

3. Mc Donnell S. M., Kenney R. M., Meckley P. E., Garcia N. C.: *Physiol. Behavior*, 34, 951, 1984.
4. Kosmiak K.: *Zesz. probl. Post. Nauk roln.*, 340, 147, 1987.
5. Host T. B., Reich M. M., Bindom B. M.: *Theriogenology* 27, 305, 1987.
6. Pozor M., Mc Donnell S. M.: *Badania nad wpływem GnRH na zachowanie płciowe ogierów podlega prób opóźnienia*. Dane niepublikowane, 1989.
7. Wierzbowski S.: *Rocz. Nauk roln.*, 73, 753, 1953.

Adres autora: mgr inż. Dorota Słonina, os. Jagiellońskie 52 m. 12, 31-836 Kraków

Слонина Д., Позор М. — Вступительные исследования влияния GnRH на половые рефлексы жеребцов

Цель работы состояла в исследовании влияния GnRH на половые рефлексы жеребцов. 5 жеребцов, участвующих в опыте, разделили по жребью на 2 группы, составлявшие для себя взаимоконтроль. В течение 5 очередных недель вели наблюдения за половым поведением жеребцов, пребывающих в конюшне в 6—18 ч. Каждой группе жеребцов 7 дней вводили в 8 ч. GnRH (50 г/жеребца) в виде подкожного укола. Отмечали частотность и продолжительность эрекции и мастурбации. Ввод GnRH вызывал заметный (однако, статистически несуществ-

ност частности и продолжительности половых реакций ок. 7 часов после укола. Наблюдали рост частотности рефлекса flehmen у жеребцов во время получения GnRH.

Słonina D., Pozor M. — Introductory studies on the influence of GnRH on sexual behaviour of stallions

The purpose of the research was to determine the effect of GnRH on sexual behaviour of stallions. Five stallions used in this experiment were randomly divided into two groups, which served as reciprocal controls. The sexual conduct of the stallions was observed over a 3 week period, from 6 a.m. to 6 p.m. each day.

Each group of animals was given a subcutaneous injection of GnRH (50 µg/stallion) at 8 a.m. each day for 7 days. Frequency and duration of erection and masturbation were noted. Application of GnRH provoked an observable, but statistically insignificant, increase in duration and frequency of sexual responses about 7 hours after the injection of GnRH. An increase in the frequency of the flehmen response was observed in stallions while receiving GnRH.

HIGIENA ZWIERZĄT I ŚRODOWISKA

ZBIGNIEW DOBRZAŃSKI, WAHIB AL FAOURI, MICHAŁ MARKIEWICZ, RYSZARD PAWIAK*

Efektywność bakteriobójczego działania promienników ultrafioletu typu DRT-400 w środowisku brojlerni

Katedra Zoohigieny Wydziału Zootechnicznego AR, ul. Dicksteina 3, 51-617 Wrocław
* Katedra Epizootologii i Kliniki Chorób Zakaźnych Wydziału Weterynaryjnego AR, pl. Grunwaldzki 45, 50-366 Wrocław

W ostatnich latach ukazuje się coraz więcej doniesień nt. zastosowania promieni ultrafioletowych (UV) do odkażania sprzętu zootechnicznego i urządzeń technologicznych w budynkach inwentarskich (18, 21, 26), a także do zabiegów profilaktyczno-terapeutycznych w chowie zwierząt gospodarskich (4, 7, 16, 19). Szczególne zainteresowanie lampami kwarcowo-rtęciowymi, które emitują promienie UV daje się zauważyć w drobiarstwie. Są one bowiem stosowane do odkażania jaj wylęgowych i konsumpcyjnych (2, 5, 15), jak także do optymalizacji warunków zoohigienicznych w kur-nikach (3, 12, 26). W nich właśnie, a szczególnie w obiektach dla odchowu drobiu rzeźnego istnieje największe zanieczyszczenie mikrobiologiczne środowiska pomieszczeń (6, 8, 10). Na przykład liczba drobnoustrojów w powietrzu brojlerni może wynosić 18,8 mln/m³ (22), w ściółce zużytej do 1,7 mld/g (20), zaś w wodzie otwartych poideł do 152,9 mln/ml (26). Celowe byłoby więc bieżące lub okresowe odkażanie środowiska pomieszczeniowego dla kurcząt rzeźnych w czasie produkcji (odchowu), przy czym dezynfekcja metodami chemicznymi nie jest praktycznie możliwa w obecności ptaków. Pozostają więc inne metody, wśród których

należy wymienić naświetlanie promieniami ultrafioletowymi przy użyciu specjalnych lamp.

