

WPŁYW GA_3 I ETHEPHONU NA PRZEBIEG JESIENNEGO OPADANIA I SKŁAD CHEMICZNY LIŚCI U WIŚNI M. PODBIELSKI

Jerzy Wierszyłłowski, Krystyna Bojar

Instytut Produkcji Ogrodniczej Akademii Rolniczej w Poznaniu

WSTĘP

W sadownictwie od dawna znane są prace nad powstrzymaniem przedwczesnego opadu owoców przez zastosowanie regulatorów wzrostu jak NAA, 2,4,5-T czy też 2,4-D [6]. Niektóre z tych preparatów łącznie z kwasem giberelinowym (GA_3) są również stosowane w celu zapobiegania nadmiernemu opadaniu kwiatów i zawiązków u wiśni [8], a połączenie ich z Etheponem pozwala nawet na regulowanie przebiegu dojrzewania i zakolorowania jabłek [5, 7].

Mało natomiast spotyka się prac na temat regulowania terminu jesiennego opadania liści, co pozwoliłoby, wg Howella Stackhouse'a [4], mieć wpływ na przebieg zakończenia wegetacji i dalsze przezimowanie oraz kwitnienie roślin sadowniczych w roku następnym.

W 1959 r. ukazała się praca Briana i wsp. [3], w której doniesiono o potraktowaniu podczas lata (11 VIII 1958) kilku gatunków roślin drzewiastych GA_3 o stężeniu 50 ppm, powtarzając ten zabieg w tygodniowych odstępach. Reakcja drzew na oprysk nie była jednakowa. Jednakże większość z nich; a szczególnie czereśnia (*Prunus avium*), klon (*Acer pseudoplatanus*) i jesion (*Fraxinus excelsior*), zareagowała na kwas giberelinowy opóźnionym tak przebarwianiem jak i opadaniem liści jesienią. Obserwowano przy tym wznowienie wzrostu pędów traktowanych GA_3 , podczas gdy na kontrolnych był on już zakończony w dniu dokonania oprysków. Podobne wyniki u wiśni Hiszpanka Czarna Późna, traktowanej wielokrotnie GA_3 (Gibrescol), uzyskali Wierszyłłowski i Rebandel (niepubl.).

Przebieg końcowego okresu wegetacji oraz procesu starzenia się liści, prowadzący do opadania, według Addicotta [1], w dużym stopniu jest uzależniony od temperatury otoczenia i długości dnia. Brian i wsp. [9] uważają, że kwas giberelinowy może modyfikować działanie wspomnianych czynników, opóźniając ten proces.

Odwrotny efekt niż GA_3 wywiera etylen, który przyspiesza proces

starzenia się owoców i liści [1], blokując przewodzenie oraz obniżając poziom auksyn w traktowanej roślinie. Znajduje on dość duże zastosowanie, jak to wykazała Basak [2], do defoliacji drzewek przed jesiennym ich wykopywaniem ze szkółki.

Celem naszych badań była próba chemicznego regulowania jesiennego opadania liści u wiśni odmiany M. Podbielski przy pomocy opryskiwań GA_3 (Gibrescol) i Ethephonem (Ethrel). Badano również okresową zawartość N, P, K, Ca i Mg w liściach, aby się przekonać, czy powstrzymanie, względnie przyspieszenie jesiennego opadu liści, wiąże się z przemieszczaniem składników pokarmowych, co z kolei może mieć wpływ na przezimowanie pędów oraz rozpoczęcie wegetacji w roku przyszłym.

MATERIAŁ I METODA

Pierwsze doświadczenie przeprowadzono w 1972 r., opryskując jednorazowo 15 IX 4 całe drzewa 10-letniej wiśni M. Podbielski kwasem gibberelinowym o stężeniu 125 ppm. Po zabiegu obserwowano jesienny opad liści (rys. 1), a 28 X pobrano próbę liści do analiz na zawartość N, P, K (tab. 1).

