniu metod izotopowych, gospodarkę wodną drzew owocowych oraz wzrost i rozwój niższych organizmów, zwłaszcza grzybów (*Fusarium*).

Stosowanie radioizotopów w pracach badawczych Katedry możliwe jest dzięki istniejącej przy Uczelni pracowni izotopowej II kategorii oraz pracowni izotopowych I kategorii przy poszczególnych Katedrach.

Pracownicy Katedry Botaniki i Fizjologii Roślin utrzymują żywe kontakty naukowe z badaczami innych krajów, w tym także z badaczami z naszego kraju.

### **Oddział Fizjologii Roślin Instytutu Biologii Słowackiej Akademii Nauk w Bratysławie**

Kierownikiem Oddziału jest inż. A. Majernik. Oddział podzielony jest na grupy badawcze, opracowujące poszczególne zagadnienia.

Dr Luxová badała wpływ kwasu 2-metyl-4, dwuchlorofenoksyoctowego na szybkość rozwoju u jęczmienia — odmiany Slovenský dunajský trh. Stwierdzono, że substancja ta wywoływała przyśpieszenie rozwoju, objawiające się wyższym stopniem zróżnicowania stożka wzrostu u jęczmienia.

Dyplomowany biolog, Erdelská zajmowała się badaniem przyczyn obumierania moreli. Przeciętnie na terenie Słowacji obserwuje się z tego powodu coroczne straty w sadach morelowych, wynoszące ok. 5%, tak że po 20 latach plantacja praktycznie przestaje istnieć. Stwierdzono, że w okresie obumierania poszczególnych części drzew morelowych pojawiają się w tkankach grzyby pasożytnicze. Podatność na zakażenie grzybami czyli przyczyna obumierania moreli nie jest jednak wyjaśniona. Obecnie bada się możliwości fizjologicznego odmładzania drzew morelowych celem zapobiegania obumieraniu.

Dr Lux badał ukorzenianie się i szybkość wzrostu sadzonek topoli, pochodzących z części dolnych, środkowych i wierzchołkowych młodszych i starszych drzew. Najlepsze efekty dały sadzonki, pochodzące z dolnej części młodych drzew.

Inż. Zvara zajmował się badaniami nad mineralnym odżywianiem się roślin, szczególnie nad pobieraniem anionów i kationów z gleby.

Ważny i szeroko opracowywany na terenie Słowacji jest problem odporności jęczmienia na porażenie przez mączniaka (*Erysiphe graminis*). Różne odmiany jęczmienia uprawnego wykazują różny stopień odporności, natomiast gatunek *Hordeum bulbosum* jest całkowicie odporny. Dr V. Kozinka, zajmujący się fizjologicznymi podstawami tej odporności, zaobserwował, że odmiany jęczmienia, odznaczające się wyższym stężeniem osmotycznym soku komórkowego, są bardziej odporne na porażenie. Podobnie, porażenie postępujące od dolnych liści rośliny ku górze jest, zdaniem autora, związane z wyższym stężeniem osmotycznym górnych, młodych liści. Dr Kozinka opracował metodę zabijania tkanki roślinnej, przy pomocy par chloroformu, dla otrzymania materiału do oznaczeń stężenia osmotycznego soku komórkowego metodą krioskopową (5). Badano również zależność między natężeniem fotosyntezy, metabolizmem cukrów i aminokwasów, aktywnością enzymatyczną oraz gospodarką wodną, a stopniem porażenia przez mączniaka u jęczmienia. Zaobserwowano między innymi, że rośliny o wyższej zawartości wody w tkankach są bardziej wrażliwe na porażenie przez pasożyta. W związku z tym porażenie zwiększało się przy stosowaniu herbicydów, które wpływają dodatnio na szybkość pobierania wody przez roślinę.

Rolę substancji wzrostowych oraz witamin w zwiększeniu odporności jęczmienia na porażenie przez mączniaka badał inż. Frič. Przypuszcza on, że substancje wzrostowe mogą blokować toksyczność tego grzyba.

Promowany botanik Stanova zajmowała się badaniami nad wpływem infekcji przez mączniaka na intensywność oddychania u jęczmienia. Stwierdziła ona zwiększenie intensywności oddychania pod wpływem tej infekcji.

W ramach badań biochemicznych mgr Lačok wyizolował w postaci krystalicznej czynne substancje z niektórych grzybów pasożytniczych, powodujących obumieranie u moreli. Prócz tego badał on metabolizm cukrów i aminokwasów u topoli w okresie ukorzeniania się sadzonek.

Dr Haspelová badała skład chlorofilu w liściach moreli, porażonej przez grzyby pasożytnicze oraz u albinosów kukurydzy (1).