Bakteriobójcze właściwości promieni UV są już dość dobrze poznane (14, 23), przy czym skuteczność ich działania zależy od czynników natury technicznej (moc promiennika, wysokość zawieszenia lampy, czas naświetlania) oraz środowiskowej (temperatura, wilgotność i zapalenie powietrza).

Celem pracy była ocena efektywności naświetlania promieniami UV środowiska brojlerni przy użyciu prototypowych zestawów promienników ultrafioletu typu DRT-400.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w dwóch identycznych budynkach fermowych typu BIOS z pełną obsadą kurcząt. W brojlerni D (doświadczalnej) zastosowano 12 lamp kwarcowo-rtęciowych typu DRT-400 (moc 400 W) w zestawie stacjonarnym ZNUV skonstruowanym przez Biuro Konstrukcyjno-Technologiczne „Telmed” w Warszawie (producent: SPM „Biłmet” w Biłgoraju). Lampy te zawieszono pod sufitem hali w 3 rzędach po 4 szt., a zasięg oddziaływania promieni UV wynosi ok. 65 m², w przeliczeniu na 1 promiennik. Charakteryzują się one silnym działaniem odkażającym, gdyż udział bakteriobójczej frakcji C w ogólnym bilansie widma UV wynosi ok. 68%.

Badania mikrobiologiczne powietrza, ściółki i wody w podłach prowadzono w 5 seriach przy różnych

czasach naświetlania, tj. 5, 8, 12, 16 i 20 min. w różnych fazach odchowu brojlerów. Zawartość drobnoustrojów w powietrzu oznaczano metodą sedimentacji z wyluczeniem liczby bakterii i grzybów na podstawie wzoru Omeliańskiego (14). Liczbę flory bakteryjnej i grzybiczej w górnej warstwie ściółki oznaczano według instrukcji Dep. Wet. Min. Rol. nr 51 z dn. 1.IV.1980 (17), zaś stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego, w tym zawartość *E. coli* w wodzie poidel automatycznych (cylindrycznych) określano według załącznika PZH (13). Próbkę do badań laboratoryjnych pobierano przed i po ekspozycji UV z obiektu D oraz jednorazowo w każdej serii z brojlerni kontrolnej (K).

Tab. 1. Wpływ promieniowania UV na stan mikroflory powietrza w brojlerni

Seria badań i czas naśw. prom. UV	Objekt K		Objekt D przed naśw. UV		Objekt D po naśw. UV		Redukcja%	
	B	G	B	G	B	G	B	G
I 5 min.	5164	39,7	467,4	40,6	1194	7,6	74,5	81,3
II 8 min.	5256	11,5	1556,9	29,3	850	8,9	44,4	69,6
III 12 min.	7066	11,8	750,7	13,2	3356	2,9	55,3	78,0
IV 16 min.	427,6	17,8	388,6	15,1	185,7	10	52,2	53,6
V 20 min.	1156,0	11,5	1173,0	10,6	292,4	1,3	75,1	87,7

Objaśnienia: B — liczba bakterii w tys./m³, G — liczba grzybów w tys./m³.

Wyniki i omówienie

Mikrobiologia powietrza. W brojlerni D (naświetlanej promieniami UV) liczba bakterii wyniosła średnio 867,3 tys./m³, zaś grzybów 21,8 tys./m³ przed włączeniem lamp kwarcowo-rtęciowych. W brojlerni K (nie naświetlanej promieniami UV) wartości te kształtowały się odpowiednio 666,6 oraz 18,4 tys./m³ (tab. 1). Stwierdzone wielkości zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza w badanych

