

ALICJA MIŁKOWSKA I ANDRZEJ GORZELAK

Wpływ Atrazinu i Simazinu na mikroflorę gleby przy zwalczaniu chwastów w szkółkach leśnych

Влияние Атразина и Симазина на микрофлору почвы при борьбе с сорняками в лесных питомниках

The Effect of Atrazine and Simazine Treatment on the Soil Microflora for Control of Weeds in Forest Nurseries

Nazwa herbicydy obejmuje różne grupy środków chemicznych pochodzenia organicznego i mineralnego stosowanych do niszczenia niepożądanego rośliności. W niniejszej pracy do doświadczeń wybrano dwa herbicydy selektywne oparte na triazinach: Atrazin Geigy (2-chloro-4-etylamino-6-izopropyl-s-triazin) i Simazin Geigy (2-chloro-4,6 bis (etylamino)-s-triazin). Oba preparaty zawierają po 50% substancji biologicznie aktywnej i mają niską toksyczność przy podawaniu myszom $DL_{50} = 5000$ mg/kg. Źle rozpuszczają się w wodzie, tworząc z nią zawiesinę i dlatego utrzymują się w powierzchniowej warstwie gleby przez okres kilku miesięcy, dzięki czemu niszczą chwasty, a nie uszkadzają głębiej ukorzenionych sadzonek drzew i krzewów (14). Przeznaczone są do walki z chwastami jedno- i dwuliściennymi w początkowych stadiach rozwojowych, z tym że Atrazin działa przez korzenie i liście, a Simazin — tylko przez korzenie.

W wielu krajach europejskich i pozaeuropejskich herbicydy te używane są do zwalczania chwastów w szkółkach leśnych na kwaterach z wieloletkami w dawkach 2—5 kg/ha preparatu oraz w uprawach leśnych, plantacjach topolowych, wiklinowych, choinkowych i innych w różnych ilościach aż do około 10 kg/ha (2, 5, 6, 8).

Na Atrazin i Simazin najmniej wrażliwe są dąb, buk i świerk (6). Użycie herbicydów w gospodarce rolnej i leśnej ma duże znaczenie ekonomiczne, gdyż obniża koszty pielęgnowania. Z praktyki wynika jednak, że masowe ich zastosowanie powinno być poprzedzone wszechstronnymi badaniami gleboznawczymi, biologicznymi, mikrobiologicznymi i biochemicznymi (9, 13).

Celem doświadczeń było wyjaśnienie wpływu różnych dawek Atrazinu i Simazinu na:

- a) rozwój chwastów,
- b) sadzonki drzew oraz
- c) w badaniach mikrobiologicznych — na stan i aktywność mikrobiologiczną gleby w szkółkach leśnych z bukiem i świerkiem.

Doświadczenia założono systemem bloków losowanych. Wielkość poletek była różna zależnie od warunków glebowych, gęstości sadzonek oraz równomierności pokrycia chwastami. Mała ich powierzchnia (2—8 m²) została podyktowana przede wszystkim dużą gęstością nie szkółkowanych sadzonek buka i świerka (7).

Prócz poletek opryskiwanych herbicydami uwzględniono poletka kontrolne i nie pielone.

Do zabiegu używano opryskiwacza szklarniowego ręcznego.

Herbicydy zastosowano w trzeciej dekadzie kwietnia.

Próbki gleb do badań mikrobiologicznych pobierano po 10 dniach, 8 tygodniach, 3 i 6 miesiącach od wykonania opryskiwania herbicydami.

Również po 6 miesiącach od zastosowania herbicydów wykonano opisy florystyczne i pobrano próbki chwastów do analiz wagowych według założeń metodycznych zamieszczonych w publikacjach (7, 12).

Skład granulometryczny gleb oznaczono metodą areometryczną w modyfikacji Prószyńskiego, pH w KCl i w H₂O metodą elektrometryczną i CaCO₃ metodą Scheiblera.