Tabela 1

Wpływ jednorazowego oprysku GA_3 (Gibrescol) w dniu 15 IX 1972 r. na termin jesiennego opadu i zawartość N, P, K, w liściach wiśni M. Podbielski

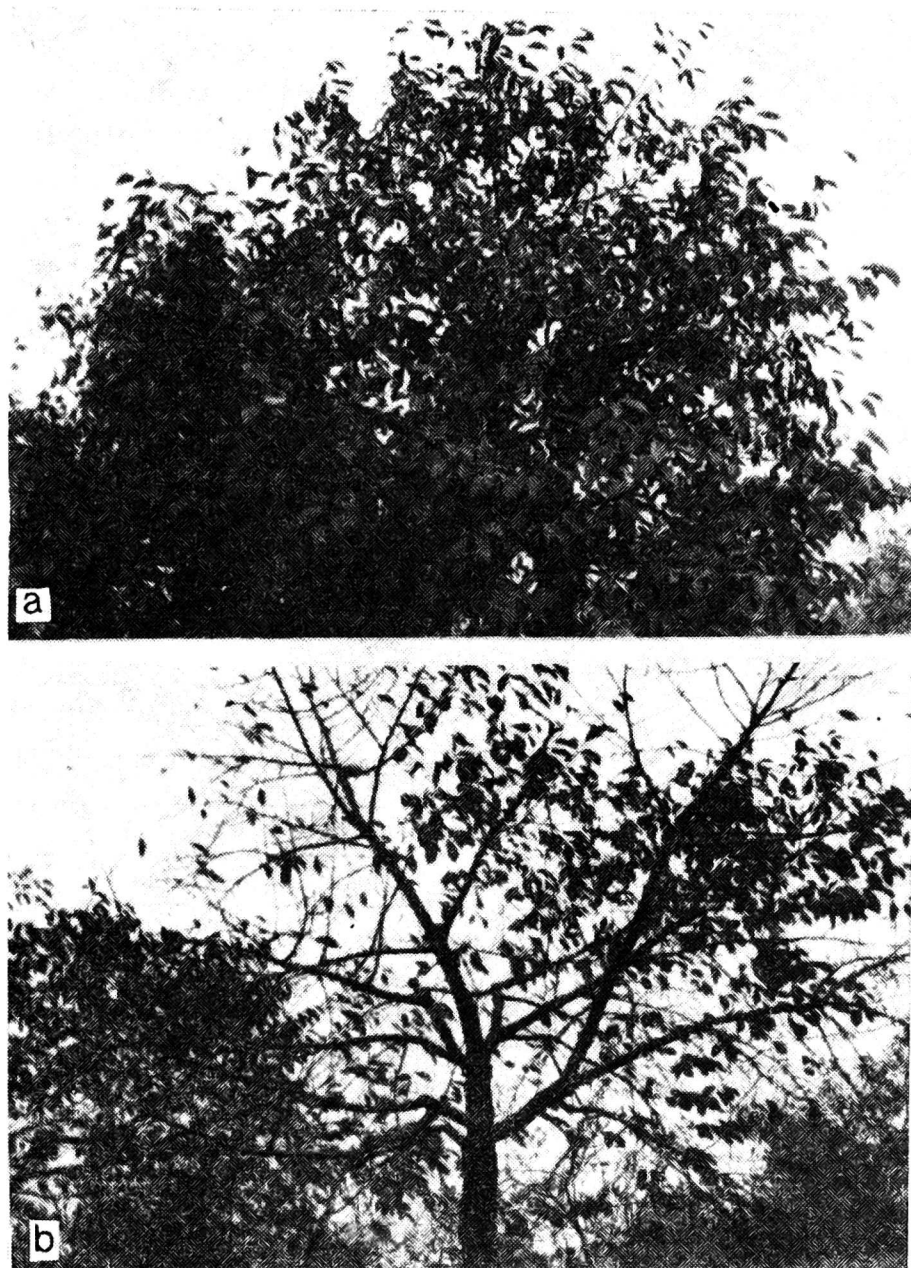
Obiekt	Zawartość w % s.m. liści			Termin jesiennego opadu liści
	N	P	K	
Kontrola	1,35 ^a	0,18 ^a	1,98 ^a	20 X
GA_3 —				
— 125 ppm	2,23 ^b	0,32 ^b	2,25 ^a	10 XI

U w a g a: Te same litery przy liczbach wskazują na brak różnic istotnych przy $\alpha = 0,05$.

