

WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ NAD DOLISTNYM NAWOŻENIEM TRUSKAWEK

Tadeusz Hołubowicz

Instytut Produkcji Ogrodniczej Akademii Rolniczej w Poznaniu

WSTĘP

Dotychczasowe badania w kraju i za granicą wykazały, że drzewa i krzewy owocowe mogą pobierać składniki pokarmowe przez liście [1, 2]. Nawożenie dolistne w sadownictwie traktowane jest jako dożywianie interwencyjne [3, 8]. Najczęściej dostarczonymi tą drogą makroelementami są azot i magnez, a spośród mikroelementów — bor, mangan, miedź i żelazo.

W Polsce nie prowadzono dotychczas doświadczeń nad dolistnym nawożeniem truskawek. Gatunek ten nie wykazuje wyraźnej dodatniej reakcji na zróżnicowane doglebowe nawożenie mineralne [7, 9, 10].

W sadowniczych pracach badawczych nad dolistnym nawożeniem najczęściej stosowanym nawozem był mocznik, dostarczający roślinom łatwo przyswajalnego azotu. W roku 1971 zaistniała możliwość włączenia do badań preparatu Wuxal, zawierającego makro- i mikroelementy, substancje wzrostowe i witamin B₁. Zgodnie z zaleceniami producenta Wuxal można w uprawach rolniczych mieszać przed zastosowaniem z fungicydami, insektycydami (z wyjątkiem wysokoalkalicznych mieszanek preparatów) oraz z herbicydami.

Celem podjętych badań było stwierdzenie, czy nawożenie dolistne truskawek może mieć wpływ na plonowanie roślin i zawartość składników pokarmowych w liściach. Starano się również ustalić optymalne stężenie i terminy opryskiwań. Szukano też odpowiedzi na pytanie, czy mocznik i Wuxal można mieszać z preparatami ochrony roślin, stosowanymi na plantacjach truskawek.

BADANIA WŁASNE

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał do badań stanowiły truskawki odmiany Ananasowa z Grójca (Surprise des Halles) w pierwszym roku po posadzeniu, rosnące w rozstawie 80×25 cm na glebie typu bielicy, w podłożu której na głębokości około 50-70 cm zalegała glina spiaszczona. Doświadczenie założono w 4 powtórzeniach z 10 kombinacjami. Na każdym poletku było 16 roślin. W okresie wegetacji wykonywano prace pielęgnacyjne, utrzymujące plantację w czystości oraz zabiegi ochrony roślin zgodne z kalendarzem opryskiwań. Truskawki w pierwszym roku po posadzeniu nie były nawożone żadnymi nawozami mineralnymi.

Nawożenie dolistne rozpoczęto w końcu maja 1971 r. według następujących kombinacji:

1. Kontrolna — bez oprysków.
2. Wuxal 0,3⁰/₀
3. Wuxal 0,4⁰/₀
4. Wuxal 0,5⁰/₀
5. Mocznik 0,3⁰/₀
6. Mocznik 0,4⁰/₀
7. Mocznik 0,5⁰/₀
8. Wuxal 0,3⁰/₀ + mocznik 0,3⁰/₀ — jednorazowe opryskiwanie: a) po kwitnieniu.
9. Wuxal 0,3⁰/₀ + mocznik 0,3⁰/₀ — dwukrotne opryskiwanie: a) po kwitnieniu, b) po zbiorach.
10. Wuxal 0,3⁰/₀ + mocznik 0,3⁰/₀ — trzykrotne opryskiwanie: a) po kwitnieniu, b) po zbiorach, c) w okresie dyferencjacji pąków.

Terminy opryskiwań a) — 31 maja; b) — 7 lipca; c) — 28 lipca 1971 r.

Skuteczność nawożenia dolistnego oceniano przez oznaczanie zmian w procentowej zawartości azotu ogólnego (w niektórych kombinacjach zawartości fosforu i potasu) w liściach zebranych przed opryskiwaniem oraz w 48 godzin po opryskiwaniu. Prowadzono również obserwacje wzrostu i wyglądu roślin oraz terminu wchodzenia w okres spoczynku. Zawartość azotu ogólnego oznaczano metodą Kjeldahla, a zawartość fosforu i potasu metodą kolorymetryczną i fotopłomieniową [6].

