

TADEUSZ SZCZYGIELSKI

ZASTOSOWANIE GIBERELINY I GIBERELINOPODOBNYCH
SUBSTANCJI W BADANIACH NAUKOWYCH
I W ROLNICTWIE ZSRR
(KONFERENCJA NAUKOWA — MOSKWA 11—13. I. 1961 R.)

W dniach 11—13. I. br. odbyła się w Moskwie konferencja naukowa zorganizowana przez Instytut Fizjologii Roślin Akademii Nauk ZSRR, poświęcona omówieniu dotychczasowych wyników badań nad wpływem gibereliny i giberelinopodobnych substancji na wzrost, rozwój i plonowanie roślin uprawnych.

Badania na ten temat prowadzone są w ZSRR na szeroką skalę i rozwijają się nadal w szybkim tempie. Dla wyjaśnienia należy dodać, że w ZSRR giberelina produkowana jest na skalę przemysłową, co niewątpliwie ma duży wpływ na rozwój badań w tej dziedzinie. Planowana produkcja gibereliny na 1961 r. ma wynieść 15 kg.

W takich warunkach prowadzone badania nad wpływem gibereliny, zakrojone na szeroką skalę (doświadczenia laboratoryjne, polowe i produkcyjne), dostarczyły dużego materiału, jednak w znacznej części dotychczas nie publikowanego.

Na konferencji przedstawiono ponad 300 prac. w tym kilka obszerniejszych referatów (m. in. N. H. Czajłachjana i W. I. Razumowa. Wśród poruszanych w czasie konferencji zagadnień czołowe miejsce zajęły następujące:

1. Mechanizm działania gibereliny.
2. Wpływ gibereliny na rozwój roślin.
3. Wpływ gibereliny na niektóre fizjologiczne procesy roślin, np. fotosynteza, oddychanie, pobieranie składników pokarmowych, przemiana związków białkowych i węglowodanów itp.
4. Morfologiczne i anatomiczne zmiany wywołane działaniem gibereliny w różnych organach roślin.
5. Wpływ gibereliny na wysokość i jakość plonów roślin uprawnych.
6. Długotrwałość działania gibereliny — wpływ następczy.
7. Występowanie giberelin i giberelinopodobnych substancji w organizmach roślinnych.

Przy tak obszernym materiale trudno jest w krótkiej notatce omówić dokładnie poruszane zagadnienia. Materiały konferencji zostaną opublikowane w specjalnym wydaniu, a także wiele ciekawszych prac ukaże się w najbliższych numerach takich czasopism, jak Izwiestia AN ZSRR, Wiestnik siel.-choz. Nauki, Botaniceskij Żurnał, Fizjologia Rastienij, co zostało uchwalone w końcowej rezolucji.

Po zagajeniu i otwarciu konferencji przez prof. Kursanowa, wygłosił referat prof. N. H. Czajłachjan, omawiając krótko historię badań z gibereliną i dotychczas osiągnięte wyniki w tym zakresie w różnych krajach. Następnie omówione zostały wyniki badań nad znalezieniem i wyodrębnieniem giberelin i giberelinopodobnych substancji w wielu roślinach.

Jak już wielokrotnie zostało stwierdzone, występujące w roślinach określonego typu substancje wzrostowe na ogół nie są dostatecznie dokładnie zidentyfikowane,

działanie ich jednak jest podobne do działania giberelin, stąd też zostały nazwane substancjami giberelinopodobnymi. Przeanalizowanie dotychczasowych wyników badań pozwala wyciągnąć wniosek, że gibereliny dają największy efekt przy zastosowaniu ich na rośliny długiego dnia, rosnące w warunkach dnia krótkiego. Nawiązując do tych faktów, Czajłachjan objaśniał mechanizm działania gibereliny udziałem jej w hormonach kwitnienia roślin. W myśl tej teorii w skład hormonu kwitnienia wchodzi dwie grupy substancji aktywnych, tj. gibereliny i auksyny, lub inne podobne nazwane „antezinami”. Gibereliny według tej teorii niezbędne są do wytwarzania i wzrostu łodyg, natomiast auksyny biorą udział w formowaniu kwiatów. Obydwie grupy (substancji) związków występują u roślin krótkiego i długiego dnia rosnących w warunkach długości dnia odpowiadających ich wymaganiom, ponieważ w tych warunkach rośliny te normalnie zakwitają. Niezakwitanie roślin długiego dnia rosnących na krótkim dniu spowodowane jest brakiem giberelin, a niezakwitanie roślin krótkiego dnia w warunkach dnia długiego brakiem auksyn.

