

PRÓBY PODNIESIENIA ZAWARTOŚCI ALKALOIDÓW
 U BIELUNIA INDIAŃSKIEGO (*DATURA INNOXIA* MILL.)
 PRZY POMOCY MAŁYCH DAWEK HERBICYDÓW TRIAZYNOWYCH

Antonina Rumińska, Krystyna Suchorska, Zenon Węglarz

Instytut Produkcji Ogrodniczej SGGW — Akademii Rolniczej w Warszawie

Wielu autorów jak Ries i wsp. [5], Lehman, Turowski [2], Frieske [1], Mazur, Kawecka [3], Świętochowski [11], Steven i inni [10], Williams i wsp. [13] wskazuje na to, że herbicydy triazynowe, a głównie Simazina, zastosowana w małych dawkach wpływają na metabolizm substancji białkowych w niektórych roślinach uprawnych. Simazina zastosowana w dawkach od 0,05 do 0,5 kg/ha powodowała wzrost zawartości związków azotowych w tym białka, a także niektórych składników mineralnych, takich jak: wapń, magnez i potas.

Ries i Chmiel [5] oraz Ries i Wert [7] stosując małe dawki Simazyny uzyskali wzrost zawartości białka w rajgrasie o 52%, w grochu — 41, w lucernie — 10 i w fasoli o 45%. W badaniach Mazura i Kaweckiej [3] wzrost zawartości białka w kukurydzy sięgał 20%, a w ziemniakach 13%. Stwierdzili oni również wzrost plonu kukurydzy zebranej na zielonkę o 117 q/ha i ziemniaków o 29 q/ha.

Świętochowski uzasadnia zmiany zawartości białka pod wpływem Simazyny spadkiem poziomu cukrów i nagromadzeniem się wolnych aminokwasów w roślinie. Tweedy i Ries [12] sądzą, że Simazina stymulując w roślinie syntezę kwasów nukleinowych podwyższa poziom białek, co z kolei intensyfikuje pobieranie przez rośliny azotu.

Badania te nasunęły przypuszczenie, że preparaty z grupy triazyn mogą również oddziaływać na syntezę alkaloidów, która jest ściśle związana z przemianą związków azotowych w roślinie.

Surowcem z bielunia indiańskiego są liście zebrane w pełni dojrzałości wegetatywnej. W zebranych surowcu oznaczono zawartość azotu ogólnego metodą Kieldahla, białka — metodą Sandersa oraz alkaloidów — metodą wg FPIV.

W latach 1969-1973 przeprowadzono dwie serie doświadczeń, a mianowicie 3-letnie doświadczenie polowe oraz 2-letnie doświadczenie wazonowe.

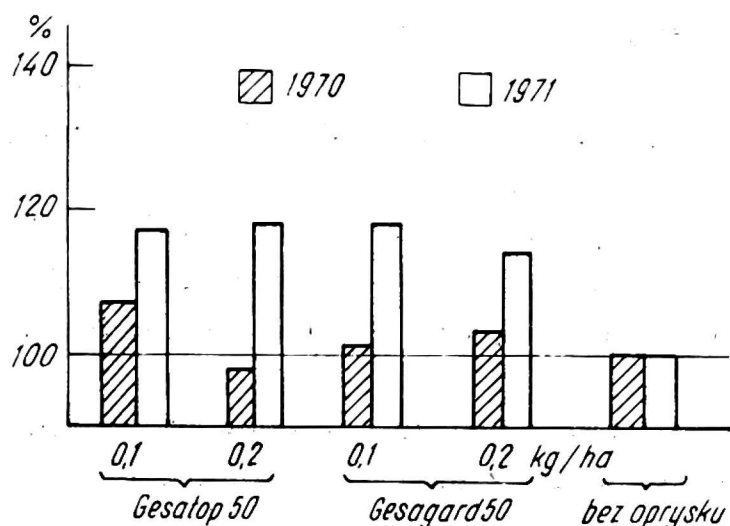
Doświadczenie polowe prowadzono na Polu Doświadczalnym w Wolicy na glebie typu bielicy pyłowej na glinie zwałowej. Przed siewem zastosowano następujące nawożenia mineralne: 100 kg/ha N w saetrze amonowej, 80 kg/ha P_2O_5 w postaci superfosfatu 18⁰/₀ oraz 150 kg/ha K_2O jako siarczan potasu. Rośliny w czasie wegetacji opryskano roztworami Gesatopu 50 (simazina) oraz Gesagardu 50 (Prometrina) w ilości 0,1 i 0,2 kg/ha rozpuszczonych w 800 l wody/ha.