Uzyskane wyniki procentowej zawartości azotu ogólnego opracowano statystycznie, opierając się na różnicach w zawartości azotu ogólnego w liściach przed opryskiwaniem i w 48 godzin po zabiegu. Opracowanie takie umożliwiło uchwycenie nawet najmniejszych zmian, eliminując jednocześnie zmienność osobniczą roślin. Termin zbioru prób w 48 godzinach po opryskiwaniu został ustalony na podstawie danych z literatury [2].

Tabela 1

Średnie temperatury oraz sumy opadów atmosferycznych
1971 r.

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Roczna
Średnie temp. °C	-2,7	1,1	0,4	7,9	15,2	15,5	18,9	20,0	11,4	9,0	3,0	3,4	+8,6
Suma opadów, w mm	17,9	21,1	16,7	26,7	53,1	127,6	27,1	19,7	31,7	24,5	33,3	35,1	434,5
Odchylenia od średnich wieloletnich													
Od średnich temperatur °C	-0,7	+1,8	-2,0	+0,1	+2,1	-1,6	+0,3	+2,4	-2,3	+0,6	+0,4	+0,4	+0,4
Od sumy opadów w mm	-14,1	-4,9	-15,3	-9,3	+7,1	+70,6	-42,9	-42,3	-11,3	-10,5	+0,3	-0,9	-73,5

Oprócz doświadczenia podstawowego przeprowadzono również dodatkowe obserwacje nad wpływem nawożenia dolistnego na plonowanie roślin owocującej odmiany Redgauntlet. Obserwowano wpływ nawożenia dolistnego na plonowanie roślin oraz wykonano próbne opryskiwania truskawek mieszaniną mocznika i Wuxalu z 0,25% Sadoplone.

Wykaz średnich temperatur w poszczególnych miesiącach oraz sumy

Tabela 2

Wpływ dolistnych opryskiwań Wuxalem i mocznikiem na zawartość azotu ogólnego (w % s.m) w liściach jednorocznych truskawek odmiany Ananasowa z Grójca

Kombinacje	Terminy zbioru prób								
	A 31 V	B 2 VI	różnica	A 7 VII	B 9 VII	różnica	A 28 VII	B 30 VII	różnica
Kontrola nie- opryskiwana	3,10	2,95	-0,15	2,28	2,24	-0,04	2,35	2,01	-0,34
Wuxal 0,3% 3 ×	2,75	3,14	+0,39	2,35	2,25	-0,10	2,19	1,85	-0,34
Wuxal 0,4% 3 ×	3,11	2,98	-0,13	2,33	2,34	+0,02	2,27	1,90	-0,37
Wuxal 0,5% 3 ×	3,29	3,38	+0,09	2,38	2,33	-0,05	2,32	1,95	-0,37
Mocznik 0,3% 3 ×	3,10	3,28	+0,18	2,24	2,33	+0,09	2,30	1,97	-0,33
Mocznik 0,4% 3 ×	3,44	3,49	+0,05	2,32	2,30	-0,02	2,31	2,06	-0,25
Mocznik 0,5% 3 ×	3,15	3,16	+0,01	2,32	2,48	+0,16	2,31	2,10	-0,21
Wuxal 0,3% + Mocznik 0,3% po kwitn.	3,31	3,47	+0,16	2,21	2,35	+0,14	2,27	1,90	-0,37
Wuxal 0,3% + Mocznik 0,3% po kwitn. i po zbiorach	2,99	3,18	+0,19	2,24	2,40	+0,16	2,28	2,01	-0,27
Wuxal 0,3% + Mocznik 0,3% po kwitn., po zbiorach i w końcu lipca	3,18	3,26	+0,08	2,36	2,40	+0,04	2,42	1,94	-0,48
Przedział ufności ($\alpha=0,05$)			0,32			0,20			0,15

A — Zbiór liści przed opryskiwaniem.

B — Zbiór liści w 48 godzin po opryskiwaniu.

opadów atmosferycznych w 1971 r. przedstawiono w tabeli 1. Z przytoczonych danych wynika, że okres wegetacji truskawek był ciepły, ale suchy. Szczególnie dotkliwy brak opadów wystąpił w miesiącach lipcu i sierpniu, natomiast miesiąc czerwiec był wilgotny, ale nieco chłodniejszy.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zawartość azotu w liściach roślin kontrolnych, nieopryskiwanych obniżała się systematycznie od końca maja do końca lipca (tab. 2). Jest to zgodne z danymi z literatury [4], z których wynika, że zawartość azotu ogólnego w liściach truskawek obniża się od wiosny do jesieni, poza niewielkimi wahaniami w okresie kwitnienia i po zbiorach.