W. I. Razumów omówił w swoim referacie wpływ gibereliny na rozwój roślin ozimych (zbożowych). Jak wynikało z przedstawionych wyników doświadczeń, w przeciwieństwie do wielu danych z literatury światowej, giberelina nie wykazała wpływu na rozwój zbóż ozimych, które nie przeszły jarowizacji, tzn. przez cały czas doświadczenia rosły w temperaturze około 30°C. Wpływ gibereliny na zboża ozime zjarowizowane i jare w późniejszym okresie ich rozwoju nie został jeszcze dostatecznie przebadany, a przedstawione na konferencji wyniki doświadczeń nie dały jeszcze dostatecznego materiału w tej sprawie. Podobnie przedstawiała się sytuacja w zakresie badań wpływu gibereliny na rośliny w końcowym okresie ich rozwoju, a w szczególności na wykształcanie i dojrzewanie owoców i nasion. W związku z tym przewidziane są dalsze badania w tym kierunku.

Zagadnienie wpływu gibereliny na poszczególne procesy fizjologiczne roślin przewijało się wyraźnie przez cały czas trwania konferencji. Większość podkreślała dużą zależność efektu działania gibereliny od warunków środowiska. Znalazło to swoje odbicie w różnorodności otrzymanych wyników, jak i w różnej ocenie wpływu gibereliny. Ciekawe wyniki uzyskano przy zastosowaniu gibereliny na izolowane tkanki w różnych warunkach oświetlenia. W ciemności i przy świetle czerwonym obserwowano zahamowanie przyrostu kallusa, natomiast przy świetle białym uzyskiwano wyraźny przyrost.

W bardzo licznych wystąpieniach podkreślano wyraźny wpływ gibereliny na intensywność fotosyntezy, oddychania i transpiracji. W niektórych przypadkach wzrost intensywności fotosyntezy dochodził do 20%. Na tle zwiększonej intensywności wyżej podanych procesów pobieranie mineralnych składników pokarmowych miało nieco inny charakter niż w warunkach normalnych. Na ogół pod wpływem gibereliny rośliny pobierały znacznie więcej fosforu, mniej natomiast azotu. Podobny wpływ wywierała również giberelina na symbiotyczne wiązanie azotu u roślin motylkowych. Obserwowano przy tym zmniejszenie się ilości i wielkości brodawek korzeniowych. W konsekwencji zmian w intensywności różnych procesów fizjologicznych, wywołanych gibereliną, wzrastała zawartość węglowodanów i nukleoproteidów w częściach nadziemnych roślin, a zmniejszała się zawartość tłuszczu, azotu ogólnego, oraz takich związków, jak nikotyna, kumaryna, lupulina, a także szereg innych. Wyniki odnośnie zawartości azotu białkowego były nieco rozbieżne i nie pozwalały na wyciągnięcie pewnych wniosków.

W wielu pracach pozytywnie oceniono również wpływ gibereliny na przyspieszenie kiełkowania nasion, przerywanie okresu spoczynkowego itp.

Przy ocenie wpływu gibereliny na zmiany w budowie rośliny, stwierdzono, że przyrost łodygi tak pod względem długości, jak i masy, jest znacznie większy niż liści. Jeśli pod wpływem przeciętnej dawki gibereliny masa łodygi wzrasta przynajmniej o 50%, to przyrost masy liści był rzędu kilku procent. Podobnie procentowy udział korzeni w ogólnej masie rośliny wyraźnie obniżał się pod wpływem gibereliny. Powyższe zmiany w budowie roślin uprawnych, najczęściej jednorocznych, miały nieco odmienny charakter u drzew, krzewów i ich sadzonek, czy też siewek.

Ocena wpływu gibereliny na budowę organów generatywnych była również bardzo trudna. Poza przykładami korzystnego wpływu gibereliny, przedstawiono również wiele przykładów ujemnego wpływu, wyrażającego się w deformacji kwiatów, kwiatostanów czy wreszcie owoców.

Przechodząc do omówienia poruszanych zagadnień praktyczno-rolniczych, podkreślić należy zgodną opinię uczestników konferencji co do tego, że giberelinę w warunkach polowych należy stosować przede wszystkim przy wysokim poziomie nawożenia. Korzystne rezultaty można uzyskać tylko przez dobranie odpowiedniej dawki gibereliny, właściwej fazy rozwoju rośliny i odpowiedniego nawożenia.