Badania mikrobiologiczne ograniczono do oznaczania:

- 1) ogólnej ilości bakterii (form czynnych i spoczynkowych),
- 2) ogólnej ilości grzybów,
- 3) ogólnej ilości promieniowców,
- 4) asymilatorów wolnego azotu (tlenowych i beztlenowych),
- 5) nitryfikatorów,
- 6) denitryfikatorów,
- 7) amonifikatorów,
- 8) bakterii błonnikowych (tlenowych i beztlenowych),
- 9) bakterii hemicelulozowych,
- 10) występowania glonów.

W badaniach mikrobiologicznych posługiwano się metodą Pochon i Tardieux (10, 11), stosowaną w Instytucie Pasteura w Paryżu.

Oprócz oznaczeń ilościowych przeprowadzono badania diagnostyczne najczęściej występujących mikroorganizmów: bakterii, promieniowców i grzybów. Wyniki zebrano w tabeli 2, gdzie uwzględniono najczęściej powtarzające się formy mikroorganizmów z zaznaczeniem, które z mikroorganizmów miały wzrost zahamowany przy zastosowaniu różnych dawek herbicydów (dane orientacyjne).

OBIEKT BADAŃ I WYNIKI BADAŃ

Doświadczenia założono w dwóch szkółkach nadl. Zawoja u stóp Babiej Góry, w leśn. Mosorne i Babia Góra. Gleby szkółek wytworzone są z wietrzliny fliszu karpackiego o różnej miąższości. Pod względem składu granulometrycznego są to gliny lekkie i średnie, pylaste, słabo

spiaszczone z niewielką zawartością próchnicy w cienkiej warstwie wierzchniej gleby; pH w KCl 3,8—4,3 i H₂O 5,0—5,6. Są to gleby brunatne kwaśne.

Kwaterna szkółki w leśn. Mosorne, na której założono doświadczenia leży na skłonie północnym, a w leśn. Babia Góra — na terenie prawie równym.

W doświadczeniach stosowano Atrazin i Simazin w dawkach 1,3 i 5 kg/ha w świerku (2 lata) i buku (3 lata) — leśn. Mosorne oraz tylko Atrazin w świerku (3 lata) — leśn. Babia Góra.

Chwasty występujące w tych szkółkach, to przede wszystkim *Poa annua*, *Rumex acetosella*, *Mentha arvensis*, *Agrostis sp.*, *Hypericum sp.*, *Spergula arvensis*, *Musci* i inne.

Największą redukcję chwastów uzyskiwano przy użyciu Atrazinu i Simazinu w dawkach 3—5 kg/ha (tab. 1). Przy tych dawkach na poletkach pozostawały w niewielkich ilościach *Agrostis sp.*, *Poa annua*, ale zniszczeniu nie uległy *Hypericum sp.*, *Rumex acetosella*, *Mentha arvensis*, które często pojawiały się w zwiększonej ilości, i to bardzo nieregularnie (5) (kompensacja). Na powierzchni próbnej w leśn. Babia Góra po użyciu 3—5 kg/ha Atrazinu nie było już *Poa nemoralis* i *Holcus mollis*, ale pozostały *Musci*, nieco ograniczone we wzroście.

W tabeli 1 przedstawiono analizy wagowe suchej masy chwastów w procentach ubytku masy chwastów w stosunku do kontroli.

Zmniejszenie się masy chwastów po użyciu Atrazinu i Simazinu w dawce 1 kg/ha było za niskie i wahało się w granicach 5,93—32,32%. Przy dawkach 3—5 kg/ha Atrazinu wynosiło ono 82,83—84,14%, a przy użyciu tych samych dawek Simazinu 71,04—84,85%.