Przeprowadzone w czasie wzrostu roślin obserwacje wykazały, że Gesatop 50 w zastosowanych dawkach nie powodował zahamowań we wzroście roślin, natomiast Gesagard 50, szczególnie w wyższej dawce, silnie uszkadzał liście bielunia. Dane dotyczące rozwoju roślin i terminy oprysków zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1
Przebieg wegetacji i terminy stosowania herbicydów

Rok	Siew	Wschody	Oprysk		Zbiór
			początek kwitnienia	pełnia kwitnienia	
1969	7 V	20 V	10 VII	18 VII	28 VII
1970	25 V	10 VI	13 VII	23 VII	3 VIII
1971	28 V	14 VI	20 VII	30 VII	8 VIII

Małe dawki herbicydów triazynowych powodowały zmiany w metabolizmie związków azotowych, wyrażające się podniesieniem zawartości azotu ogólnego, białka oraz alkaloidów. Wzrost zawartości azotu ogólnego w 1970 r. wynosił 7⁰/₀, a w 1971 r. sięgał 19⁰/₀. Natomiast zawartość białka wzrastała aż od 62 do 78⁰/₀. Pod wpływem zastosowanych herbicydów stwierdzono także wzrost zawartości alkaloidów. W kombinacji z Gesatopem 50 w dawce 0,1 kg/ha uzyskano w ciągu kolejnych 3 lat wzrost zawartości alkaloidów 29-36⁰/₀. Natomiast w przypadku Gesagardu 50, w dawce 0,1 kg/ha wzrost ten wahał się w poszczególnych latach od 4 do 29⁰/₀ (tab. 2, rys. 1-3).



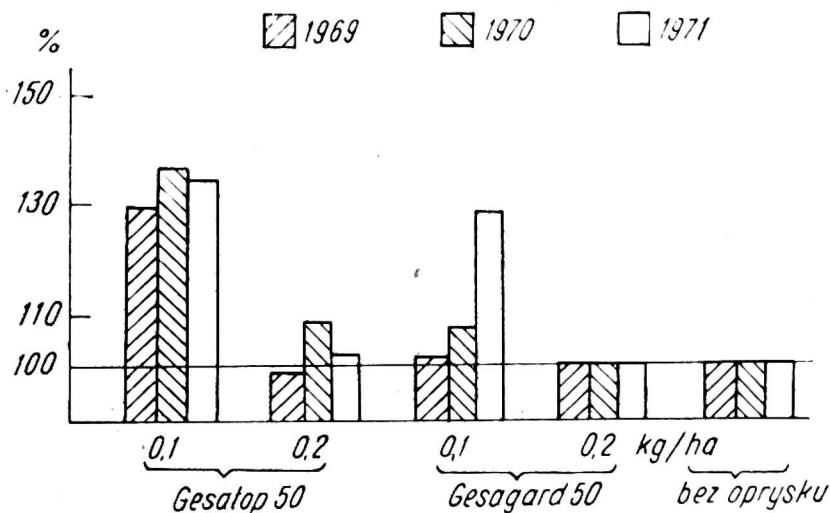
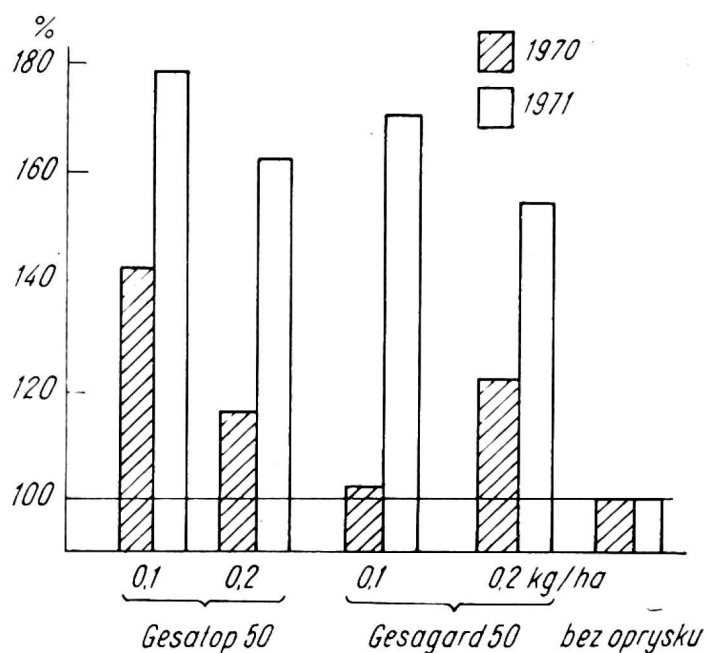
Rys. 1. Zawartość azotu w suchej masie bielunia traktowanego preparatami triazynowymi w porównaniu z kontrolą