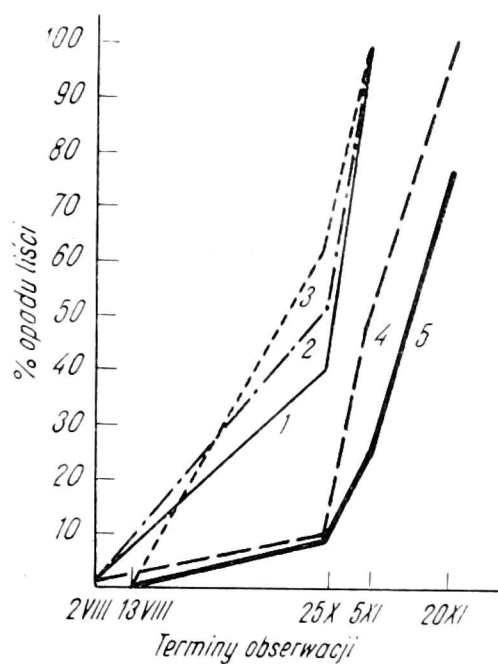
Analizę wykonano 28 X 1972 r.

W 1973 r. powtórzono opryski, ale wykonano je zbyt późno, bo dopiero 10 X, nie uzyskując żadnych zmian w przebiegu jesiennego opadu liści, mimo że zastosowano takie same i 2 razy większe stężenia GA_3 . Nie wykonano żadnych analiz chemicznych.

W 1974 r. opryskiwanie rozpoczęto znacznie wcześniej, bo już 2 VIII, stosując GA_3 w stężeniu 100 ppm i 13 VIII — 200 ppm oraz Ethephon tylko w koncentracji 1000 ppm w obu terminach. Na wyznaczonych pędach obserwowano przebarwienie (żółknięcie) i opad liści (rys. 2) oraz pobrano w sześciu terminach próbki liści do analiz chemicznych. Analizy chemiczne wykonano zgodnie z przyjętymi metodami: na zawartość N — metodą Kjeldahla; P_2O_5 — z molibdenianem amonu, K_2O i CaO — metodą płomieniową i MgO — przy użyciu żółcieni tytanowej.



Rys. 1. Reakcja wiśni M. Podbielski na oprysk GA₃ — 125 ppm dokonany w dniu 15 IX 1972 r.; a — drzewo opryskane GA₃, b — drzewo kontrolne (fot. M. Maćkowiak)



Rys. 2. Przebieg jesiennego opadu liści u wiśni M. Podbielski traktowanej GA₃ i Ethephonem — 1974.: 1 — kontrola, 2 — Ethephon 1000 — 2 VIII, 3 — Ethephon 1000 — 13 VIII, 4 — GA₃ 100 — 2 VIII, 5 — GA₃ 200 — 13 VIII

Tabela 2

Zawartość N, P, K, Mg i Ca w liściach wiśni M. Podbielski po 44 dniach od dokonania oprysku GA₃ i Ethephonem (Ethrel) (16 IX 1974 r.).

Obiekt	Zawartość w % s.m. liści				
	N	P	K	Mg	Ca
Kontrola	2,42 ^a	0,37 ^a	2,02 ^a	0,52 ^a	2,25
GA ₃ — 100 ppm	2,56 ^a	0,37 ^a	2,38 ^a	0,60 ^a	2,26
Ethephon — 1000 ppm					
liście zielone	2,32 ^a	0,41 ^a	2,59 ^a	0,48 ^a	2,06
liście żółte	0,96 ^b	0,30 ^a	3,00 ^b	0,59 ^a	2,97

U w a g a: Te same litery przy liczbach wskazują na brak różnic istotnych przy $\alpha = 0,05$.

Tabela 3

Zawartość N, P, K, Ca i Mg w liściach wiśni M. Podbielski (1974 r.).