Opryskiwania dolistne 0,3% Wuxalem oraz 0,3% mocznikiem, jak również mieszaniną tych preparatów, w okresie po kwitnieniu spowodowały zahamowanie tego kierunku zmian, wywołały ponadto wzrost zawartości azotu ogólnego w s.m. od 0,01 do 0,39%.

Sumy różnic naturalnego obniżenia się zawartości azotu w liściach kombinacji kontrolnej i podwyższania się poziomu tego składnika w kombinacjach opryskiwanych dolistnie 0,3 Wuxalem i mocznikiem oraz ich mieszaniną okazały się statystycznie udowodnione (tab. 2).

Podobną reakcję roślin stwierdzono po drugim zabiegu opryskiwania dolistnego (7 VII), ale różnice istotne stwierdzono tylko w kombinacji z 0,5% mocznikiem oraz 0,3% mieszaniną mocznika z Wuxalem. Nie stwierdzono natomiast dodatniej reakcji roślin na nawożenie dolistne wykonane w okresie dyferencjacji pąków (28 VII). W tym przypadku we wszystkich rozpatrywanych kombinacjach stwierdzono spadek procentowej zawartości azotu ogólnego w stosunku do kombinacji kontrolnej. U roślin opryskiwanych 0,4% i 0,5% mocznikiem spadek azotu był mniejszy, ale różnice te w stosunku do kombinacji kontrolnej nie okazały się istotne.

Analizy liści na zawartość fosforu i potasu po dwóch pierwszych terminach opryskiwań dolistnych (31 V i 7 VII) nie wykazały zmian w procentowej zawartości fosforu, stwierdzono natomiast wyraźny wzrost w zawartości potasu po opryskiwaniach w drugim terminie (7 VII). Najwyższą różnicę wykazywały rośliny opryskiwane mieszaniną 0,3% mocznika z 0,3% Wuxalem oraz samym 0,3 Wuxalem (tab. 3).

Obserwacje makroskopowe wzrostu i wyglądu roślin nie wykazały żadnych różnic w porównaniu z kombinacją kontrolną. Nie zauważono również różnic w terminach przygotowywania się roślin do spoczynku zimowego.

Z uzyskanych danych wynika, że rośliny najsilniej zareagowały na

Tabela 3

Wpływ dolistnych opryskiwań Wuxalem i mocznikiem na zawartość fosforu i potasu (w % s.m.) w liściach
jednorocznych truskawek odmiany Ananasowa z Grójca
1971 r.

Kombinacje	steżenie w %	Zawartość P ₂ O ₅						Zawartość K ₂ O					
		A 31 V	B 2 VI	różnica	A 7 VII	B 9 VII	różnica	A 31 V	B 2 VI	różnica	A 7 VII	B 9 VII	różnica
Kontrola nie- opryskiwana		0,68	0,68	0,0	0,59	0,62	+0,03	2,39	2,43	+0,04	1,98	2,13	+0,15
Wuxal	0,3	0,65	0,73	+0,08	0,62	0,64	+0,02	2,33	2,46	+0,13	1,92	2,19	+0,27
Wuxal	0,4	0,48	0,49	+0,01	0,41	0,47	+0,06	1,72	1,79	+0,07	1,46	1,57	+0,11
Wuxal +	0,3	0,77	0,77	0,0	0,67	0,74	+0,07	2,48	2,42	-0,06	1,91	2,22	+0,31
Mocznik	0,3												

A — Zbiór liści przed opryskiwaniem.

B — Zbiór liści po opryskiwaniu.

dolistne opryskiwanie w okresie po kwitnieniu, wykazując wzrost zawartości azotu ogólnego. Potwierdziło się to również na plantacji owocującej (tab. 4). Powtórzenie opryskiwań w okresie po zbiorach na plantacji jednorocznej miało wpływ na wzrost zawartości w liściach azotu ogólnego i potasu.

Połączenie dokarmiania zarówno Wuxalem, jak i mocznikiem z opryskiwaniami ochronnymi Sadoplone nie wywołało wprawdzie uszkodzeń liści, ale zniwelowało dodatni wpływ Wuxalu i mocznika (tab. 4).

Tabela 4

Wpływ dolistnych opryskiwań Wuxalem i mocznikiem na zawartość azotu ogólnego (w % s.m.) w liściach 4-letnich truskawek odmiany Redgauntlet 1971 r.

