Acta Agrophysica, 2002, 73, 35-44

WPŁYW RODZAJU HERBICYDÓW NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ AKTYWNOŚCI ENZYMATYCZNEJ GLEBY W SADZIE JABŁONIOWYM

E. J. Bielińska, H. Domżał, A. Głowacka

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: tantal@consus.ar.lublin.pl

Streszczenie. Celem niniejszej pracy było zbadanie reakcji gleby na zastosowanie herbicydów glifosatowych (Roundup 360 SL) do zwalczania chwastów w sadzie jabłoniowym, w porównaniu do odchwaszczania z użyciem herbicydów triazynowych (Azotop – simazyna). Reakcje te opisano w zakresie aktywności enzymatycznej gleby, w odniesieniu do jej właściwości chemicznych. Badania zlokalizowano w Sadzie Doświadczalnym Katedry Sadownictwa Akademii Rolniczej w Lublinie (51° 14' N; 22° 34' E), na typowej dla Wyżyny Lubelskiej glebie płowej (Haplic Luvisols) wytworzonej z utworów pyłowych.

Wykazano istotny wpływ rodzaju herbicydów na aktywność enzymatyczną i właściwości chemiczne badanej gleby. Stwierdzono degradację właściwości chemicznych gleby utrzymywanej w ugorze herbicydowym przy pomocy herbicydów triazynowych, czemu towarzyszył spadek jej aktywności biochemicznej. Zjawiska tego nie obserwowano w przypadku stosowania glifosatu. Aktywność enzymatyczna gleby utrzymywanej w ugorze herbicydowym za pomocą Roundupu była kilkakrotnie większa niż w glebie odchwaszczanej Azotopem. Uzyskane wyniki wskazują, że uzasadniona jest krytyka wykorzystania herbicydów triazynowych w uprawach sadowniczych i należy dążyć do zastąpienia ich innymi metodami ograniczającymi rozwój chwastów.

Słowa kluczowe: gleba płowa, sad jabłoniowy, herbicydy, aktywność enzymatyczna.

WSTĘP

Rosnące wymagania dotyczące ochrony środowiska wymuszają całkowitą rezygnację, ograniczenie ilości lub zmianę rodzaju stosowanych herbicydów [14]. Podstawową metodą pielęgnacji gleby w sadach w minionych kilkudziesięciu latach było utrzymywanie ugoru herbicydowego (przy użyciu herbicydów triazy-

nowych) w rzędach drzew i murawy w międzyrzędziach. Metoda ta zapewniała sprzyjające warunki dla wzrostu i plonowania roślin sadowniczych [11]. Systemiczne herbicydy z grupy glifosatów jako mało szkodliwe dla środowiska są dopuszczone do stosowania w Integrowanej Produkcji Owoców [14].

Testy enzymatyczne należą do jednych z bardziej wrażliwych wskaźników funkcjonowania ekosystemu. W ramach współcześnie proponowanej strategii ochrony środowiska, w wielu krajach (Szwecja, USA) podlega kontroli aktywność enzymów w glebach [13].

Celem niniejszej pracy było zbadanie reakcji gleby na zastosowanie herbicydów glifosatowych (Roundup 360 SL) do zwalczania chwastów w sadzie jabłoniowym, w porównaniu do odchwaszczania z użyciem herbicydów triazynowych (Azotop – simazyna). Reakcje te opisano w zakresie aktywności enzymatycznej gleby, w odniesieniu do jej właściwości chemicznych.

MATERIAŁ I METODY

Badania zlokalizowano w Sadzie Doświadczalnym Katedry Sadownictwa Akademii Rolniczej w Lublinie (51° 14' N; 22° 34' E), na typowej dla Wyżyny Lubelskiej glebie płowej (Haplic Luvisols) wytworzonej z utworów pyłowych.

W pięcioletnim sadzie jabłoniowym (odmiany Elstar Elshof na podkładce M9) wytypowano następujące obiekty badawcze: 1) ugór herbicydowy w rzędach drzew utrzymywany przy pomocy glifosatu (Roundup 360 SL), 2) ugór herbicydowy w rzędach drzew utrzymywany przy pomocy simazyny (Azotop). Obydwa herbicydy stosowano w dawce 4 $l \cdot ha^{-1}$ w maju i jesienią każdego roku. W międzyrzędziach sadu utrzymywano murawę. Obiekty kontrolne stanowiły: ugór mechaniczny w rzędach drzew i murawa w międzyrzędziach. Szerokość pasów, w których rosły drzewa wynosiła 1 m. Doświadczenia założono metodą bloków losowanych. Powierzchnia jednego podbloku wynosiła 60 m^2 (5 drzew doświadczalnych). Wiosną, corocznie stosowano wyłącznie nawożenie azotowe (saletra amonowa) w dawce 100 kg $N \cdot ha^{-1}$. Ochrona drzew przed chorobami i szkodnikami była prowadzona zgodnie z aktualnymi zaleceniami dla produkcyjnych sadów jabłoniowych.