Tabela 2

Wpływ oprysków preparatami triazynowymi na procentową zawartość azotu ogólnego, białka oraz alkaloidów w s.m. liści bielunia indiańskiego

Preparat	Dawka kg/ha	Azot ogólny		Białko		Alkaloidy		
		1970	1971	1970	1971	1969	1970	1971
Gesatop 50	0,1	5,47	5,50	2,21	2,50	0,36	0,37	0,47
Gesatop 50	0,2	5,08	5,60	1,80	2,30	0,27	0,29	0,36
Gesagard 50	0,1	5,15	5,50	1,57	2,40	0,29	0,29	0,45
Gesagard 50	0,2	5,30	5,40	1,91	2,20	0,28	0,27	0,35
Woda	800 l/ha	—	4,20	—	1,80	—	—	0,32
Bez oprysku	—	5,10	4,70	1,54	1,40	0,28	0,27	0,35

Rys. 2. Zawartość białka w suchej masie liści bielunia traktowanego preparatami triazynowymi w porównaniu z kontrolą



Rys. 3. Zawartość alkaloidów w suchej masie liści bielunia traktowanego preparatami triazynowymi w porównaniu z kontrolą

Stymulacyjny wpływ triazyn na syntezę substancji azotowych w roślinach w dużej mierze zależy od formy azotu, z jakiej korzysta roślina. Wyniki uzyskane przez Riesa i wsp. [5], Tweedy i Riesa [12], Williama i wsp. [13] wskazują, że stymulujący wpływ Gesatopu 50 ma miejsce tylko przy nawożeniu roślin azotem w formie azotanowej.

Doświadczenie wazonowe. W latach 1971-1973 przeprowadzono doświadczenia wazonowe mające na celu zbadanie wpływu Gesatopu 50 na syntezę alkaloidów u bielunia indiańskiego na tle dwóch form nawożenia azotowego.

Doświadczenie przeprowadzono w wazonach z polichlorku winylu o pojemności ok. 10 l gleby. Gleba typu bielicy pyłowej na glinie zwałowej (klasa IIIa) pochodziła z pola doświadczalnego w Wolicy. Skład mechaniczny i chemiczny gleby przedstawiono w tabeli 3 i 4.

Tabela 3

Skład mechaniczny gleby (metoda Casagrande'a — modyfikacja Prószyńskiego)
Frakcje w procentach

0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,006	0,006-0,002	0,002
43	16	28	9	2	6

Tabela 4

Analiza chemiczna gleby w ml/l (metoda Sputwayà)

pH	Ca	P	K	NO ₃	Cl	B	Mn	Cu	Mg
5,3	530	25	45	35	17	0,11	22,5	0,7	1,7

Glebę wymieszano z torfem w stosunku objętościowym 1 : 1. Nawożenie mineralne na jeden wazon wynosiło: N — 2 g, P — 1 g, K — 2 g. Fosfor podano w postaci Na₂HPO₄, potas — K₂SO₄, azot jako Ca(NO₃)₂ i (NH₄)₂SO₄.

Rozsadę bielunia przygotowano w szklarni i w fazie 3-4 liści wysadzono do wazonów po 5 roślin. Przez cały okres wegetacji w wazonach utrzymywano wilgotność 60% KPW.

Gesatop 50 był użyty w formie oprysku na liście oraz podany doglebowo w ilości 1 mg/10 ml wody na wazon, co odpowiada w przybliżeniu 0,2 kg/ha. Zabieg przeprowadzono w okresie, kiedy rośliny wykształcały 5 liść. Kontrolę stanowiły rośliny nietraktowane Gesatopem 50.