Kombinacje		Terminy zbioru prób								
preparat	stężenie %	A 31 V	B 2 VI	róż- nice	A 7 VIII	B 9 VII	róż- nice	A 28 VII	B 30 VII	róż- nice
Wuxal	0,4	2,61	2,80	+0,19	2,34	2,27	+0,07	1,97	1,99	+0,02
Mocznik	0,4	2,60	2,82	+0,22	2,29	2,29	0,0	2,08	2,05	-0,03
Wuxal } Sadoplon }	0,4 } 0,25 }	2,87	2,86	-0,01	2,46	2,34	-0,12	2,18	2,06	-0,13
Mocznik } Sadoplon }	0,4 } 0,25 }	2,81	2,80	-0,01	2,42	2,35	-0,07	2,04	2,07	+0,03
Przedział ufności ($\alpha=0,05$)				0,37			0,23			0,18

A — Zbiór liści przed opryskiwaniem.

B — Zbiór liści w 48 godzin po opryskiwaniu.

Opryskiwania dolistne 0,4% mocznikiem wpłynęły nieznacznie na wzrost plonu truskawek, ale pogorszyły jego jakość (tab. 5). Najwyższe plony uzyskano jednak z roślin opryskiwanych mieszaniną 0,4% Wuxalu

Tabela 5

Wpływ dolistnych opryskiwań Wuxalem i mocznikiem na plonowanie 4-letnich truskawek odmiany Redgauntlet

Kombinacje	Plon z poletka w g	W tym owoców w %		
		I wyboru	II wyboru	poza wyborem
Kontrolne, nienawożone	965	88,6	8,3	3,1
Wuxal 0,4%	855	78,2	14,0	7,8
Mocznik 0,4%	1052	75,9	15,6	8,5
Wuxal 0,4% + Sadoplon 0,25%	1315	76,0	12,7	11,3
Mocznik 0,4% + Sadoplon 0,25%	1165	82,8	9,9	7,3

z 0,25⁰/₀ Sadoplone. Opryskiwanie to nie wykazało wzrostu zawartości azotu ogólnego w liściach truskawek.

Łączenie opryskiwań dolistnych Wuxalem i mocznikiem z opryskiwaniami Euparenem w okresie przed kwitnieniem wiosną 1972 r. wywołał silne przebarwienie blaszek liściowych i brzeżną ich nekrozę. Nie stwierdzono natomiast takich objawów po opryskiwaniach wykonanych tuż przed kwitnieniem truskawek.

W świetle tych wstępnych danych wydaje się, że mocznik i Wuxal nie mogą być bez dalszych szczegółowych badań używane w mieszaninie z fungicydami, stosowanymi na plantacji truskawek, mimo że mieszaninę mocznika z fungicydami stosuje się powszechnie na plantacjach innych sadowniczych gatunków [1, 2, 4].

Opryskiwania dolistne wydają się być bardziej skuteczne we wcześniejszych fazach wzrostu roślin, gdy liście są młodsze i bardziej aktywne. Pogląd ten jest zgodny z danymi z literatury, dotyczącej dolistnego nawożenia roślin sadowniczych [2, 11] i rolniczych [1].

Uzyskane wyniki sugerują, że do opryskiwań dolistnych Wuxalem i mocznikiem należałoby polecać 0,3-0,4⁰/₀ roztwór, jak również mieszaninę tych preparatów w zbliżonych stężeniach. Dalsze badania nad tym problemem będą kontynuowane.

LITERATURA

1. Byszewski W., Moldovany K., Sadowska A.: Dolistne żywienie roślin. Post. Nauk rol., 1972, nr 1.
2. Hołubowicz T.: 3-letnie obserwacje nad dolistnym nawożeniem śliwy Węgierka z Bühl. Roczn. WSR Pozn., 1958, nr 4.
3. Hołubowicz T.: Dolistne nawożenie drzew owocowych. Sad nowoczesny. PWRiL, Warszawa 1971.
4. Hołubowicz T.: Dynamika zawartości azotu, fosforu, potasu, wapnia w liściach truskawek. Roczn. WSR w Pozn. 1969, nr 44.
5. Kubacka M.: Wuxal — kombinowany nawóz do walki z żółtaczką głodową. Gaz. cukr. 1966, nr 10.
6. Nowosielski O.: Metody oznaczania potrzeb nawożenia. PWRiL, Warszawa 1968.
7. Oleksiak W. Wpływ różnych dawek nawozów mineralnych i sposobów ich stosowania na plon truskawek oraz na zawartość składników pokarmowych w ich liściach. Pr. Inst. Sad., 1964, nr 8.
8. Pieniążek S. A.: Niektóre problemy nawożenia dolistnego. Hasło ogrod., 1972, nr 5.
9. Smolarz K., Bystydziński W.: Wyniki badań nad plennością odmian oraz wpływem nawożenia mineralnego na wzrost i owocowanie truskawek w rejonie Śląska. Pr. Inst. Sad., 1965, t. 9.
10. Smolarz K., Sobczykiewicz D.: Wyniki badań nad plennością odmian oraz

wpływem nawożenia mineralnego na wzrost i owocowanie truskawek w środkowej Polsce. Pr. Inst. Sad., 1965, t. 9.