brojlniach są znacznie niższe od podawanych w literaturze (8, 20, 22), przy czym maksymalna zawartość drobnoustrojów w powietrzu kurników nie powinna przekraczać 250 tys./m³ (17). Wskutek działania promieni UV w obiekcie D nastąpił gwałtowny spadek liczby bakterii i grzybów średnio o 60,3 i 74,0% odpowiednio. Największa była ich redukcja w V serii badań (czas ekspozycji 20 min.) oraz w I serii (5 min.) przekraczająca ogółem 75%. Świadczy to o tym, że wielkość redukcji drobnoustrojów w powietrzu pod wpływem działania ultrafioletu uzależniona jest nie tylko od jego dawki (czasu ekspozycji), lecz także od stopnia zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza przed naświetlaniem promieniami UV. Z badań Zajac (26) prowadzonych w brojlerni naświetlanej dużymi dawkami UV (lampa w zestawie mobilnym UNZ z promiennikami DRT-400) wynika, że maksymalna redukcja bakterii wynosi 37%, zaś grzybów aż 77,6%. Natomiast Boruta (3) stwierdził w kurniku bateryjnym dla niosek przy zastosowaniu stacjonarnych promienników typu PRK-2 (375 W) redukcję drobnoustrojów w zakresie 20,15—46,7% w zależności od dawki UV.

Uzyskane wyniki badań własnych świadczą o wysokiej efektywności odkażania powietrza w brojlerni przy użyciu lamp typu DRT-400, przy czym nie stwierdzono wyraźnej zależności między czasem działania promieni UV a wielkością redukcji bakterii i grzybów.

Mikrobiologia ściółki. W brojlerni

Tab. 2. Wpływ naświetlania ściółki promieniami UV na stan jej mikroflory

Seria badań i czas naśw. prom. UV	Objekt K		Objekt D przed naśw. UV		Objekt D po naśw. UV		Redukcja%	
	B	G	B	G	B	G	B	G
I 5 min.	163	0,1	164	0,08	120	0,06	26,8	25,0
II 8 min.	1896	147	480	18	364	1,0	24,2	94,4
III 12 min.	17200	220	21120	230	13800	70	34,7	69,6
IV 16 min.	2288	3,0	888	3,0	428	-	51,8	100
V 20 min.	14200	-	32800	-	11800	-	64,0	-

Objaśnienia: B — liczba bakterii (mln/g), G — liczba grzybów (mln/g).

Tab. 3. Wpływ naświetlania wody w poidlach promieniami UV na stan jej mikroflory

Seria badań i czas naśw. prom. UV	Objekt K		Objekt D przed naśw. prom. UV		Objekt D po naśw. prom. UV		Redukcja (%)	
	B	<i>E. coli</i>	B	<i>E. coli</i>	B	<i>E. coli</i>	B	<i>E. coli</i>
I 5 min.	18,7	1,3	27	6,0	0,6	0,2	97,7	96,7
II 8 min.	1816	127	635	70,0	350	36,0	44,9	48,6
III 12 min.	2860	170	1550	4,0	760	1,0	51,0	75,0
IV 16 min.	192	5,6	82	0,8	2,5	0,4	96,9	50,0
V 20 min.	2800	80	3160	60,0	820	10,0	74,1	83,3

Objaśnienia: B — ogólna liczba bakterii (tys./ml), *E. coli* — liczba pałeczek okrężnicy (tys./ml).

D liczba bakterii wyniosła średnio 1109,4 mln/g, zaś grzybów 50,2 mln/g. W brojlerni K wartości te wynosiły odpowiednio 7149,4 i 74,0 mln/g, przy czym w poszczególnych seriach badań istniały duże zróżnicowania ilościowe zawartości drobnoustrojów w górnej warstwie ściółki (tab. 2). Stwierdzone wielkości zanieczyszczenia mikrobiologicznego ściółki trudno jednoznacznie skomentować z uwagi na brak w tym zakresie norm zoohigienicznych, a także innych badań. Jedynie Pietrzekiewicz (20) podaje dla ściółki trocinowej i słomistej minimalne i maksymalne wartości liczby bakterii i grzybów, wielokrotnie niższe od uzyskanych w badaniach własnych. Natomiast Zajac (26) wykazała bardzo duże różnice zawartości drobnoustrojów w poszczególnych tygodniach odchovu ptaków, przy czym średnie wartości liczby bakterii były wyższe we wstawieniach zimowo-wiosennych (2,0—4,4 mld/g), a niższe w okresie letnio-jesiennym (1,4—1,9 mld/g).