Obserwacje w czasie wegetacji wykazały, że początkowo rośliny rozwijały się lepiej w kombinacji z nawożeniem azotowym w formie amonowej, z czasem jednak różnice te zacierają się i na początku kwitnienia były prawie nieuchwytnie. Przy doglebowym podawaniu Gesatopu 50 w

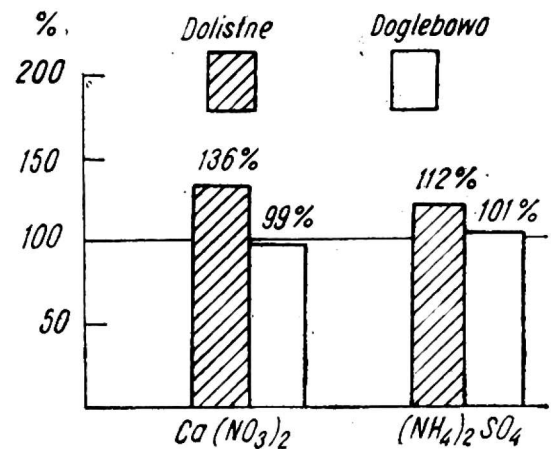
Tabela 5

Zawartość alkaloidów (% w s.m.) w liściach bielunia indiańskiego

Stosowanie preparatu	Forma nawożenia			
	Ca (NO ₃) ₂		(NH ₄) ₂ SO ₄	
Gesatop 50	1972	1973	1972	1973
Do listnie	0,79	0,59	0,55	0,52
Doglebowo	0,56	0,44	0,55	0,43
Kontrola	0,55	0,46	0,55	0,42

pierwszym okresie wzrostu obserwowano żółknięcie i marnienie liści. W miarę upływu czasu objawy te ustępowały.

Efekt dolistnego dokarmiania bielunia Gesatopem 50 związany był z formą nawożenia azotowego. Przy nawożeniu azotanowym stwierdzono wzrost zawartości alkaloidów w liściach o ok. 40%, podczas gdy przy nawożeniu amonowym niewielki wpływ stymulacyjny zaobserwowano tylko w 1973 roku. Przy doglebowym stosowaniu Gesatopu 50 nie obserwowano zmian w zawartości alkaloidów (tab. 5, rys. 4).



Rys. 4. Zawartość alkaloidów w suchej masie liści bielunia traktowanego Simazyną (Gesatop 50) przy dwóch formach nawożenia azotowego w porównaniu z kontrolą

WNIOSKI

1. Trzyletnie doświadczenia polowe oraz dwuletnie wazonowe z bielunem wykazały, że traktowanie roślin niskimi dawkami Gesatopu 50 i Gesagardu 50 wywarło duży wpływ na metabolizm związków azotowych tych roślin.

2. Stosowane herbicydy podnosiły zawartość azotu ogólnego o 19%, białka — 60-70% i alkaloidów o 29-36%.

3. Efekt dolistnego traktowania roślin Gesatopem 50 związany był z formą nawożenia azotowego. Przy nawożeniu azotanowym wzrost zawartości alkaloidów wynosił ok. 40%, natomiast przy amonowym nie obserwowano większych różnic w porównaniu z kontrolą.

4. Gesagard 50 hamował wzrost roślin oraz uszkadzał liście bielunia, co poważnie obniżało plon surowca.

5. Przeprowadzone doświadczenia pozwalają przypuszczać, że dolistne stosowanie niskich dawek Gesatopu 50 może znaleźć zastosowanie w praktyce jako jedna z metod podniesienia plonu alkaloidów u bielunia indiańskiego.

LITERATURA

1. Frieske S.: Zmiany zawartości form azotu i niektórych składników mineralnych roślin traktowanych Simazinem. Biul. IOR, 1969, z. 45.
2. Lehman K., Turowski W., Frieske S.: Zmiany zawartości niektórych form azotu i składników mineralnych u roślin traktowanych Gesatopem 50 (Simazin 50). Biul. IOR, 1971, z. 50.
3. Mazur T., Kawecka T.: Wpływ Simazyny na plon i zawartość białka w roślinach. Zesz. Nauk. WSR Olsztyn, 1969, z. 25.
4. Pulver E. L., Ries S. K.: Action of Simasine in increasing plant protein content. Weed Sci. 1973, nr 21.
5. Ries S. K., Chmiel H., Dilley D. R., Filner P.: The increase in nitrate reductase activity and protein content of plants treated with Simasine. Proc. Nat. Acad. Sci. 1967, 58, nr 2.
6. Ries S. K., Larsen R. P., Komworthy A. L.: The apparent influence of simasine on nitrogen nutrition of peach and apple trees. Weeds, 1963, 11.
7. Ries S. K., Wert V.: Simasine induced nitrate absorption related to plant protein content. Weed Sci. 1972, 20.
8. Rumińska A.: Wpływ dolistnego traktowania substancjami chemicznymi roślin leczniczych na ich plon i zawartość ciał czynnych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1974, z. 143.
9. Rumińska A., Suchorska K., Węglarz Z.: Erhöhung des Alkaloidgehalts bei *Datura innoxia* Mill. unter dem Einfluss von Triazin-herbiziden. Ref. wygłoszony na 20 Sympozjum Der Arzneipflanzenforschung Gesellschaft. Helsinki, 23-28.VII.1972 r.
10. Steven J., Wiedman A., Appleby P.: Plant growth stimulation by sublethal concentrations of herbicides. Weed Research 1972, 12.
11. Świętochowski B., Płoszyński M., Żurawski K.: Wpływ Simazyny na zmiany zawartości aminokwasów i cukru w siewkach owsa i pieprzycy. Pam. Puł. Ser. B, 1966 z. 5.
12. Tweedy J. A., Ries S. K.: Effect of Simasine on nitrate reductase activity in corn. Plant Physiol. 1967, 42.
13. William D., Reynolds J., James A.: Effect of nitrogen form on Simasine accumulation in corn, soybeans and rye. Weed Sci. 1970, 18.