11. Zaleski K., Wierszyłowski J., Rebandel Z., Hołubowicz T.: Zwalczanie parcha jabłoniowego (*Venturia inequalis* C.K.E. — Wint.) za pomocą dolistnych opryskiwań mocznikiem i jego mieszaniną z cieczą bordoską. Pozn. Tow. Przyj. Nauk Pr. Kom. Nauk Rol. i Leś. 1962, nr 12.

T. Hołubowicz

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КЛУБНИКИ

Резюме

Исследования по внекорневой подкормке клубники Вухзалем и мочевиной проводимые Института Садоводства Академии Сельского Хозяйства в Познани в 1971 году делают возможным вынести следующие заключения:

Опрыскивание листьев вызвало повышение процентного содержания общего азота в листьях опрыскиванных после цветения растений и после сбора фруктов а также повышение процентного содержания калия в листьях опрыскиванных после сбора фруктов. Изменения в процентном содержании фосфора не обнаружено. Опрыскивание листьев вызвало незначительное повышение общего сбора фруктов, но повлияло отрицательно на их качество. Наиболее подходящими концентрациями растворов примененных препаратов оказались 0,3% раствор Вухзала и 0,3-0,5% раствор мочевины, а также смесь этих препаратов. Смесь Вухзала и мочевины с фунгицидами (Садоплон, Эупарен) вызвала переокраску края и некроз листьев, а также нивелировало положительное влияние Вухзала и мочевины на содержание азота в листьях клубники.

T. Hołubowicz

PRELIMINARY RESULTS OF INVESTIGATIONS ON FOLIAR NUTRITION OF STRAWBERRIES

Summary

Investigations on foliar nutrition of strawberries with urea and Wuxal, carried out at the Institute of Horticultural Production of the Poznań Academy of Agriculture in 1971 enable to draw the following conclusions.

Leaf spraying influenced the growth of percentual content of total nitrogen in leaves sprayed after blooming time of plants and after harvesting of fruits as well the growth of percentual content of potassium in leaves sprayed after harvesting of fruits. No changes in the percentual content of phosphorus was noted. Leaf spraying caused a slight increase of total yield but worsened its quality. The best concentration of preparations applied appeared to be 0,3% solution of Wuxal, 0,3-0,5% solution of urea and a mixture of both these preparations. Mixing Wuxal and urea with fungicides (Sadoplone, Euparen) caused overcolouring and margin necrosis of leaves and levelled positive influence of Wuxal and urea on the change of the percentual content of nitrogen in strawberry leaves.

T. Hołubowicz

ERSTE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE ÜBER BLATTDÜNGUNG
DER ERDBEEREN

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

Im Jahre 1971 wurden im Institut für gärtnerische Produktion der Landw. Hochschule in Poznań Untersuchungen über Blattdüngung der Erdbeeren mit Harnstoff und Wuxal durchgeführt.

Die Blattdüngung hatte einen Einfluß auf die prozentige Steigerung des Gesamtstickstoffgehalts der nach der Blüte und Fruchternte bespritzten Blätter, wie auch auf die Steigerung des prozentigen Kaliumgehalts der nach Fruchternte bespritzten Blätter ausgeübt.

Im prozentigen Phosphorgehalt wurden keine Änderungen bestimmt. Durch Blattspritzungen wurde eine geringe Steigerung des gesamten Fruchtertrage verursacht, jedoch die Fruchtqualität verschlechtert. Als beste Konzentrationen der verwendeten Präparaten haben sich 0,3% Wuxallösung und 0,3-0,5% Harnstofflösung, wie auch Mischungen beider präparate gezeigt. Das Vermischen des Wuxals und des Harnstoffs mit Fungiziden (Sadoplone, Euperen) hatte bei Blättern Verfärbung und Randnekrosen hervorgerufen und den positiven Einfluß des Wuxal und Harnstoff auf die Änderung des prozentigen Stickstoffgehalts der Erdbeerblätter aufgehoben.