

MARIA GROCHOWSKA
Instytut Sadownictwa — Skierniewice

WALKA Z PRZEMIENNYM OWOCOWANIEM JABŁONI PRZEZ STOSOWANIE SYNTETYCZNYCH REGULATORÓW WZROSTU W OKRESIE RÓŻNICOWANIA PĄKÓW KWIATOWYCH

Dużo uwagi poświęca się w ostatnich czasach modyfikacji kwitnienia roślin przy pomocy syntetycznych auksyn i inhibitorów wzrostu. Mimo to niewiele jest prac omawiających działanie tych związków oraz metodę ich stosowania dla tego celu. Przypuszcza się, iż, jak i przy innych zastosowaniach, skuteczność syntetycznych regulatorów wzrostu zależy od ich stężenia oraz stadium rozwoju rośliny, w którym są one użyte.

Kilka lat temu Gowing (1) w pracach nad ananase, a następnie Harley (2) oraz cytowany przez niego Thomson w doświadczeniach z jabłoniami zauważyli wzmożone kwitnienie i owocowanie drzew po zastosowaniu oprysków niskimi stężeniami kwasu alfa-naftylooctowego (NAA). Ta przypadkowo odkryta zdolność kwasu NAA do pobudzania intensywniejszego zakładania pąków kwiatowych została potwierdzona doświadczalnie przez tegoż Harleya w roku 1959 w pracach nad jabłoniami.

Stymulujące działanie soli sodowej NAA na różnicowanie pąków kwiatowych zauważono także podczas pryskania brzoskwiń w celu opóźnienia rozwoju wiosennego kwiatów. Uzyskano przy tym zwiększenie ilości pąków kwiatowych o 25%. Wystąpiło tu też rzadko spotykane zjawisko, polegające na wytworzeniu się podwójnych elementów kwiatowych w pojedynczym pąku (4).

Nie tylko zdolność stymulowania kwitnienia przypisuje się temu związkowi, istnieje bowiem pogląd oparty między innymi na badaniach przeprowadzonych na Xantium (5), który utrzymuje, że NAA i kwas indoloctowy (IAA) przeciwdziałają tworzeniu się pąków kwiatowych.

Działanie hamujące rozwój pąków przypisywane jest również inhibitorowi wzrostu — hydrazydowi maleinowemu (MH) (3), (5).

Cytowane wyżej prace nasunęły nam myśl użycia niektórych stymulatorów i inhibitorów wzrostu dla opracowania zabiegów przeciwdziałających przemiennemu owocowaniu jabłoni.

Cel i metoda pracy

Jak wiadomo, o kwitnieniu względnie niekwitnieniu drzewa owocowego w danym roku decydują warunki zewnętrzne i wewnętrzne rośliny podczas lata roku ubiegłego, tj. okresu różnicowania pąków kwiatowych. U drzew ze skłonnością do przemennego owocowania obecność rozwijających się w tym czasie owoców i zachodzące w związku z tym procesy fizjologiczne przeciwdziałają tworzeniu się pąków kwiatowych na rok przyszły.

W drastycznej formie występuje to zjawisko u jabłoni odmiany Perkins, której drzewa w roku owocowania nie są zdolne do wytworzenia ani jednego pąka kwiatowego, tak że nie kwitną zupełnie w roku następnym. W roku nieowocowania zaś zawiązują nadmierną ich ilość, skutkiem czego mają zbyt dużą ilość zdrobniałych owoców w roku następnym, niedopuszczającą z kolei do wytworzenia nowych pąków kwiatowych, co w konsekwencji prowadzi do zdecydowanie przemennego owocowania drzewa.

Aby przeciwdziałać temu niekorzystnemu zjawisku, postanowiono na drzewa obficie owocujące w danym roku, a więc niezdolne do założenia pąków kwiatowych na rok przyszły, zastosować związki stymulujące kwitnienie, a drzewa o nadmiernej zdolności do tworzenia pąków (nie owocujące) potraktować związkami hamującymi ich rozwój, aby uzyskać przez to coroczne owocowanie.

Ze względu na trudności w ustaleniu optymalnych dawek zarówno stymulujących, jak i hamujących kwitnienie, postanowiono potraktować jednakowo tak drzewa owocujące, jak i nie owocujące, stosując dużą rozpiętość stężeń.

Jako najbardziej odpowiedni moment działania przyjęto początek okresu decydującego o przyszłym owocowaniu drzewa, czyli początek różnicowania pąków kwiatowych.

Doświadczenie rozpoczęto w 1958 r. na 11-letnich, przemennie owocujących drzewach jabłoni odmiany Perkins. Syntetyczne regulatory wzrostu, w postaci dwóch auksyn i jednego inhibitora, zastosowano w formie oprysków, używając do tego celu:

1. Sól sodową kwasu alfa-naftylooctowego w stężeniu 25 mg/l, 50 mg/l, 100 mg/l, 250 mg/l i 450 mg/l.
2. Kwas indoloctowy w stężeniu 200 mg/l i 300 mg/l.
3. Hydrazyd maleinowy w stężeniu 750 mg/l i 2500 mg/l.