Po zastosowaniu naświetlania średnia redukcja liczby bakterii wyniosła 40,3%, zaś grzybów 72,2%. Największa była ona przy maksymalnej dawce UV (20 min.), przy czym zaobserwowano wyraźną korelację między czasem naświetlania ściółki a stopniem redukcji w niej flory bakteryjnej i grzybiczej. Uzyskane wyniki można jedynie porównać z danymi Zajac (26), która przy użyciu mobilnych zestawów typu UNZ z promiennikami PRK-2 uzyskała spadek liczby bakterii w granicach 38,1—72,7% oraz grzybów w zakresie 35,0—45,9% w zależności od dawki UV.

Uzyskane wyniki badań wskazują na wysoki stopień odkażenia zewnętrznej warstwy ściółki (z odchodami), przy czym następuje to dopiero przy wyższych dawkach UV (czas ekspozycji ponad 12 min.).

Mikrobiologia wody. W obiekcie D zawartość bakterii w wodzie poidel automatycznych (cylindrycznych) wynosiła średnio 1090,8 tys./ml, w tym *E. coli* 28,2 tys./ml. W budynku K wielkości te wynosiły odpowiednio 1537,3 tys./ml oraz 76,8 tys./ml (tab. 3). Stwierdzone zawartości drobnoustrojów w tych poidłach były wielokrotnie niższe niż to miało miejsce w poidłach bezodpływowych, czy nawet przepływowych typu rynienkowego (9, 26), jednak i tak przekraczały ustalone normy mikrobiologiczne. Dobra woda pitna powinna mieć miano *coli* 100, zaś dopuszczalne dla wody studziennej wynosi 10 (25), przy czym ogólna zawartość bakterii nie powinna przekraczać 1 tys./ml (1). Kryteria oceny jakościowej wody pitnej dla drobiu podaje Hunton (11), zwracając uwagę na saprofityczny charakter bakterii występujących w wodzie odkrytych poidel.

Stwierdzone redukcje mikroflory wody w badanych poidłach po zastosowaniu promieni UV były dość wysokie, gdyż średnio wyniosły dla bakterii ogółem 72,9%, zaś dla *E. coli* 70,7%,

przy dość wyraźnej tendencji obniżania się skuteczności jej odkażenia w miarę wzrostu zanieczyszczenia bakteryjnego. Tak więc przy silnym zabrudzeniu wody (ściółką, odchodami, paszą) efektywność jej dezynfekcji relatywnie zmniejszy się, co należy tłumaczyć słabszym przenikaniem promieni UV przez zanieczyszczoną wodę. Inni autorzy (9) uzyskali przy zastosowaniu lamp typu VT-410 stopień redukcji bakterii w poidłach rynienkowych dla indycząt w granicach 16,7—65,9% w zależności od czasu ekspozycji i stopnia jej zabrudzenia.

Uzyskane wyniki potwierdzają celowość zastosowania lamp kwarcowo-rtęciowych do bieżącej dezynfekcji wody pitnej dla kurcząt, przy czym wysoką efektywność tego zabiegu (ponad 90% redukcja bakterii) uzyskuje się, gdy stwierdza się w niej poniżej 100 tys. drobnoustrojów (w przeliczeniu na ml).

Reasumując należy stwierdzić, że zastosowane promienniki ultrafioletu typu DRT-400 w zestawach stacjonarnych ZNUV są w pełni przydatne do bieżącej lub okresowej dezynfekcji środowiska brojlerni. Niezbędne są jednak dalsze badania nad określeniem fizjologicznej reakcji ptaków na działanie różnych dawek promieni ultrafioletowych.