Tabela 1

Zestawienie wyników analiz wagowych i liczby chwastów oraz oceny działania herbicydów według skali szacunkowej w nadl. Zawoja

Preparat	Dawka preparatu kg/ha	Dawka substancji biologicznie aktywnej kg/ha	Ubytek masy chwastów %	Porażenie chwastów %	Średnia liczba chwastów na 1 m ²	Porażenie sadzonek drzew %	Gatunek i wiek
Atrazin	1	0,5	5,93	10,0	144	—	<i>Picea excelsa</i> (2 lata)
"	3	1,5	83,45	90,0	51	—	
"	5	2,5	84,14	90,0	45	15,0	
Simazin	1	0,5	28,62	30,0	174	—	
"	3	1,5	71,04	75,0	50	—	
"	5	2,5	75,86	80,0	44	15,0	
Kontrola	—	—	—	—	195	—	
Atrazin	1	0,5	21,92	25,0	116	—	<i>Fagus silvatica</i> (3 lata)
"	3	1,5	82,83	85,0	73	—	
"	5	2,5	83,84	85,0	39	20,0	
Simazin	1	0,5	32,32	35,0	135	—	
"	3	1,5	81,82	80,0	54	—	
"	5	2,5	84,85	85,0	45	20,0	
Kontrola	—	—	—	—	169	—	

Również w tabeli 1 zestawiono redukcję chwastów ujętą szacunkowo z dokładnością do 5⁰%. Dane zawarte w niej potwierdzają wyniki uzyskiwane przy opisach florystycznych i analizach wagowych na suchą masę.

Wyniki uzyskane z zastosowania Atrazinu i Simazinu w szkółkach nadl. Zawoja potwierdziły spostrzeżenia z lat ubiegłych dokonane w nadl. Śnieżka (5), w którym dawka Atrazinu 3 kg/ha na glebie z niewielką zawartością próchnicy okazała się wystarczająca do ograniczenia wzrostu chwastów na przeciąg sezonu wegetacyjnego. Chwasty uporczywe, takie jak *Hypericum*, *Mentha*, *Rumex*, wymagają jednak usunięcia mechanicznego.

Atrazin i Simazin w dawce 5 kg/ha działały fitotoksycznie na świerka (2 lata) i buka (3 lata) w leśn. Mosorne, powodując porażenie średnie (7) i okresową zmianę zabarwienia liści na brązowe, jednak bez wyraźnego wpływu na wzrost.

WYNIKI BADAŃ MIKROFLORY

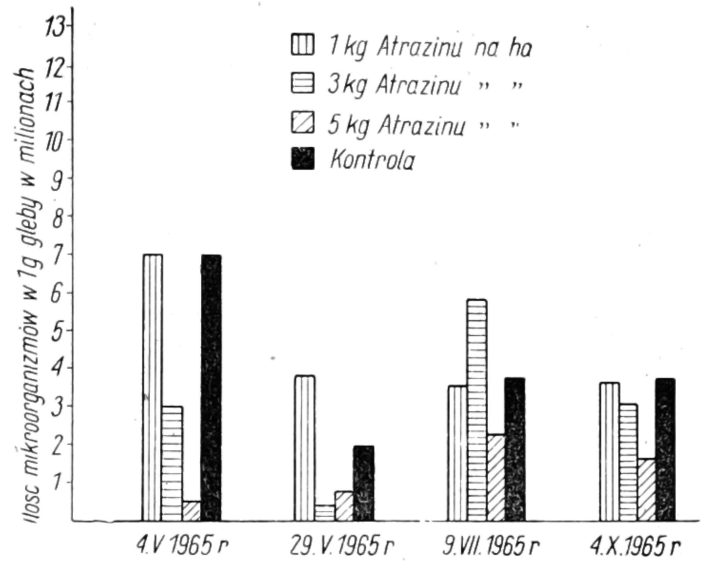
Na poletkach doświadczalnych w leśn. Babia Góra, w pierwszym okresie po opryskiwaniu herbicydami (tj. po 10 dniach), zaobserwowano przy użyciu dawki 5 kg/ha Atrazinu spadek ogólnej ilości bakterii, osłabienie procesów nitryfikacji, słabszy rozkład błonnika, a także rozwój glonów był mniej intensywny w porównaniu z kontrolą. Natomiast rozwój grzybów był jakby stymulowany. Przy dawce 1 kg/ha Atrazinu stan mikroflory był zbliżony do wyników otrzymanych z poletek kontrolnych.