Opryskano po 2—3 pojedyncze konary drzew owocujących i nie owocujących w danym roku, w okresie różnicowania pąków kwiatowych (początek lipca). Konary te tak dobrano wielkością, aby w każdym

wypadku stanowiły $\frac{1}{5}$ wielkości całego drzewa, pozostałe zaś gałęzie traktowano jako kontrolne.

Efekt stosowanych oprysków określono na podstawie kwitnienia drzew w roku następnym poprzez liczenie wszystkich kwiatostanów na traktowanych konarach. Dodatkową ilustrację stanowił plon owoców zebranych z tych gałęzi w roku traktowania.

Wyniki

Otrzymane wyniki potwierdziły w ogólnych zarysach przyjęte w tym doświadczeniu założenie o możliwości regulacji różnicowania pąków kwiatowych przy pomocy syntetycznych regulatorów wzrostu, mimo iż stwierdzono dużą rozpiętość w reakcji drzew owocujących i nie owocujących na zastosowane związki. Uzyskano mianowicie znaczne zmniejszenie kwitnienia u drzew zawiązujących nadmierną ilość pąków kwiatowych w roku traktowania (nie owocujących), oraz pewną stymulację kwitnienia u nie mających kwitnąć w ogóle (owocujących).

Drzewa nie owocujące zareagowały na wszystkie trzy regulatory wzrostu znacznym zredukowaniem ilości kwiatostanów, dochodzącym nawet do 93,4% w stosunku do konarów kontrolnych.

Tabela 1

Kwitnienie w 1959 r. jabłoni odmiany Perkins opryskiwanych na początku lipca 1958 r. syntetycznymi regulatorami wzrostu

Związek chemiczny	Stężenie w mg/l	Drzewa nie owocujące w 1958 r.		Drzewa owocujące w 1958 r.	
		średnia ilość kwiatostanów w 1959 r.	średni % kwiatostanów w 1959 r.	średnia ilość kwiatostanów w 1959 r.	średni % kwiatostanów w 1959 r.
Sól sodowa					
NAA	25	—	—	28	0,95
„	50	—	—	13	0,45
„	100	491	16,6	0	—
„	250	209	7,1	0	—
„	450	166	6,6	—	—
IAA	200	320	10,8	0	—
„	300	0	—	13	0,45
MH	750	342	11,6	0	—
„	2500	0	—	12	0,40
Kontrolne	—	2950	100,0	0	—

Sól sodowa

NAA	25	—	—	28	0,95
„	50	—	—	13	0,45
„	100	491	16,6	0	—
„	250	209	7,1	0	—
„	450	166	6,6	—	—
IAA	200	320	10,8	0	—
„	300	0	—	13	0,45
MH	750	342	11,6	0	—
„	2500	0	—	12	0,40
Kontrolne	—	2950	100,0	0	—

Związkiem najbardziej skutecznym w działaniu okazała się sól sodowa NAA (tabela 1), zastosowana w 1958 r. w dość szerokich granicach stężenia od 25 do 450 mg/l dała bardzo ciekawe wyniki. Zahamowała

mianowicie różnicowanie się pąków kwiatowych na drzewach nie owocujących, dopuszczając do rozwoju w następnym roku zaledwie 6,6% do 16,6% kwiatostanów. Wystąpiła tu wyraźna zależność intensywności kwitnienia od stężenia użytego związku. Zwiększaniu się stężenia od 100 do 450 mg/l towarzyszyło wyraźne zmniejszanie ilości kwiatostanów z 491 do 166 sztuk na jeden konar.

Opryskując drzewa owocujące w 1958 r. roztworem NAA, spodziewano się uzyskać stymulację zakładania pąków kwiatowych. W tym przypadku sól sodowa NAA podziałała w nieznacznym stopniu, wywołując słabe kwitnienie w roku następnym — zaledwie 1% rozwiniętych kwiatostanów w stosunku do kwitnienia kontrolnej. I tu również wystąpiła zależność kwitnienia od koncentracji użytego związku, ale odwrotna. Najskuteczniejsze okazało się najniższe stężenie (25 mg/l); stężenia wysokie nie spowodowały zawiązania ani jednego pąka.

Dwa pozostałe związki chemiczne IAA i MH podziałały w sposób wyraźnie różniący się od omawianego poprzednio. W tym wypadku jedynie niższe z zastosowanych stężeń (200 mg/l IAA i 750 mg/l MH) zahamowały różnicowanie pąków kwiatowych na drzewach nie owocujących w roku traktowania, obniżając kwitnienie w roku następnym odpowiednio do 10,8% i 11,6% kwiatostanów na 1 konar.

Nie zauważono natomiast żadnego wpływu tych stężeń na drzewa owocujące, które, przeciwnie niż przy soli NAA, zareagowały jedynie na wyższe stężenia tych związków i to w bardzo nieznacznym stopniu.