Próbki glebowe do analiz laboratoryjnych pobierano i przechowywano zgodnie z zasadami określonymi w polskiej normie PN-ISO 1998 [3]. Próbki z wytypowanych obiektów pobrano z dwu warstw poziomu Ap: 2 - 10 cm i 12 - 20 cm, wiosną 2001 roku, z każdego poletka. Próbki indywidualne uśredniano w obrębie analizowanych warstw i wykonywano w nich analizy biochemiczne i chemiczne w trzech powtórzeniach.

W próbkach glebowych oznaczono aktywność enzymów: dehydrogenaz [17], fosfataz [16], ureazy [18] i proteazy [10] oraz zawartość węgla organicznego ogółem – metodą Tiurina, przyswajalnych form fosforu wg Egnera-Riehma i magnezu wg Schachtschabela, pH w 1mol·dcm^{-3} KCl – potencjometrycznie, sumę zasad wymiennych (S) – w roztworze 0,1 mol·dcm^{-3} HCl, całkowitą kationową pojemność sorpcyjną (T) – metodą Kappena i stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (V).

WYNIKI

Odczyn gleby był zróżnicowany w zależności od sposobu jej uprawy. Gleba w pasach murawy i ugoru mechanicznego cechowała się wyższymi wartościami pH niż gleba utrzymywana w ugorach herbicydowych. Różnice te wynosiły od 0,4 do 1,6 jednostki pH w 1 mol·dcm^{-3} KCl. Największe zakwaszenie stwierdzono w glebie ugoru herbicydowego utrzymywanego za pomocą Azotopu (Tab. 1).

Tabela 1. Właściwości chemiczne gleby
Table 1. Soil chemical properties

Obiekt	Warstwa (cm)	pH_{KCl}	C ogółem (g·kg^{-1})	Fosfor (mg·kg^{-1})	Magnez (mg·kg^{-1})
Murawa	2-10	5,8	10,14	82,5	55,6
	12-20	6,0	7,44	48,1	68,2
Średnia dla obiektu			8,79	65,3	61,9
Ugór mechaniczny	2-10	5,7	8,62	87,2	40,3
	12-20	5,9	6,94	55,4	52,9
Średnia dla obiektu			7,78	71,3	46,6
Ugór herbicydowy – Azotop	2-10	4,3	8,86	94,8	33,1
	12-20	4,4	6,37	69,7	48,4
Średnia dla obiektu			7,61	82,2	40,7
Ugór herbicydowy – Roundup	2-10	5,3	9,33	83,3	47,6
	12-20	5,4	7,15	52,6	61,2
Średnia dla obiektu			8,24	67,9	54,4
Średnia dla warstwy	2-10		9,23	86,9	44,1
	12-20		6,97	56,4	57,6
$NIR_{0,05}$ dla:		Obiektu	0,04	2,7	2,7
		Warstwy	0,03	3,6	3,6

Sposób uprawy gleby istotnie różnicował zawartość oraz rozmieszczenie w poziomie Ap węgla organicznego ogółem oraz przyswajalnych form fosforu i magnezu (Tab. 1).

Największą zawartość węgla organicznego stwierdzono w glebie pod murawą, najmniejszą zaś w glebie utrzymywanej w ugorze przy użyciu Azotopu. W glebie ugoru mechanicznego zawartość $C_{org.}$ była mniejsza niż w przypadku gleby utrzymywanej w ugorze herbicydowym za pomocą Roundupu. Pielenie mechaniczne przeprowadzane kilkakrotnie w ciągu sezonu mogło być jedną z przyczyn spadku zawartości $C_{org.}$ w poziomie Ap gleby. Jak wiadomo zabiegi mechaniczne nasilają utlenianie substancji organicznej, zwiększając jej straty poprzez wymywanie i ulatnianie. Zróżnicowanie zawartości $C_{org.}$ ogółem w glebie poszczególnych obiektów badawczych uwidoczniło się najwyraźniej w wierzchniej warstwie poziomu Ap (2-10 cm).