Piśmiennictwo

1. Aa R.: Higiena weterynaryjna i metody badań zoohigienicznych. PWRiL, Warszawa 1976.
2. Bednarczyk M.: Medycyna wet. 37, 615, 1981.
3. Boruta J.: Wpływ promieniowania ultrafioletowego (UV) na mikroklimat kurnika i produktywność kur — nosek w chowie bakteryjnym. Praca dokt., AR Wrocław 1986.
4. Brouček J., Kovářčik K., Gajdošík D., Brestenský V.: Vet. Med. 32, 603, 1987.
5. Burzyńska-Rak J., Mazanowski A., Wilbrandt B., Kuczkowski A.: Zesz. nauk. ART Bydgoszcz, Zoot. 128, 83, 1986.
6. Dobrzański Z., Goczewski R., Zajac W.: Medycyna wet. 42, 148, 1986.
7. Dobrzański Z., Latata A., Grzegorzak A.: Medycyna wet. 42, 37, 1986.
8. Dobrzański Z., Latata A., Kotacz R.: Roczn. nauk. Zoot. 13, 239, 1986.
9. Dobrzański Z., Zajac W., Goczewski R.: Mat. VIII Kongr. PTNW, Warszawa 2, 116, 1987.
10. Herbut E., Musiał M., Wężyk S.: Roczn. nauk. Zoot. 9, 21, 1982.
11. Hunton P.: Poult. Int. 25, 22, 1986.
12. Immiejev J. I., Mugutdinov B. M.: Veterinarija 9, 35, 1977.
13. Just J.: Metodyka bakteriologicznego badania wody i ścieków do celów sanitarnych. Wyd. Met. PZH 3/38, 1971.
14. Kszysztofik B., Ossowska-Cypryk K.: Ćwiczenia laboratoryjne z mikrobiologii powietrza. Wyd. PW, Warszawa 1974.
15. Latata A., Dobrzański Z.: Medycyna wet. (w druku)
16. Mac-Aultffe T., Mc Ginnes I.: Poult. Sci. 55, 2309, 1976.
17. Mazurkiewicz M., Wachnik Z.: Przewodnik do ćwiczeń z chorób drobiu. Skrypt nr 315, AR Wrocław, 1986.
18. Mehlhorn G., Steiger A.: Künstliche UV-Strahlung in der Tierproduktion. VEB G. Fischer Verlag, Jena 1974.
19. Nowosad R.: Mat. VIII Kongr. PTNW, Warszawa 3, 257, 1987.
20. Pietrzekiewicz T.: Weterynaria, Wrocław 157, 47, 1985.
21. Poliakov A. A.: Dezynfekcja weterynaryjna. PWRiL, Warszawa 1982.
22. Rudy A.: Weterynaria, Wrocław 157, 29, 1985.
23. Strebeyko P.: Fotobiologia. PWN, Warszawa 1971.
24. Tymczyna L., Majewski T.: Przegl. hod. 54, 29, 1986.
25. Wachnik Z.: Medycyna wet. 32, 621, 1976.
26. Zajac W.: Wpływ zróżnicowanych dawek promieni ultrafioletowych (UV) na stan warunków zoohigienicznych w brojlerniach i efektywność odchovu kurcząt niesnych. Praca dokt., AR Wrocław 1988.

Adres autora: doc. dr hab. Zbigniew Dobrzański, pl. Grunwaldzki 16/35, 50-384 Wrocław

Добжанский З., Аль Фаури В., Маркевич М., Павляк Р. — Эффективность бактерицидного действия ламп ультрафиолетового излучения типа DRT-400 в среде бройлерни

Dobrzański Z., Al Faouri W., Markiewicz M., Pawiak R. — Bactericidal effectiveness of UV radiators, type DRT-400, in a broilerhouse

Применили кварцево-ртутные лампы типа DRT-400 в стационарных комплектах типа ZNUV (12 шт.) в бройлерне типа BIOS, облучая ими внутреннюю часть этого объекта 5, 8, 12, 16 либо 20 мин. Отметим высокую редукцию бактерий и грибов в воздухе (соответственно 60,3 и 74,0%), внешнем слое подстилки (40,3 и 72,2%), а также воды в автоматических (цилиндрических) поилках в пределах 44,9—97,7% для бактерий в общем. Размеры редукции микроорганизмов были обусловлены дозой UV (временем облучения) и степенью общего загрязнения воздуха, подстилки либо воды в поилках.

Three UV radiators, type DRT-400, were used in a broilerhouse of BIOS type; 12 lamps in a set, type ZNUV, worked inside of the premises for 5, 8, 12, 16 and 20 min. It was found a high degree reduction of bacteria and fungi in the air, at 60.3 and 74.0% respectively, on the external surface of bedding at 40.3% and 72.2%, and in automatic watering troughs at 44.9 and 97.7%, respectively. The degree of microorganisms reduction depended on time exposition to UV, general air contamination, place of contamination, i.e. bedding or water in troughs.