Analizy mikrobiologiczne gleby w szkółce leśn. Mosorne na kwaterach ze świerkiem i bukiem we wszystkich okresach badań nie wykazały istotnych różnic w występowaniu asymilatorów wolnego azotu. Występowanie azotobaktera było sporadyczne zarówno na poletkach opryskiwanych jak i kontrolnych.

Po upływie 8 tygodni na poletkach opryskiwanych Atrazinem utrzymywał się nadal stan taki, jaki był po 10 dniach. Po upływie 3 i 6 miesięcy ilość mikroflory na niektórych poletkach (np. 3 i 5 kg/ha) znacznie się zwiększyła w porównaniu z kontrolą. Ilość grzybów i promieniowców wyrównała się. Natomiast zaszły wyraźne zmiany pod względem jakościowym mikroflory. Nastąpiło wyselekcjonowanie się pewnych form mikroorganizmów, a mianowicie dominują bakterie tworzące przetrwalniki (*Bacillus mycoides*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*), zmniejszają się ilości bakterii z rodzaju *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Bacterium* oraz zmniejsza się ilość drożdżaków glebowych. Z grzybów dominują: *Mucor* i *Rhizopus*.

Wyniki doświadczeń w szkółce leśn. Mosorne na kwaterach ze świerkiem i bukiem, gdzie również zastosowano ten sam system opryskiwania Atrazinem i Simazinem (1,3 i 5 kg/ha) są zbliżone do wyników, jakie otrzymano na poletkach w leśn. Babia Góra. W pierwszym okresie następuje obniżenie ogólnej ilości drobnoustrojów, a następnie ilości mikroflory nieco się wyrównują z niewielką stymulacją wzrostu w niektórych przypadkach. Na poletkach doświadczalnych, gdzie zastosowano Simazin (kwatera z bukiem) już po 10 dniach następuje znaczne zahamowanie rozwoju drobnoustrojów, a w okresie po

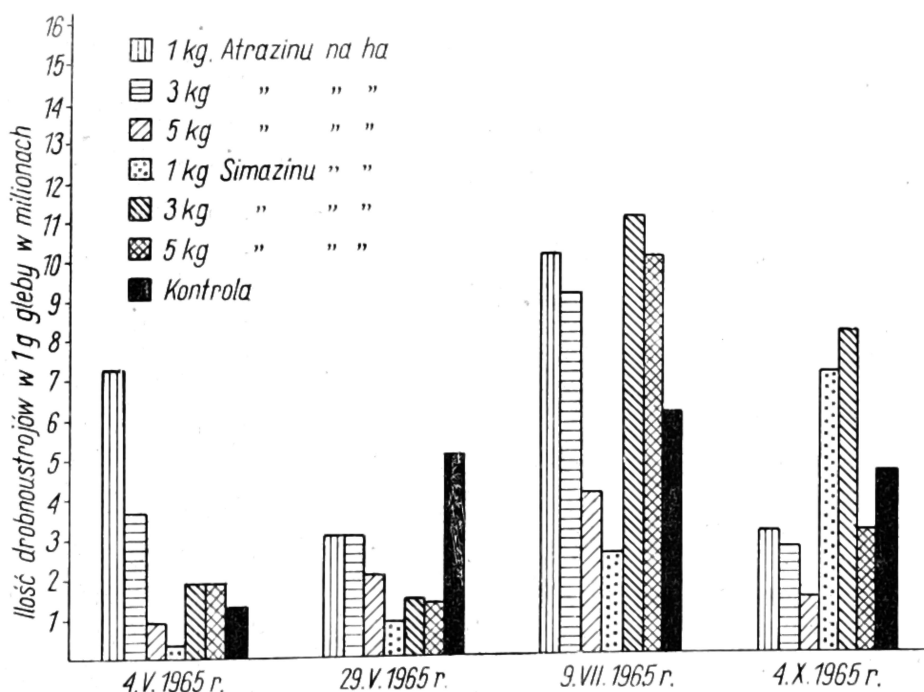
Rys. 1. Kształtowanie się ogólnej ilości mikroorganizmów w szkółkach leśnych świerka (w Zawoi), pod wpływem różnych dawek Atrazinu



3 i 6 miesiącach od opryskiwania herbicydami ilości mikroflory mają tendencję do wyrównywania się pod względem ilościowym, tylko przy dawce 5 kg/ha herbicydu zaznacza się jeszcze nieznacznie mniejsza ilość mikroflory w porównaniu z wynikami otrzymanymi z poletek kontrolnych.