Zawartość przyswajalnego fosforu i magnezu w poziomie Ap gleby wahała się w zakresie zawartości wysokich. Najmniejszą zawartość fosforu stwierdzono w glebie ugoru triazynowego (Azotop), największą zaś pod murawą. Przeciwną tendencję zanotowano w przypadku zawartości magnezu w glebie. Spadek zawartości fosforu w glebie ugoru triazynowego wiązał się z zakwaszeniem gleby (w warunkach niskiego pH duża część P wchodzi w nierozpuszczalne związki z Fe i Al, co wyłącza ten składnik z obiegu biologicznego).

Sposób uprawy gleby miał istotny wpływ na kształtowanie się pojemności sorpcyjnej gleby, sumę zasad wymiennych i stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (Tab. 2).

Gleba przykryta murawą charakteryzowała się większą pojemnością sorpcyjną i sumą zasad wymiennych oraz wyższym stopniem wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami niż gleba utrzymywana w ugorach (herbicydowych i mechanicznym). Mogło to mieć związek z wypłukaniem zasad z gleby na skutek przedostawania się większej ilości wody w głąb gleby utrzymywanej w ugorach niż gleby przykrytej murawą. W glebie ugoru mechanicznego wartości średnie tych cech gleby były większe niż w glebie ugorów herbicydowych, najmniejsze zaś w przypadku stosowania ugoru triazynowego.

Sposób uprawy gleby w sadzie istotnie różnicował jej aktywność enzymatyczną (Tab. 3).

Największą aktywnością enzymatyczna cechowała się gleba pod murawą, co wiązało się przede wszystkim z dopływem świeżej substancji organicznej. Spośród badanych systemów uprawy gleby, stosowanie herbicydów triazynowych miało zdecydowanie niekorzystny wpływ na aktywność enzymów.

W obiekcie z Azotopem średnia aktywność badanych enzymów była kilkakrotnie mniejsza niż w glebie pozostałych obiektów badawczych. Aktywność enzymatyczna gleby utrzymywanej w ugorze herbicydowym za pomocą Roundupu dorównywała aktywności enzymatycznej gleby ugoru mechanicznego. W warstwie 2 - 10 cm aktywność analizowanych enzymów była statystycznie istotnie większa, w granicach od 25 do 53% niż w warstwie 12 - 20 cm.

Tabela 2. Właściwości sorpcyjne gleby
Table 2. Soil sorption properties

Obiekt	Warstwa (cm)	T (cmol(+)·kg^{-1})	S (cmol(+)·kg^{-1})	V (%)
Murawa	2-10	10,3	9,3	90,5
	12-20	8,2	7,6	81,9
Średnia dla obiektu		9,2	8,4	86,2
Ugór mechaniczny	2-10	8,1	6,5	75,9
	12-20	8,4	5,4	64,4
Średnia dla obiektu		8,2	5,9	70,1
Ugór herbicydowy – Azotop	2-10	8,4	3,3	46,3
	12-20	7,4	3,7	53,8
Średnia dla obiektu		7,9	3,5	50,0
Ugór herbicydowy – Roundup	2-10	8,5	5,7	67,3
	12-20	7,3	6,1	78,7
Średnia dla obiektu		7,9	5,9	73,0
Średnia dla warstwy	2-10	8,8	6,2	70,0
	12-20	7,8	5,7	82,7
$NIR_{0,05}$ dla:	Obiektu	0,3	0,3	0,3
	Warstwy	0,2	0,2	0,2

Tabela 3. Aktywność enzymatyczna gleby
Table 3. Enzymatic activity of soil

Obiekt	Warstwa (cm)	ADh	AF	AU	AP
Murawa	2-10	9,83	24,3	32,3	14,2
	12-20	4,12	15,8	26,5	11,6
Średnia dla obiektu		6,97	20,0	29,4	12,9
Ugór mechaniczny	2-10	7,82	19,8	27,8	12,8
	12-20	3,78	13,2	21,4	7,9
Średnia dla obiektu		5,80	16,5	24,6	10,3
Ugór herbicydowy – Azotop	2-10	3,52	7,3	16,6	7,8
	12-20	2,64	5,4	12,7	4,5
Średnia dla obiektu		3,08	6,3	14,6	6,1
Ugór herbicydowy – Roundup	2-10	8,21	20,7	30,1	13,4
	12-20	3,33	12,1	19,5	7,2
Średnia dla obiektu		5,77	16,4	24,8	10,3
Średnia dla warstwy	2-10	7,34	18,0	26,7	12,0
	12-20	3,46	11,6	20,0	7,8
$NIR_{,05}$ dla:	Obiektu	0,04	0,3	0,2	0,2
	warstwy	0,03	0,2	0,1	0,1