### Inne zakłady naukowe

Obecnie wspomnę ogólnie o pozostałych ośrodkach, zajmujących się fizjologią roślin w Czechosłowacji. Nie miałem, niestety, możliwości zwiedzenia tych zakładów a informacje o nich zaczerpnąłem z prac Szachowa (20) i Stilesa (19).

W Zakładzie Fizjologii i Anatomii Roślin Uniwersytetu w Brnie prowadzi się badania nad wzrostem i aktywnością grzybów porażających drzewa owocowe, nad wpływem kwasu humusowego na wzrost roślin oraz nad wzajemnym oddziaływaniem na siebie roślin, wzrastających obok siebie. W szczególności bada się wpływ perzu na pszenicę (19).

W Instytucie Botanicznym Wyższej Szkoły Rolniczej w Brnie pod kierunkiem akademika R. Dostála bada się wzrost i rozwój roślin. Zdaniem R. Dostála dynamika harmonijnego wzrostu i rozwoju roślin zależna jest od 2 ośrodków regulujących: liści wpływających hamująco i korzeni działających stymulująco (20).

Prace badawcze prof. L. Pastýrika z Zakładu Fizjologii Roślin Uniwersytetu Komenského w Bratysławie dotyczą przede wszystkim mineralnego odżywiania się roślin w zakresie przewodzenia i gromadzenia składników mineralnych w ksylemie i floemie drzew owocowych oraz metabolizmu mikroelementów w liściach tytoniu (19).

Poza tym zwiedziłem jeszcze niektóre pracownie naukowe, interesujące mnie ze względu na metodykę badań zbliżoną do metodyki, stosowanej w badaniach fizjologicznych.

W Katedrze Mikrobiologii i Biochemii Wyższej Szkoły Technicznej w Bratysławie, której kierownikiem jest prof. P. Nemeč, stosuje się najnowsze metody chromatografii i elektroforezy oraz ilościowe oznaczanie przy pomocy mikrofotografii składników rozdzielonych chromatograficznie.

W Instytucie Badawczym Technologii Agrochemicznej w Bratysławie bada się chemizm i działanie herbicydów i fungicydów, stosując testowanie na różnych gatunkach roślin uprawnych.

W Katedrze Biochemii Wydziału Lekarskiego UK w Bratysławie znajdują się pracownie dobrze wyposażone do prac biochemicznych. Oprócz aparatury do wszelkiego rodzaju analiz chromatograficznych Katedra posiada również urządzenie do elektroforezy wysokonapięciowej 3—4000 V oraz obszerną pracownię izotopową, która służy do prac badawczych i dydaktycznych.

Ten niepełny może przegląd tematyki i wyników prac badawczych w dziedzinie fizjologii roślin w Czechosłowacji pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

1) Fizjologia roślin w Czechosłowacji obejmuje bardzo szeroki zakres zagadnień. Obok prac teoretycznych, wnoszących cenny wkład do nauki, rozwiązuje się cały szereg problemów praktycznych, odpowiadających potrzebom gospodarczym kraju.

2) Stan prac badawczych wykazuje perspektywy dalszego, intensywnego rozwoju w oparciu o pełne poświęcenia i zapału kadry naukowe i na ogół dobre wyposażenie pracowni naukowych. Podkreślić należy stosowanie nowoczesnych metod badawczych i bardzo staranne opracowywanie części metodycznej prac badawczych.

3) Dobre rezultaty daje zespołowy system badań oraz dość znaczna liczba pracowników technicznych, co pozwala pracownikom naukowym na właściwą pracę badawczą.

4) Ośrodki naukowe, a zwłaszcza w Pradze, zaopatrzone są doskonale w literaturę fachową krajową i zagraniczną. Prowadzi się liczną wymianę prac publikowanych z badaczami wielu innych krajów oraz zamieszcza liczne artykuły naukowe w czasopismach zagranicznych.

5) Bezpośrednie kontakty na drodze wymiany pracowników naukowych z innymi krajami stają się coraz bardziej ożywione.

Kończąc przegląd moich wrażeń o działalności naukowej w dziedzinie fizjologii roślin w Czechosłowacji składam tą drogą serdeczne podziękowanie poznany tam pracownikom naukowym za udzielenie mi wyczerpujących informacji i miłe przyjęcie, Czechosłowackiej Akademii Nauk Rolniczych i Czechosłowackiej Akademii Nauk w Pradze i Bratysławie za sprawną organizację mego pobytu, a Polskiej Akademii Nauk za umożliwienie wyjazdu.