A. Руминьска, К. Сухорска, З. Венгляж

ПОПЫТКА УВЕЛИЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АЛКАЛОИДОВ У *DATURA INNOXIA* MILL. ПОД ВЛИЯНИЕМ МАЛЫХ ДОЗ ТРИАЗИНОВЫХ ГЕРБИЦИДОВ

Резюме

Проведенные в 1969-1973 гг. полевые и лабораторные опыты над влиянием малых доз триазиновых гербицидов, Гесарда-50 и Гесатопа-50 (дозы: 0,1 и 0,2 кг/га) подтвердили действие этих препаратов на метаболизм дурмана. Сoder-

жание общего азота в растениях увеличилось на 19% белка — на 60-70% и алкалоидов — на 29-36%.

Выращивая дурман следует применять только Гесатоп-50, который в отличие от Гесагарда не влияет на рост растений и не повреждает листьев.

Влияние Гесатопа-50 зависело от азотного удобрения. Удобрение нитратами нивелировало действие гербицида.

A. Rumińska, K. Suchorska, Z. Węglarz

ATTEMPTS OF A CONTENT INCREASE OF ALCALOIDS IN *DATURA INNOXIA* MILL. BY MEANS OF APPLICATION OF LOW DOSES OF TRIAZINIC HERBICIDES

Summary

The field and pot experiments carried out in the period 1969-1973 on the application of low doses of triazinic herbicides: Gesagard-50 and Gesatop-50, amounting to 0.1 and 0.2 kg/ha, proved a considerable effect of these preparations on the metabolism in *Datura innoxia* Mill. They resulted in an increase by 19% of total nitrogen, by 60-70% of protein and by 29-36% of alkaloids.

In the field production, however, the Gesatop-50 preparation only can be applied, which in contrary to Gesagard, caused neither plant growth inhibition, nor injuries of leaves.

The foliar feeding with Gesatop-50 was connected with the nitrogen fertilizer form. The nitrate form increased the alkaloids content by 40%. At ammonium form no differences as compared with control were observed.

A. Rumińska, K. Suchorska, Z. Węglarz

PROBEN DER ALKALOIDGEHALTSERHÖHUNG BEI *DATURA INNOXIA* MILL. UNTER DEM EINFLUSS KLEINER TRIAZINHERBIZIDENGABEN

Zusammenfassung

Die in den Jahren 1969-1973 durchgeführten Feld- und Gefäßversuche über die Anwendung kleiner Gaben von Triazinherbiziden: Gesagard-50 und Gesatop-50, in der Höhe von 0,1 und 0,2 kg/ha, zeigten einen signifikanten Einfluss dieser Präparate auf den Metabolismus bei *Datura innoxia* Mill. Sie stiegen das Niveau von Gesamtstickstoffs um ca 19%, das Protein um 60-70% und der Alkaloide um 29-36%.

In der Produktion kann, allerdings, nur Gesatop-50 angewendet werden, das unterschiedlich von Gesagard weder Pflanzenwuchshemmungen noch Blätterbeschädigungen nach sich zieht.

Der Blattdüngungseffekt bei der Anwendung von Gesatop-50 war mit der Stickstoffdüngungsformeng verbunden. Bei Nitratstickstoffdüngung wurde ca 40% Erhöhung des Alkaloidgehaltes festgestellt, während Amoniumform keinen Einfluss auf Alkaloidgehalt zeigte.