Zastosowanie syntetycznych regulatorów wzrostu w przyjętym w tym doświadczeniu terminie (lipiec) miało dwojakie zadanie:

1) oddziaływać bezpośrednio na formujące się w tym czasie pąki kwiatowe oraz

2) wyeliminować niebezpieczeństwo zrzucenia przez drzewo zawiązków, co mogło wystąpić przy wcześniejszym terminie oprysków. Gdyby bowiem użyte związki zmniejszyły owocowanie w roku traktowania, powstałaby możliwość naturalnego zakładania pąków kwiatowych, jak to ma miejsce przy chemicznym przerzedzaniu zawiązków, a czego starano się za wszelką cenę uniknąć.

Dla upewnienia się, w jakim stopniu zastosowane opryski wpłynęły na plonowanie konarów w roku traktowania, zważono i przekalibrowano zebrane z nich owoce.

Okazało się, że syntetyczne regulatory wzrostu zastosowane w tak późnym terminie nie tylko nie spowodowały obniżenia plonu w roku traktowania, ale również nie wywołały większych zmian w jego jakości (tabela 2).

Stosunek procentowy poszczególnych wielkości utrzymał się na jednym poziomie z kontrolnymi.

Tabela 2

Średni plon z konarów drzew owocujących w roku pryskania (1958)

Związek chemiczny	Stężenie w mg/l	Średni ogólny ciężar owoców w kg	Średni ciężar owoców w poszczególnych wielkościach			
			ponad 6,5 cm I	od 6 do 6,5 cm II	od 5 do 6 cm III	nie wyrosnięte
Sól sodowa						
NAA	25	42,0	21,0	15,0	5,0	1,0
NAA	50	48,0	18,0	18,6	7,0	5,0
IAA	300	23,5	12,5	8,0	3,0	—
MH	2500	46,0	23,0	16,0	6,0	1,0
Kontrolne	—	42,0	14,2	18,5	7,6	1,7

Średni ogólny ciężar owoców (z wyjątkiem jednego wypadku) świadczy również o dobrym wyrównaniu obserwowanych konarów pod względem ich wielkości.

Jeżeli zaś weźmiemy pod uwagę fakt, że na konarach kontrolnych nie zakwitł ani jeden kwiatostan, ta dodatkowa informacja potwierdza sugestię, że zawiązanie się pąków kwiatowych nie było wywołane ani przeredzeniem zawiązków, ani słabszym owocowaniem drzew w roku ubiegłym. Było ono następstwem stymulującego działania użytych związków.

Poza zmianami w kwitnieniu i owocowaniu drzew, wyższe z zastosowanych stężeń soli sodowej NAA/250 i 450 mg/l spowodowały wyraźne, około 8-dniowe opóźnienie rozwoju zarówno pąków kwiatowych, jak i liściowych, zmniejszając w dość poważnym stopniu ilość tych ostatnich — prawdopodobnie wskutek zabicia dużej ich części. Stopniowo jednak, w miarę rozwoju wegetacji, braki w ulistnieniu były wyrównywane, mimo to do końca lata konary te wyróżniały się spośród pozostałych mniejszą ilością, ale zato znacznie większych i intensywniej zabarwionych liści. Dwa pozostałe z użytych związków IAA i MH nie wywołały żadnych widocznych zmian w wegetatywnym rozwoju drzew.

Wnioski, jakie można by wyciągnąć na podstawie tego doświadczenia, są następujące:

1. Syntetyczne regulatory wzrostu mają zdolność modyfikowania kwitnienia i owocowania jabłoni, różną w zależności od użytego związku, jego stężenia i stanu fizjologicznego drzewa.

2. Działanie to nie jest wywołane zmniejszeniem owocowania drzewa w roku traktowania, a więc ma bezpośredni wpływ na różnicowanie pąków kwiatowych.

3. Wyższe stężenia soli sodowej NAA mają znaczne działanie toksyczne, powodując uszkodzenia wegetatywnych pąków drzewa.

LITERATURA

1. G o w i n g D. P.: An Hypothesis of the Role of Naphtaleneacetic Acid in Flower Induction in the Pineapple. *Am. Jour. Bot.* 1956, t. 43, nr 6, s. 411—417.
2. H a r l e y C. P., M o o n H. H., R e g e i m b a l L. O.: Evidence that the Postbloom Apple-thinning Sprays of Naphtaleneacetic Acid Increase Blossom-bud Formation. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 1959, t. 72, s. 57—61.
3. O v e r b e e k J.: Agricultural Application of Growth Regulators and their Physiological Basis. *Ann. Rev. of Plant Phys.* 1952, t. 3, s. 87—108.
4. P r z y b y s z e w s k a - G r o c h o w s k a M.: Opóźnianie kwitnienia brzoskwiń przy pomocy soli sodowej kwasu alfa-naftylooctowego i 2,4-D. Praca dypl. 1953, SGGW. Warszawa.
5. S a l i s b u r y F. B.: Growth Regulators and Flowering. I. Survey Methods. *Plants Phys.* 1957, t. 32, s. 600—608.