Uwzględniając powyższe zalecenia za podstawowy warunek racjonalnego stosowania gibereliny w rolnictwie, wielu uczestników konferencji wskazywało również na celowość stosowania równocześnie auksyn i mikroelementów. Zagadnienie to nie zostało jeszcze dostatecznie dokładnie opracowane i wymaga dalszych badań, jak i opracowania zaleceń dla praktyki.

Przedstawione na konferencji wyniki doświadczeń polowych i produkcyjnych dały różne i rozbieżne wyniki, co świadczyłoby między innymi o silnym wpływie różnych warunków środowiska na efekt działania gibereliny w warunkach polowych. Przeprowadzone badania nad dynamiką wzrostu roślin traktowanych gibereliną wykazały, że najbardziej racjonalnym terminem stosowania gibereliny na rośliny uprawne jest końcowy okres rozwoju. Giberelina stosowana w początkowym okresie rozwoju zwiększała przyrosty masy roślin przez pewien okres i w dalszym ciągu ich rozwoju rośliny kontrolne wyrównywały tę różnicę a nawet dawały lepszy plon.

Odnosnie wysokości dawek i stężeń stosowanych roztworów gibereliny można było wyciągnąć następujący wniosek: tak dla poszczególnych gatunków, jak i odmian roślin uprawnych, czy wreszcie dla różnych warunków środowiska należy stosować inne dawki, jednakże dawki o stężeniu wyższym niż 25 mg/l są raczej niecelowe, a często wręcz szkodliwe. Należy jednak zastrzec, że wniosek ten nie odnosi się do roślin, drzew i krzewów ozdobnych i owocowych, w stosunku do których najczęściej stosowano wyższe dawki z dobrym wynikiem.

Z rolniczego punktu widzenia korzystne wyniki przy zastosowaniu gibereliny dały na ogół nieliczne gatunki roślin. Jak wynikało z całości przedstawionych wyników, do roślin dających korzystne wyniki rolnicze pod wpływem gibereliny zaliczyć należy słonecznik, kukurydzę, konopie i pomidory oraz niektóre rośliny ozdobne i drzewa owocowe. Do roślin słabo lub w ogóle nie reagujących na giberelinę zaliczyć można zboża, zwłaszcza żyto ozime.

Zagadnienie stosowania gibereliny w rolnictwie ZSRR pozostaje nadal jeszcze w sferze badań. W związku z tym, praktycznych zaleceń czy wskazówek dla rolnictwa nie można było jeszcze na tej podstawie uzyskać. Należy jednak sądzić, że w przyszłości giberelina znajdzie zastosowanie w rolnictwie, zwłaszcza przy produkcji pasz zielonych. Obok szerokiego zastosowania gibereliny w badaniach naukowych nad rozwojem roślin, wiele wysiłku skierowano na zagadnienie zastosowania jej w praktycznym rolnictwie, zwłaszcza w produkcji roślinnej.

W czasie dyskusji podano także krótką informację o pomyślnym zastosowaniu gibereliny w żywieniu zwierząt. Zwrócono przy tym uwagę na konieczność przebadania wpływu gibereliny na organizm człowieka i zwierząt, ponieważ dotychczas brak jakichkolwiek dokładnych informacji na ten temat. W tym też aspekcie postanowiono przeprowadzić badania nad wpływem skarmiania przez zwierzęta pasz pochodzących z roślin opryskiwanych gibereliną.

Do nowych zagadnień, jakie wyłoniły się na konferencji, wymienić należy zaobserwowany w kilku wypadkach wpływ gibereliny w roku następnym po zastosowaniu gibereliny. Wpływ ten wyraził się w szybszym kiełkowaniu nasion uzyskanych z roślin opryskanych, a także w szybszym i bujniejszym wzroście.

Poza tym stwierdzono również w kilku doświadczeniach, że giberelina wywiera korzystny wpływ na zawiązywanie owoców i nasion, zwłaszcza u mieszańców międzygatunkowych, zwykle bezpłodnych. Po zastosowaniu gibereliny w fazie pączkowania-kwitnienia mieszańce te zawiązywały w 100% owoce i nasiona.

Również wielokrotnie podkreślano w dyskusji ujemny wpływ gibereliny na mrozoodporność i trwałość roślin wieloletnich i ozimych. Odporność roślin na choroby i szkodniki po zastosowaniu na nie gibereliny była dotychczas mało przebadana, postanowiono więc rozszerzyć badania w tym zakresie.

Konferencję podsumowali prof. Czajłachjan i prof. Razumow, stwierdzając między innymi, że giberelina ma duże perspektywy zastosowania w praktycznym rolnictwie.

W uchwalonej na zakończenie rezolucji wytyczono przede wszystkim zasadnicze kierunki dalszych badań.