Objaśnienia:
ADh – aktywność dehydrogenaz w cm^3 $H_2 \cdot kg^{-1} \cdot d^{-1}$
AF – aktywność fosfataz w mmol $PNP \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$
AU – aktywność ureazy w mg N- $NH_4^+ \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$
AP – aktywność proteazy w mg tyrosine$\cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania wykazały, że w porównaniu do aktywności biochemicznej gleby w pasach murawy gleba utrzymywana w ugorach mechanicznym i herbicydowych charakteryzowała się osłabioną aktywnością. Szczególnie niekorzystny wpływ ugorowania stwierdzono w przypadku stosowania herbicydów triazynowych (Azotopu). Wyjątkowo niskiej aktywności enzymów w glebie tego obiektu towarzyszył silny spadek zawartości C_{org}. Wyniki te jeszcze raz potwierdzają ważną rolę materii organicznej w kształtowaniu aktywności enzymatycznej gleby. Aktywność enzymatyczna jest ściśle związana przede wszystkim z poziomem materii organicznej i dlatego nie zawsze jest odbiciem stanu zawartości składników pokarmowych w glebie wniesionych do środowiska np. z nawożeniem mineralnym [8]. Całkowite i długotrwałe usunięcie chwastów przez herbicydy triazynowe zwykle obniża zawartość substancji organicznej i nasila proces zakwaszenia gleby [5]. Bezpośrednią przyczyną osłabienia aktywności enzymatycznej gleby ugoru herbicydowego utrzymywanego za pomocą Azotopu mogła być podwyższona śmiertelność mikroorganizmów, ze względu na stosowanie herbicydu. O nasileniu i czasie trwania wpływu tych biocydów na rozwój i aktywność mikroorganizmów glebowych decydują zarówno właściwości związku, jak i właściwości środowiska glebowego oraz w dużej mierze czynniki klimatyczne, agrotechnika, tempo rozkładu tych połączeń, a także rodzaj powstających metabolitów [6]. Herbicydy triazynowe są wiązane przez kompleks sorpcyjny gleb kilkakrotnie silniej niż herbicydy z grupy glifosatu (np. Roundup) [12]. Okres zanikania w glebie herbicydów dolistnych wynosi zaledwie kilka dni, a doglebowych 5-7 miesięcy [12]. Badania Hurle i Walkera [7] na temat mechanizmu mikrobiolog-gicznych przekształceń herbicydów wskazują na wykorzystanie ich jako źródła węgla i azotu. Według wymienionych autorów wyjątek stanowią herbicydy triazynowe. Przemiany preparatów należących do tej grupy mają charakter kometaboliczny i wymagają obecności dodatkowego źródła energii.

Osłabienie aktywności badanych enzymów w poziomie Ap gleby utrzymywanej w ugorze za pomocą Azotopu mogło być spowodowane spadkiem pH_{KCl} gleby poniżej 4,5 (Tab. 1). Jak wiadomo, optymalne pH dla bakterii glebowych wynosi 5-7,8. Niski odczyn gleby przyczynia się do rozwoju grzybów. Ujemny wpływ zakwaszenia gleb na aktywność enzymów został już wielokrotnie stwierdzony przez innych badaczy [2,4,5]. Frankenberger i Johanson [4] badając mechanizmy reakcji enzymów na wzrost koncentracji jonów wodorowych w glebie odkryli, że osłabienie aktywności enzymatycznej gleby w wyniku wzrostu jej zakwaszenia