Obiekt	Termin	Zawartość w % s.m. liści				
		N	P	K	Ca	Mg
Kontrola	2 VIII	2,42	0,39	2,09	2,36	0,57
	5 XI	1,59	0,19	1,68	3,21	0,42
NIR		0,46	0,06	0,25	0,58	n.s.
GA ₃ — 100	2 VIII	2,56	0,41	2,25	2,14	0,54
	5 XI	1,62	0,21	2,10	3,07	0,45
NIR		0,64	0,06	n.s.	0,31	n.s.
Ethephon 1000	2 VIII	2,54	0,39	2,19	1,96	0,56
	5 XI	1,47	0,15	1,85	2,58	0,37
NIR		0,32	0,20	0,25	0,31	n.s.

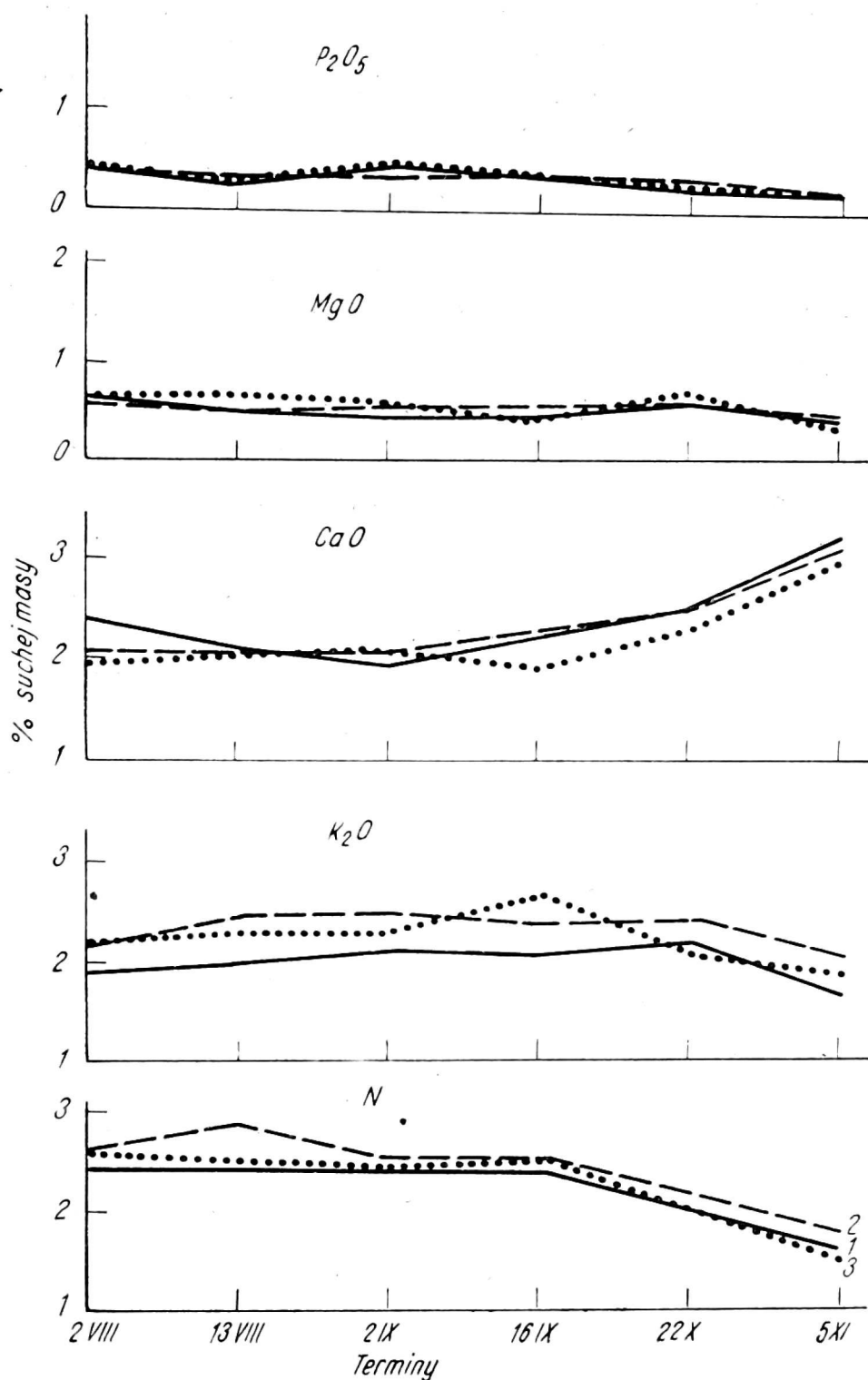
NIR przy $\alpha = 0,05$.
n.s. różnica nieistotna.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji przy poziomie istotności $\alpha = 0,01$ i $\alpha = 0,05$ (tab. 1 i 3) oraz przedstawiono graficznie (rys. 3).