G. ENNE, L. LEITA*, I. GIARDINI**, P. SEQUI***

Badania nad zależnością pomiędzy stopniem skażenia środowiska metalami ciężkimi a ich akumulacją w organizmie owiec*

Institut Zootechniki i Genetyki, Wydział Rolniczy, Uniwersytet w Mediolanie
* Institut Produkcji Roślinnej, Wydział Rolniczy, Uniwersytet w Udine
** Institut Lazzaro Spallanzaniego, Mediolan
*** Institut Chemii Rolnej, Wydział Rolniczy, Uniwersytet w Bolonii

Badania przeprowadzono w okręgu górniczym i przemysłowym, gdzie wcześniej notowano przypadki przewlekłych chorób u zwierząt powstałych na tle zatruc. Określano stopień zawartości metali ciężkich w glebie oraz ich akumulację w paszy i organizmie owiec.

Z terenu pastwisk w okręgu wysoko uprzemysłowanym oraz pastwisk położonych w pobliżu rejonu górniczego pobrano odpowiednio po 37 i 46 próbek gleby. Przy pomocy metod standardowych oznaczano pH i wilgotność gleby oraz zawartość ołowiu, cynku, kadmu i miedzi. Następnie pobrano 29 próbek roślin, głównie traw pastwiskowych oraz dodatkowo oset i winorośl, w których określano całkowitą i przyswojoną zawartość metali ciężkich. Kolejne badania dotyczyły określenia koncentracji ołowiu we krwi owiec rasy sardyńskiej. W tym celu pobrano od 188 owiec należących do 8 różnych stad próbki krwi. W końcowym etapie badań poddano ubojowi 5 owiec, z których 3 hodowano na pastwiskach w okręgu przemysłowym (1 owca dorosła, urodzona i odchowana w tym środowisku = Aa; 1 owca dorosła wprowadzona do stada rok wcześniej = NI; i 1 jagnię urodzone przez maciorę wychowaną w środowisku przemysłowym) oraz jedną owcę ze stada regionu górniczego, a także jedną owcę rasy Varesina hodowaną na pastwiskach w okolicach Alp.

Po uboju owiec oznaczano we krwi, nerkach, wątrobie, wymieniu, płucach, śledzionie, korze mózgowej, mózdzku, mięśniach uda, kręgach, żebrach, kości udowej, niektórych zębach i w

innych tkankach zawartość ołowiu, cynku, kadmu i miedzi. Całość uzyskanych wyników poddano analizie statystycznej.

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że całkowita i przyswojona zawartość metali ciężkich przez rośliny na pastwiskach okręgu górniczego i uprzemysłowanego była wyższa od średnich wartości innych regionów. W okręgu przemysłowym całkowita zawartość ołowiu wynosiła średnio 43,1 ppm i przyswojona 15 ppm, cynku 54 ppm i 40,2 ppm, kadmu 1,1 ppm i 0,24 ppm odpowiednio (tab. 1). Natomiast wartości notowane w glebie w terenach nie zagrożonych wynosiły dla ołowiu średnio 10 ppm, cynku 50 ppm, kadmu 0,06 ppm, a maksymalne stężenie tych pierwiastków oznaczone przez innych autorów na innych terenach zagrożonych wynosiło średnio dla ołowiu 200 ppm, cynku 30 ppm, kadmu 7 ppm. Niezwykle wysoką zawartość metali ciężkich, przekraczającą nawet maksymalne odniesienia notowano na terenach usytuowanych w okręgu górniczym. Zależnie od miejsca pobrania próbki, zawartość całkowita ołowiu wahała się od 309,1 ppm do 8683,9 ppm i przyswojona od 138,1 ppm do 1778,9 ppm, zawartość całkowita cynku 426,3 do 55413,3 ppm i przyswojona 79,4 do 13456,7 ppm itd. (tab. 2). Nie wykazano istotnej zależności pomiędzy asymilacją metali ciężkich a odczynem (pH) gleby.

Wysoka koncentracja metali ciężkich w glebie była proporcjonalna do stopnia akumulacji w roślinach (tab. 3). Zależność taką opisał wcześniej Rannama (1968), który podaje, że zawartość ołowiu w roślinach pozostaje w prostej zależności do ich zawartości w glebie. Zawartość ołowiu w glebie w ilości 365 ppm odp-

*) Referat wygłoszony na zebraniu PTNW, Kraków, 3.10.1988 r. przez prof. G. Enne — dyrektora Instytutu Lazzaro Spallanzaniego w Mediolanie, Włochy.