jest efektem niszczenia wiązań hydrofobowych, jonowych i wodorowych w centrum aktywnym enzymatycznego białka. Ponieważ katalityczna sprawność enzymów jest ściśle związana z konformacją łańcucha, a zwłaszcza centrum aktywnego, nawet niewielkie zmiany pH mogą znacznie zmniejszyć aktywność enzymów [4]. Uzyskane wyniki wskazują, że na glebie utrzymywanej w ugorze za pomocą herbicydów triazynowych wapnowanie powinno być powtarzane wielokrotnie. Według Sadowskiego [15], który w sadach założonych na glebach silnie kwaśnych, nawet po trzykrotnie powtórzonym wapnowaniu, odnotowywał nieznaczny wzrost pH gleby, działanie wapna (zastosowanego na powierzchnię gleby) jest bardzo powolne i tylko przeciwdziała dalszemu zakwaszeniu gleby. Natomiast badania Kozaneckiej i in. [9] przeprowadzone w 16-letnim sadzie jabłoniowym rosnącym na glebie płowej wytworzonej z gliny lekkiej wykazały, że jednorazowe zwapnowanie gleby (przed siedmioma latami) spowodowało wyraźne podwyższenie wartości pH_{KCl} (do 1,8 jednostki), a także wzrost aktywności mikrobiologgicznej gleby w stosunku do obiektów nie wapnowanych. Zmiana odczynu gleb po wapnowaniu jest faktem powszechnie znanym i nie wymaga komentarza. Jednak wapnowanie zmienia właściwości fizyczno-chemiczne gleb i niektórzy autorzy donoszą o szkodliwym wpływie tego zabiegu wyrażającym się spadkiem zawartości materii organicznej w glebie i aktywności enzymatycznej gleb [1]. Oznacza to, że przy określaniu potrzeb wapnowania gleb w sadach należy uwzględniać nie tylko ich kwasowość hydrolityczną, ale także kompleksowe zmiany w środowisku glebowym zachodzące na tle stosowanych zabiegów agrotechnicznych. Silne obniżenie poziomu parametrów aktywności biochemicznej gleby pod wpływem stosowania herbicydów triazynowych jest prawdopodobnie wynikiem kompleksowego oddziaływania dyskutowanych wyżej czynników (pestycydy, substancja organiczna, spadek pH). Towarzyszące temu niekorzystne zmiany w zawartości kationów zasadowych i pojemności sorpcyjnej (Tab. 2) stanowiły dodatkową przyczynę silnej depresji aktywności enzymatycznej gleby tego obiektu.

Podsumowując ocenę wpływu sposobu utrzymania gleby w sadzie na jej aktywność enzymatyczną należy stwierdzić, że w porównaniu do gleby utrzymywanej w ugorze za pomocą herbicydów triazynowych stosowanie Roundupu i ugoru mechanicznego wyraźnie sprzyjało zwiększeniu się aktywności enzymatycznej w poziomie Ap gleby. Zdaniem Rabcewicza i in. [14] spośród proponowanych proekologicznych sposobów zwalczania chwastów w sadach w najbliższej przyszłości w krajowym sadownictwie najpopularniejsze będą dwa: mechaniczny oraz z użyciem herbicydów glifosatowych.

WNIOSKI

1. Testy enzymatyczne okazały się dobrymi wskaźnikami różnicującymi badane obiekty glebowe w zależności od metody pielęgnacji gleby w sadzie.
2. Degradacji właściwości chemicznych gleby utrzymywanej w ugorze za pomocą herbicydów triazynowych towarzyszył spadek jej aktywności biochemicznej, co wskazuje na dużą przydatność wybranych testów enzymatycznych w ocenie stanu środowiska glebowego.
3. W świetle uzyskanych wyników uzasadniona jest krytyka stosowania herbicyddów triazynowych w uprawach sadowniczych i zastąpienie ich innymi metodami ograniczającymi rozwój chwastów.