Procesy związane z krążeniem azotu w glebie, jak nityfikacja, denityfikacja, amonifikacja i występowanie wolnych asymilatorów azotu, nie wykazują istotnych zmian pod działaniem herbicydów. To samo spostrzeżenie odnosi się do procesów rozkładu błonnika i hemicelulozy, w jednych wypadkach przebiegają one intensywniej na poletkach kontrolnych, w innych na poletkach poddanych działaniu różnych dawek herbicydów.

Ciekawym zjawiskiem przy zastosowaniu Simazinu na poletkach doświadczalnych w leśn. Mosorne (kwatery ze świerkiem i bukiem) przy dawkach 3 i 5 kg/ha jest obfite występowanie różnych promiencowców o intensywnych właściwościach pigmentotwórczych.

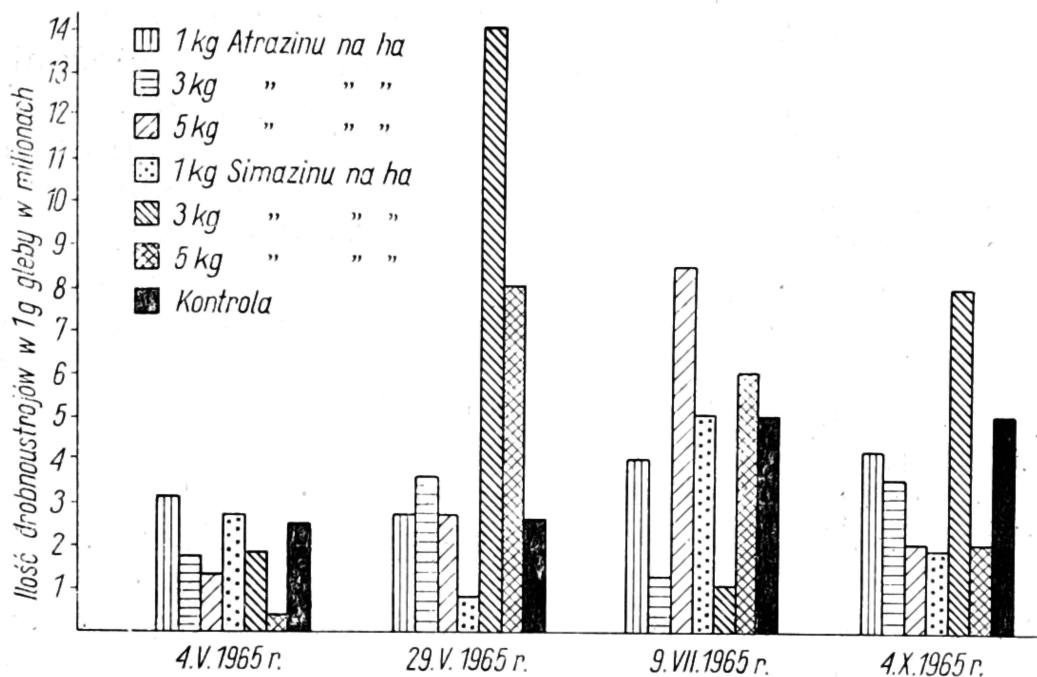


Ryc. 2. Kształtowanie się ogólnej ilości mikroorganizmów pod wpływem różnych dawek Simazinu i Atrazinu w szkółkach leśnych świerka w Zawoi, Mosorne

Wpływ Atrazinu i Simazinu na częstotliwość występowania mikroorganizmów (bakterii, drożdżaków, promieniowców i pleśniaków) w glebach szkółek leśnych w Zawoi (od maja do października 1965 r.)