WYNIKI

W 1972 r. uzyskano 20-dniowe opóźnienie jesiennego opadu liści oraz istotnie wyższą zawartość azotu i fosforu w liściach zebranych 28 X na korzyść drzew traktowanych GA₃. Nie stwierdzono jednak żadnych dalszych zmian w postaci różnego przebiegu kwitnienia wiosną 1973 r. u wiśni opryskiwanych kwasem giberelinowym w porównaniu do kontrolnych.

Nieco inne były wyniki w 1974 r. Dużą rolę odegrały w tym roku czynniki klimatyczne, a szczególnie 20 dni z deszczem i nadwyżka opadu wynosząca 126 mm w stosunku do średniej wieloletniej w październiku



Rys. 3. Zawartość N, P, K, Ca, Mg w liściach wiśni M. Podbielski w okresie od zastosowania oprysków GA_3 i Ethephonem 2 VIII aż do momentu całkowitego opadnięcia liści (5 XI) z drzew kontrolnych (1974 r.): 1 — kontrola, 2 — GA_3 3 — Ethephon

oraz nieco podwyższone temperatury pozostałych miesięcy. Spowodowały one osłabioną reakcję drzew na opryski. Zastosowanie Ethephonu w stężeniu 1000 ppm nie miało większego wpływu na przebieg jesiennego opadania liści. Lepsze wyniki dało jednorazowe zastosowanie GA_3 , choć jego działanie nie było tak skuteczne jak w 1972 r., co się wyraziło w postaci bardziej nierównomiernego opadania liści, choć termin ostatecznego ich zrzucenia był późniejszy niż w obiekcie kontrolnym. Wykazano pewne różnice w działaniu różnych stężeń GA_3 na korzyść 200 ppm, zastosowanego o 10 dni później aniżeli GA_3 o koncentracji 100 ppm (rys. 2).

Analizy chemiczne wykazały tylko w jednym przypadku podobne wyniki jak w 1972 r., kiedy udowodniono istotne różnice w zawartości N i K między liśćmi zielonymi a żółtymi (tab. 2) zebranych z obiektów opryskiwanych Etheponem w dawce 1000 ppm. Nie potwierdziły się natomiast wyniki z 1972 r. co do wycofania się fosforu, choć zawartość tego składnika w liściach żółtych była niższa aniżeli w zielonych, co w połączeniu ze wzrastającą zawartością wapnia świadczyłoby o prawidłowym przebiegu zmian, jakie zachodzą w liściach wcześniej starzejących się pod wpływem bodźca chemicznego.