*Zakład Fizjologii Roślin PAN w Krakowie*

#### LITERATURA

1. Haspelová A.. Charakteristika panašovaného jedinca *Zea Mays* L. Biológia, Bratislava XVI, 7, 1961.
2. Informativnyj sbornik i bibliografia. Biologičeskije instituty Czechosłowackoj Akademii Nauk, 1950—1960, 173—193.
3. Koloušek J., Jiráček V. Über den Einfluss des D,L-Methioninsulfoximins auf den Eiweißstoffwechsel bei Erbsen. *Experientia*, XV/4, 1959.
4. Košťiř J., Jiráček V. Über den Einfluss des Kobalts auf den Stickstoffwechsel des Hafers. Sonderdruck aus: *Die Naturwissenschaften*. H. 8. J. 46, 1959.
5. Kozinka V. Die Gewinnung von Presssaft für kryoskopische Bestimmungen des osmotischen Wertes bei Pflanzen. *Biológia*. Bratislava XV, 8, 1960.
6. Krekule J. The effect of photoperiodic regime on vernalization of winter wheat. *Biologia Plantarum* (Praha), 3(3), 1961.
7. Krekule J. Application of some inhibitors in studying the physiology of vernalization. *Biologia Plantarum* (Praha), 3(2), 1961.
8. Kutáček M. Askorbigen roślin rodziny *Brassicaceae*. *Post. Bioch.* T. 7, Z. 2, 1961.
9. Kutáček M., Proházka Ž., Grünberger D. Biogenesis of Ascorbigen, 3-Indolylacetonitrile and Indole-3-carboxylic Acid from D,L-Tryptophan-3-<sup>14</sup>C in *Brassica oleracea* L. *Nature*, 187, 61, 1960.
10. Leblová S., Jiráček V., Košťiř J. Vliv organických isothiokyanátů na růst a metabolismus rostlin. I. Působení allylisothiokyanátu na klíčení a růst řepky, pšenice a hrachu. *Sb. ČSAZV Rostlinná Výroba*, R. 6, C. 5, 1960.
11. Leblová S., Jiráček V. Vliv organických isothiokyanátů (ITK) na metabolismus rostlin. II. Působení allylisothiokyanátu (AITK) na dusíkatý metabolismus u klíčnicích rostlin hrachu. *Sb. ČSAZV Rostlinná Výroba*, R. 6. Č. 5, 1960.
12. Leblová S., Jiráček V. Vliv organických isothiokyanátů na metabolismus rostlin. III. Vliv allylisothiokyanátu (AITK) na metabolismus dusíku, fosforu a cukru v řepce (*Brassica napus*). *Sb. ČSAZV Rostlinná Výroba*, R. 6, Č. 12, 1960.
13. Petr J. Bestimmung der kritischen Tageslänge bei einigen Weizensorten. VI. Seminar über die Entwicklungsphysiologie der Kulturpflanzen, Praha, 1960.

14. Petr J. Biologie českých přesivek I. Sb. ČSAZV Rostlinná Výroba R. 6, Č. 11, 1960.
15. Petrů E. Die Umwandlung des Geschlechtes beim Mais bei der Kultivation in vitro. VI. Seminar über die Entwicklungsphysiologie der Kulturpflanzen, Praha, 1960.
16. Segeřa V., Teltscherová L., Bareš I. Kotázce možnosti výsevu některých ozimých odrůd pšenice na jaře. Véd. Práce V. Ú. R. V. ČSAZV, Praha—Ruzyna, 1957.
17. Seidlová-Blumová F. On the determination of the course and termination of photoperiodic sensitivity in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). *Biologia Plantarum*, (Praha), 3(3), 1961.
18. Šmidová M. The influence of humus acid on the respiration of plant roots. *Biologia Plantarum* (Praha), 2(2), 1960.
19. Stiles W. Plant physiology in Czechoslovakia. *Nature*, February, 1959.
20. Szachow A. A. Fyzjologia rasteń w Czechosłowakii. *Izw. A. N. SSSR, Seria Biol.*, 4, 1958.
21. Teltscherová L. Kotázce stadijnosti československých odrůd žita a ovsu. Véd. Práce V. Ú. R. V. ČSAZV, Praha—Ruzyna, 1957.
22. Teltscherová L. Přispěvek k biologii našich luskovín. Sb. ČSAZV Rostlinná Výroba R. 5, Č. 5, 1959.
23. Teltscherová L. Über Stoffwechselveränderungen in den Vegetationskegel des Weizens im Verlauf seiner Entwicklung. VI Seminar über die Entwicklungsphysiologie der Kulturpflanzen, Praha, 1960.