Lp.	Mikroorganizmy	kon- trolna —Kn	Preparaty					
			Atrazin kg/ha			Simazin kg/ha		
			1	3	5	1	3	5
1.	<i>Bacillus megaterium</i> de Bary, 1884	+	+	+	+	+	+	+
2.	<i>Bacillus mycoides</i> Flügge, 1886	+	+	+	+	+	+	+
3.	<i>Bacillus silvaticus</i> Neide, 1904	+	+	○	+	+	+	+
4.	<i>Bacillus subtilis</i> Cohn, 1872	+	+	+	+	+	+	+
5.	<i>Bacillus foliaceus</i> Migula, 1900	+	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Bacillus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
7.	<i>Proteus vulgaris</i> Hauser, 1885	+	+	+	+	+	+	⊕
8.	<i>Bacterium liquefaciens</i> Eisenberg, 1890	+	+	⊕	⊕	+	⊕	⊕
9.	<i>Micrococcus conglomeratus</i> Migula, 1900	+	+	⊕	⊕	+	⊕	⊕
10.	<i>Pseudobacterium arborescens</i> Frankland, 1889	+	+	⊕	+	+	⊕	+
11.	<i>Pseudomonas fluorescens</i> Migula, 1895	+	+	+	⊕	⊕	+	⊕
12.	<i>Chromobacterium aurantiacum</i> Topley et Wilson 1931	+	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕
13.	<i>Pseudomonas</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
14.	<i>Rhodotorula glutinis</i> Harrison, 1928	+	+	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
15.	<i>Torxula flava</i> Saito, 1934	+	+	+	⊕	+	+	⊕
16.	<i>Candida tenuis</i> Lodder, 1942	+	+	+	⊕	+	+	⊕
17.	<i>Zygosaccharomyces pini</i> Holst, 1936	+	+	⊕	○	⊕	+	⊕
18.	<i>Saccharomyces</i> sp.	+	+	⊕	⊕	⊕	+	⊕
19.	<i>Penicillium commune</i> Thom	+	+	+	+	+	+	+
20.	<i>Penicillium claviforme</i> Bainier	+	+	+	+	+	+	+
21.	<i>Penicillium expansum</i> Thom	+	+	+	+	+	+	+
22.	<i>Aspergillus niger</i> van Thighem	+	+	+	+	+	+	+
23.	<i>Aspergillus repens</i> de Bary	+	+	+	+	+	+	+
24.	<i>Aspergillus multicolor</i> Thom	+	+	+	+	○	+	+
25.	<i>Mucor silvaticus</i> Hagem	+	+	+	+	○	+	+
26.	<i>Mucor flavus</i> Bainier	+	+	+	+	+	+	+
27.	<i>Mucor mucedo</i> Brefeld	+	+	+	+	+	+	+
28.	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+
29.	<i>Chaetomium globosum</i> Kunze	+	+	+	⊕	+	⊕	+
30.	<i>Trichoderma</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
31.	<i>Batrytis</i> sp.	+	+	+	⊕	+	⊕	+
32.	<i>Alternaria</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
33.	<i>Streptomyces albus</i> Waksman and Henrici, 1943	+	+	+	+	+	+	+
34.	<i>Streptomyces globosus</i> Krasilnikow, 1941	+	+	+	+	+	+	+
35.	<i>Streptomyces violaceus</i> Waksman	+	+	+	+	+	+	+
36.	<i>Streptomyces odorifer</i> Rullmann, 1895	+	+	+	+	+	+	+
37.	<i>Streptomyces oidiosporus</i> Krasilnikow, 1941	+	+	+	+	+	+	+

Objaśnienie: + — częste występowanie drobnoustroju, 0 — brak występowania, ⊕ — zmniejszenie częstotliwości występowania.