Dla uzyskania bardziej prawidłowej odpowiedzi na ten temat przeprowadzono w 6 terminach, podanych na rysunku 3, w okresie od 2 VIII do 5 XI 1974 r. szczegółowe analizy zawartości N, P, K, Ca i Mg w liściach zebranych z wiśni potraktowanych GA_3 i Etheponem, porównując je z obiektami kontrolnymi. Analiza statystyczna wykazała, że preparaty te nie miały istotnego wpływu na zawartość badanych składników mineralnych w liściach wiśni. Zaobserwowano przy tym dużą zmienność prób pobieranych z tego samego drzewa, co może świadczyć o bardzo zróżnicowanej reakcji ulistnionych pędów na stosowane preparaty.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość chemicznego regulowania jesiennego opadu liści przy pomocy GA_3 i Etheponu. Negatywny wynik uzyskany w 1973 r. z GA_3 wskazuje, że na skuteczność zabiegu wpływa przede wszystkim termin stosowania preparatu. Nie powinien on być późniejszy niż pierwsza połowa września. Korzystnie też wpływa zwiększenie stężenia (rys. 2) jak i powtarzanie opryskiwań GA_3 , co podkreśla Brian i wsp. [3] w swym doniesieniu z 1959 r. Efekt działania kwasu giberelinowego wyraża się opóźnieniem od 20 do 25 dni jesiennego opadania liści (rys. 2), przy czym zjawisko to może mieć mniej (1974 r.) lub bardziej regularny (1972 r.) przebieg.

Ethepon zastosowany w 1974 r. w stężeniu 1000 ppm nie spowodował większych różnic w opadzie liści w porównaniu do obiektu kontrolnego. Należy to przypisać zbyt niskiemu stężeniu, jak również zbyt wczesnemu wykonaniu zabiegu. Basak [2] w badaniach nad defoliacją szkółek jabłoni podaje, że Ethepon działał najskuteczniej zastosowany po 15 IX w stężeniu 3000 i 4000 ppm. W naszym przypadku obawialiśmy się ujemnych skutków zbyt wysokiego stężenia w postaci wycieków gumy, obserwowanych podczas zbioru wiśni Łutówka potraktowanych na 10 dni przed zbiorem Etheponem o koncentracji 1000 ppm. Opryski wykonane poza doświadczeniem wykazały małą szkodliwość wysokich stężeń (4000 ppm Etheponu), zastosowanych 29 IX 1974 r. u 10-letniej wiśni M. Podbielski i bardzo wysoką efektywność defoliacji. Wyniki analiz składników mineralnych wskazują, że zastosowane w 1974 r. zabiegi nie wpływały na

zmiany w zawartości N, P, K, Ca i Mg i tylko w jednym wypadku, przy zastosowaniu GA₃ w stężeniu 100 ppm nastąpiło zahamowanie odprowadzania potasu z liści (tab. 3, rys. 3). Nie wykazano też istotnych różnic w odprowadzaniu Mg w żadnym z badanych obiektów.

Na podstawie dotychczasowych 3-letnich badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Zastosowanie GA₃ w sierpniu lub wrześniu istotnie opóźnia jesien-ny opad liści, którego intensywność jest uzależniona od terminu i stężenia użytego preparatu.

2. Nie wydaje się celowe stosowanie niskich stężeń 1000 ppm Ethephonu w tych samych miesiącach, ponieważ okazały się mało skuteczne, nie powodując wcześniejszej defoliacji u 10-letnich wiśni M. Podbielski.

3. Analizy chemiczne, przeprowadzone w 1972 i 1974 r. wykazały, że opóźnienie jesien-ego opadu liści, spowodowane opryskami GA₃, może wywołać zmiany w odprowadzeniu N, P, K z liści. Zjawisko to nie posiadało jednakowego przebiegu w obu latach i wymaga dalszych badań.

LITERATURA

1. Addicott F. T.: Ageing, senescence and abscission in plants: phytogerontology. Hort. Sci. 1969, 4/2.
2. Basak A.: Chemiczna defoliacja jabłoni w szkółce. Praca doktorska wykonana w Instytucie Sadownictwa 1974.
3. Brian P. W., Petty J. H., Richmond P.: Effect of gibberellic acid on development of autumn colour and leaf-fall of deciduous woody plants. Nature 1959, 183.
4. Howell G. S., Stackhouse S. S.: The effects of defoliation time on acclimation and dehardening in tart cherry (*P. cerasus*) J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1973, 2.
5. Lord W. J., Greene D. W.: Suggestion for the use of Ethephon (Ethrel) for promoting uniform ripening and red coloring on apple trees fruit. Notes. Dept. of Pl. and Soil. Sci. 1974.
6. Pieniążek S. A.: Sadownictwo PWRiL. Warszawa 1968.
7. Rejman A., Jaumień F., Gołębiowska M.: The effect of Ethephon an apple coloring Proc. XIX Int. Hort. Congress 1974 Warszawa.
8. Wierszyłowski J.: Dolistne dokarmianie wiśni. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1974, z. 143.