PIŚMIENNICTWO

1. **Antibus R.K., Linkis A.E.:** Effect of liming a red pine forest floor on mycorrhizal number and mycorrhizal and soil acid phosphatase activites. Soil Biol. Biochem., 24, 5, 479-487, 1992.
2. **Dick W.W.:** Influence of long-term tillage and crop rotation combination on soil enzyme activities. Soil Sci. Soc. Am. J., 48, 3, 569-574, 1984.
3. **Drzymała S.:** Zasady pobierania i przygotowania próbek glebowych do badań mikrobiologicznych. Wyd. Kat. Mikrobiologii Rolnej AR w Poznaniu „Ekologiczne aspekty mikrobiologii gleby", Poznań, 65-71, 1998.
4. **Frankenberger W.T. Jr, Johanson J.B.:** Effect of pH on enzyme stability in soils. Soil Biol. Biochem., 14, 433-437, 1982.
5. **Gostkowska K., Furczak J., Domżał H., Bielińska J.:** Suitability of some biochemical and microbiological tests for the degradation degree of podzolic soil on the background of it differentiated usage. Pol. J. Soil Sci., 30/2, 69-78, 1998.
6. **Greaves M.P., Malkomes H.P.:** Effects on soil microflora. In: Interactions between herbicides and the soil. (ed. Hance R.J.), Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, 1980.
7. **Hurle K., Walker A.:** Persistence and its prediction. In.: Interaction between herbicides and the soil. (ed. Hance R.J.), Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, 1980.
8. **Kobus J.:** Biologiczne procesy a kształtowanie żyzności gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 421a, 209-219, 1995.
9. **Kozanecka T., Rekosz-Burlaga H., Russel S.:** Aktywność mikrobiologiczna gleby w sadzie jabłoniowym w zależności od sposobu jej utrzymania, nawożenia azotem i wapnowania. Rocz. Glebozn., 47, 75-84, 1996.
10. **Ladd N., Butler J.H.A.:** Short-term assays of soil proteolytic enzyme activities using proteins and dipeptide derivatives as substrates. Soil Biol. Biochem., 4, 19-30, 1972.
11. **Lipecki J.:** Współczesne poglądy na pielęgnację gleby w sadach. Post. Nauk Roln., 4/98, 3-15, 1998.

12. **Makosz E.:** Krajowe owoce i warzywa są bezpieczną żywnością. Mat. III Ogólnopolskiej Konf. Ogrodn. „Szanse i zagrożenia dla krajowego ogrodnictwa po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej", 389-401, 2000.
13. **Malkomes H.P.**: Existing alternative tests to measure side-effects of pesticides on soil microorganisms: dehydrogenase activity. Toxicol. Environ. Chem., 30, 167-176, 1991.
14. **Rabcewicz J., Wawrzyńczak P., Cianciara Z.:** Możliwość ograniczenia zużycia herbicydów w zwalczaniu chwastów w sadach. Roczniki AR w Poznaniu, 54, 243-250, 1998.
15. **Sadowski A.:** Podstawy racjonalnego nawożenia sadu. Sad Karłowy, 1/96, 49-54, 1996.
16. **Tabatabai M. A., Bremner J.M.:** Use of p-nitrophenol phosphate for assay of soil phosphatase activity. Soil Biol. Biochem., 1, 301-307, 1969.
17. **Thalmann A.:** Zur Methodik derestimmung der Dehydrogenase aktivit in Boden mittels Triphenyltetrazoliumchlorid (TTC). Landwirtsch. Forsch., 21, 249-258, 1968.
18. **Zantua M.I., Bremner J.M.:** Comparison of methods of assaying urease activity in soils. Soil Biol. Biochem., 7, 291-295, 1975.

INFLUENCE OF SPECIES HERBICIDES ON THE CHANGES IN THE ENZYMATIC ACTIVITY OF SOIL IN A APPLE-TREE ORCHARD

E. J. Bielińska, H. Domżał, A. Głowacka

Institute of Soil Science and Environment Management, University of Agriculture
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: tantal@consus.ar.lublin.pl

Summary. The purpose of this paper was to describe the reaction of the soil, when the glyphosate (Roundup 360 SL) was applied in control in an apple-tree orchard to it, as well as in the comparison with weed control with using of triazine herbicides (Azotop – simazine). The soil reaction was described in comparison to the enzymatic activity of the soil, based on the results of the chemical properties. The research on the typical lessive soil (Haplic Luvisol) that ara typical of the Lublin Upland was done at the Felin Research Farm 15015'N; 22035'E), specifically at the research orchard run by the Orchard Department of Agriculture Academy in Lublin.

Fundamental influence of herbicide kind on enzymatic activity and chemical properties of soil. The degradation of the chemical properties of a soil maintained in a herbicides fallow, using triazine herbicides was evident. This degradation was accompanied by a decrease of biochemical activity. This effect was not observed when glyphosate was used.

The enzymatic activity of soil maintained in herbicide fallow, with Roundup, was a few times higher than in the soil maintained in herbicide fallow by using Azotop.

The results obtained indicate that the criticism against using triazine herbicides in orchard crops is justified. Therefore it would be more appropriate to substitute other methods of weed control, to using triazine herbicides.

Keywords: lessive soil, apple-tree orchard, herbicides, enzymatic activity.