Ryc. 3. Kształtowanie się ogólnej ilości mikroorganizmów pod wpływem różnych dawek Atrazinu i Simazinu w szkółkach leśnych buka w Zawoi, Mosorne

Ostateczne wnioski z przeprowadzonych doświadczeń będzie można wyciągnąć dopiero po kilkuletnich badaniach. Wyniki dotychczasowych jednoletnich badań zebrane są na ryc. 1, 2, 3 i dotyczą kształtowania się ogólnej ilości mikroflory pod wpływem różnych dawek herbicydów w szkółkach leśnych w Zawoi. W tabeli 2 zebrano najczęściej powtarzające się mikroorganizmy z zaznaczeniem tych, których wzrost został prawdopodobnie zahamowany przez wyższe dawki herbicydów.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

1. Największą redukcję chwastów uzyskiwano przy użyciu Atrazinu i Simazinu w dawkach 3—5 kg/ha. Do skutecznego ograniczenia wzrostu chwastów okazała się jednak wystarczająca dawka 3 kg/ha obu herbicydów. Chwasty bardzo uporczywe wymagają usunięcia mechanicznego.

2. Atrazin i Simazin w dawce 5 kg/ha działały fitotoksycznie na świerka i buka na poletkach doświadczalnych w leśn. Mosorne, powodując okresową zmianę zabarwienia liści na brązowe.

3. W czasie około 10 dni po zastosowaniu herbicydów Atrazinu i Simazinu w świerku i buku następuje znaczny spadek ilościowy mikroflory glebowej.

4. Po 8 tygodniach od założenia doświadczenia zaznacza się na niektórych poletkach doświadczalnych stymulacja wzrostu grzybów (po zastosowaniu Atrazinu) i stymulacja wzrostu promieniowców (po zastosowaniu Simazinu) oraz ogólnej ilości mikroflory pod wpływem dawki 3 kg/ha zarówno Simazinu jak i Atrazinu.

5. Po upływie 3 i 6 miesięcy od zastosowania herbicydów ilościowy stan mikroflory ma tendencję do wyrównania się ze stanem ilościowym na poletkach kontrolnych.

6. Pod wpływem działania badanych herbicydów następuje pewna selekcja mikroflory: niektóre gatunki z rodzaju *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus mesentericus* dominują i występują w bardzo dużych

ilościach, a inne, jak drożdżaki i bakterie z rodzaju *Pseudomonas*, *Chromobacterium* i *Bacterium*, mają wzrost zahamowany.

7. Glony występują przy wszystkich stosowanych stężeniach herbicydów, ale wzrost ich jest najniższy przy dawce 5 kg/ha Simazinu.

8. Stosowane dawki Atrazinu i Simazinu od 1—5 kg/ha nie niszczą całkowicie aktywności mikrobiologicznej gleby, co nie wyklucza jednak pewnych zmian zachodzących w równowadze mikrobiocenotycznej badanych stanowisk leśnych.

LITERATURA

1. Audus L. J. — The Physiology and Biochemistry of Herbicides. New York, London 1964.
2. Burschel P., Röhrig E. — Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft. s. 92. Hamburg 1959.
3. Cemjakina S. N. — The effect of Simazin and Atrazin on the germination of Pilze and Larch seed. Les. Choz. nr 17/6, 1964.
4. Domsch K. H. — Der Einfluss von fungiziden Wirkstoffen auf die Bodennatmung. Phytopath. Zeitschr. t. 49, s. 291—302, 1964.
5. Feiler S., Gorzelak A. — Atrazin w zwalczaniu chwastów w szkółkach leśnych. Ochrona Roślin, nr 2, s. 20—23, 1965.
6. Gorzelak A. — Użycie Simazinu do zwalczania chwastów w szkółkach leśnych. Ochrona Roślin, nr 4, 1963.
7. Gorzelak A. — Metodyka doświadczeń z chemicznym zwalczaniem chwastów w szkółkach leśnych i zadrzewieniowych. Mat. do badań biol. oceny śr. ochrony roślin. Cz. II. IOR 1964.
8. Heid R., Rittershofer R. — Eine stimulierende Wirkung durch Simazin? — Allg. Forstzeitschrift. nr 27, s. 406—408, 1962.
9. Kuźmin A. — Wlijanie gierbucidow na niekotoryje swojstwa poczw. Lesnoj Żurnał. s. 48—51, 1964.
10. Pochon J., Tardieux P. — Techniques d'Analyse en Microbiologie du Sol. Saint — Mandé 1962.
11. Robert M., Pochon J., Miłkowska A., Falcou J. — Etude Biologique des Sols au cours de l'epreuve d'incubation. III — Aspects Microbiologiques. Annales de l'Institut Pasteur t. 107, pp. 269—281, 1964.
12. Rola J. — Badania nad dynamiką zbiorowisk chwastów segetalnych w płodozmiacie. Roczn. Nauk Roln. t. 85. — A-4, s. 515—553. 1962.
13. Świętochowski B., Żurawski H., Piss J. — Studia nad działaniem na środowisko herbicydów dodawanych do gleby. Rolnictwo XV. Zesz. Nauk. Wrocław, nr 46, 1962.
14. Uhlig S. K. — Simazin und Boden. Arch. f. Forstwesen, t. 12, s. 992—1001, 1963.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 7 lutego 1966 r.