Е. Вершилловски, К. Бояр

ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ (GA₃) И ЭТЕФОНА НА ОСЕННЕЕ ОПОДАНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ВИШНИ СОРТА М. ПОДБЕЛЬСКИ

Резюме

Опыт проводился в 1972-1974 гг. В 1972 г. деревья 10-летней вишни опрыскивали гиббереллиновой кислотой (GA₃) в концентрации 125 частей на миллион. Под влиянием препарата осеннее опадание листьев началось 20 дней позже. Ткани листьев содержали кроме того больше азота и фосфора. Вследствие слишком позднего опрыскивания в 1973 г. не получили положительных результатов.

В 1974 г. деревья опрыскивали 2 раза GA_3 в концентрациях 100 и 200 частей на миллион и Этефоном в концентрации 1000 частей на миллион. Неблагоприятная погода (20 дней дождевых и значительно большее многолетней средней количество осадков) была причиной слабой реакции деревьев на опрыски. Несмотря на это препарат GA_3 задерживал на некоторое время осеннее опадание листьев. Анализ химического состава листьев не подтвердил изменения их химического состава.

J. Wierszyłowski, K. Bojar

EFFECT OF GA_3 AND ETHEPHONE ON THE COURSE OF AUTUMNAL FALL AND CHEMICAL COMPOSITION OF LEAVES IN CHERRY TREES OF THE M. PODBIELSKI VARIETY

S u m m a r y

The respective investigations were carried out in the period 1972-1974. In 1972 the 10-year old cherry trees were sprayed with giberellic acid (GA_3) in concentration of 125 ppm. A 20-day delay in the autumnal fall of leaves as well as significant changes in their chemical composition, namely an increase of the nitrogen and phosphorus content, were observed. In 1973 the sprayings were carried out to late and therefore no positive results were obtained.

In 1974 the trees were sprayed with GA_3 in concentrations of 100 and 200 ppm. as well as with Ethephone in concentration of 1000 ppm., at application of the twofold spraying. Due to unfavourable weather conditions (20 rainy days and an excess of atmospheric precipitations in relation to many-year mean) the trees reacted weakly to sprayings. Nevertheless, under the GA_3 influence a delay in leaf fall was observed. The analysis of the chemical composition of leaves did not prove any significant differences.

J. Wierszyłowski, K. Bojar

EINFLUSS VON GA_3 AND ETHEPHONE AUF DEN VERLAUF DES HERBSTFALLES UND CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON BLÄTTERN BEI DEN KIRSCHEN DER M. PODBIELSKI-SORTE

Z u s a m m e n f a s s u n g

Diesbezügliche Untersuchungen wurden in den Jahren 1972-1974 durchgeführt. Im Jahre 1972 waren die Bäume der 10-jährigen Kirsche mit der Giberellinsäure (GA_3) in der Konzentration von 125 ppm bespritzt. Es wurde eine 20-tägige Verspätung des Herbstfalles von Blättern sowie signifikante Änderungen in chemischer Zusammensetzung derselben, und zwar eine Erhöhung des Stickstoff- und Phosphorgehaltes, beobachtet. Im Jahre 1972 wurden die Bespritzungen zu spät durchgeführt und deswegen keine Effekte erhalten.

Im Jahre 1974 waren die Bäume mit GA_3 in den Konzentrationen von 100 und 200 ppm sowie mit Ethephone in der Konzentration von 1000 ppm zweimal bespritzt. Wegen ungünstiger Wetterverhältnisse (20 Regentage, zu hohe Niederschlagsmenge im Verhältnis zur Vieljährmittleren) reagierten die Bäume auf die Bespritzungen schwach. Nichtdestoweniger trug GA_3 zur Blattfallverspätung bei. Die Analyse der chemischen Zusammensetzung von Blättern wies keine signifikanten Differenzen auf.