Краткое содержание

В 1965 г. авторами были проведены исследования влияния Атразина и Симазина на микрофлору почвы при борьбе с сорными растениями в лесных питомниках ели и бука.

Целью исследований было выяснение влияния различных доз этих препа-

ратов на: развитие сорняков и саженцев деревьев, а также на состояние и микробиологическую активность почвы.

Максимальная редукция сорных растений получена при дозах в пределах 3—5 кг на I га. Для эффективного ограничения роста сорняков достаточна, однако, доза в пределах 3 кг на I га.

Пятикилограммовые дозы действуют отравляюще на ель и бук, вызывая периодическое изменение окраски листьев на коричневые, однако, без отчётливого влияния на рост.

В микробиологических исследованиях почв взято во внимание: общее количество бактерий, грибов, актиномицетов, ассимиляторов свободного азота, нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерии, аммонифицирующих бактерии, целлюлозные и гемицеллюлозные бактерии, а также присутствие водорослей.

Анализ почв проводился спустя 10 дней, 8 недель, а также 3 и 6 месяцев после опрыскивания гербицидами. При количественных определениях использовался метод Рошон и Тардие.

Анализы показали, что в период 10 дней после применения Атразина и Симазина в питомниках с елью и буком, наблюдается значительное количественное падение микрофлоры. После 8 недель отмечается на некоторых площадках, а особенно при дозах 3 и 5 кг. на 1 га, стимуляция роста грибов и актиномицетов, а спустя 3 месяца — селекция микрофлоры и преобладание некоторых видов.

Дозы Атразина и Симазина в количестве 1—5 кг/га не уничтожают полностью микробиологической активности почвы, однако, это не исключает некоторых изменений происходящих в равновесии микробиоценоза исследуемых лесных местоположений.

Summary

Trials on the effect of Atrazine and Simazine treatment on the soil microflora for control of weeds in forest nurseries of spruce and beech were conducted by the authors of the present paper in 1965.

The aim of the trials was to elucidate the effect of different rates of the mentioned herbicides on the growth of weeds and tree seedlings as well as on the soil condition and its microbiological activity.

The best control of weeds was achieved at 3 to 5 kg per hectare. However, a dose 3 kg per hectare proved to be sufficient for effective reduction of weeds.

A dose of 5 kg proved to be toxic for spruce and beech as it resulted in discoloration of leaves in white, however bearing no effect on growth.

The following factors were considered in microbiological tests: total count of bacteria, fungi, actinomycetes, assimilators of free nitrogen, nitrifiers, ammonifiers, cellulose and hemicellulose bacteria as well as the occurrence of algae.

Soil was tested in ten days, eight weeks as well as three and six months following herbicide spraying. In quantitative determinations methods by Pochon and Tardieux were used.

The tests performed proved a considerable microflora reduction in the nurseries of

spruce and beech in ten days following Atrazine and Simazine treatment. Growth stimulation of fungi and actinomycetes was found to occur in some plots in eight weeks in effect of herbicide treatment at 3 and 5 kg per hectare, and the selection of microflora and domination of some species after three months.

Atrazine and Simazine applied at 1—5 kg per hectare did not damage completely the microbiological activity of soil. This, however, does not exclude some changes to occur in the microbiocoenotic balance of the tested forest sites.