

MARIA WOLENDER

Wpływ nawożenia fosfogipsem i gnojowicą na entomofaunę glebową

Wprowadzając nowe technologie uprawy roślin, zwłaszcza intensywne nawożenie organiczne lub mineralne, nie zawsze wiadomo, jakie skutki mogą one powodować w zgrupowaniach owadów, stanowiących ważny wskaźnik stanu środowiska. Problem ten nabrał szczególnego znaczenia od czasu wprowadzenia wielkotowarowych ferm hodowlanych i wykorzystywania na szeroką skalę gnojowicy jako nawozu. Dotychczas w krajach rozwijających przemysłową produkcję zwierzęcą uwaga skupia się na poszukiwaniu sposobów usuwania i użytkowania gnojowicy.

W literaturze krajowej i zagranicznej zauważa się też opracowania omawiające skład chemiczny gnojowicy, wielkość dawek stosowanych pod określone uprawy oraz wpływ nawożenia na wielkość plonów (Stewart 1975; Konecka 1978; Maćkowiak, Mazur 1978). Dane na temat reakcji środowiska na ten czynnik są natomiast nieliczne. Przykładem mogą być prace omawiające wpływ gnojowicy na drobnoustroje glebowe (Balicka i in. 1982), zgrupowania *Collembola* i *Acarina* (Miklaszewski 1982) lub *Lumbricidae* (Zajonc 1975, 1977).

W województwie szczecińskim coraz większego znaczenia jako nawóz mineralny o dużej zawartości fosforu i potasu oraz właściwościach wiązania wody nabiera fosfogips — produkt uboczny powstający przy produkcji superfosfatu i fosforanu amonu. W ostatnich latach prowadzono badania nad rolniczym wykorzystaniem tego odpadu w glebach bielcowych przy produkcji roślin pastewnych (Niklewski, Kalembasa 1976, 1978; Jarecki, Drab 1980).

Podobnie jak w przypadku gnojowicy, wpływ fosfogipsu na zwierzęta glebowe jest prawie nie znany. Z nielicznych pozycji dotyczących tego zagadnienia należy wymienić prace Pautscha, dowodzące toksycznego, a nawet śmiertelnego działania fosfogipsu na zwierzęta bezkręgowce (Pautsch i in. 1975; Pautsch 1978).

Opracowań dotyczących wpływu stosowania nawozów mineralnych na faunę glebową, w tym także na owady, jest wiele. Stwierdzono występowanie wyraźnych różnic w reakcji różnych zwierząt na zastosowane doglebowo związki chemiczne i nawożenie mineralne Hryniuk 1958; Giljarov 1963;

Tischler 1971). Zależy to od rodzaju zastosowanego nawozu i jego działania na poszczególne grupy bezkręgowców, w tym owady. Zastosowanie wysokich dawek azotu w nawozach mineralnych na ogół obniża zagęszczenie entomofauny, szczególnie larw o delikatnej budowie ciała, tym niemniej powoduje wzrost zagęszczenia *Carabidae* i *Staphylinidae* (Honczarenko 1974; Żurańska, Stępniewska 1977). Wzrost liczebności *Coleoptera* występuje także w przypadku synergistycznego działania nawożenia mineralnego i obornika (Morris 1972; Alejnikova, Utrobina 1973; Alejnikova 1976). Nawożenie organiczne na ogół powoduje podwyższenie liczebności entomofauny glebowej (Wallwork 1976; Bolger, Curry 1980).

Badania Wolender (1982) przeprowadzone na polach Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Lipkach w województwie szczecińskim w latach 1976–1979 wykazały wyraźną zależność zagęszczenia makroentomofauny glebowej od wielkości dawek gnojowicy świńskiej i fosfogipsu. Wysokie dawki azotu gnojowicowego (400 i 600 kg N \times ha⁻¹) podwyższyły istotnie zagęszczenie całej entomofauny w uprawie kukurydzy, co potwierdziło wcześniejsze wyniki Kornalewicz (1982). Zróżnicowane działanie różnych dawek azotu gnojowicy uzależnione jest od wilgotności gleby. W latach suchych najkorzystniejszą dawką podwyższającą średnie zagęszczenie owadów było 400 kg N \times ha⁻¹, natomiast w latach mokrych 600 kg N \times ha⁻¹. Nie jest wykluczone, że duży wpływ na zwiększanie zagęszczenia makroentomofauny ma współdziałanie gnojowicy i orki. Płytkie przyorywanie małych dawek gnojowicy powoduje prawdopodobnie straty azotu i w konsekwencji zmniejszenie zagęszczenia owadów. Głębokie przyorywanie małych dawek gnojowicy (200 i 400 kg N \times ha⁻¹) podwyższa wyraźnie zagęszczenie owadów w porównaniu z nawożeniem mineralnym NPK. Prawidłowości takie dotyczą *Coleoptera*, których zagęszczenie w latach mokrych wyraźnie wzrasta pod wpływem wysokich dawek gnojowicy (600 kg N \times ha⁻¹) i jest wówczas o 30% wyższe niż w glebach nawożonych mineralnie. Dane te potwierdzają wcześniejsze obserwacje Zajonca (1977) i Kornalewicz (1982). Spośród *Coleoptera* szczególnie wyraźnie na nawożenie gnojowicą reagują *Scarabaeidae*, na które stymulująco działają wysokie dawki gnojowicy. Gromadzenie się larw *Scarabaeidae* w miejscach o najwyższej zawartości cząstek organicznych, pochodzących m. in. z nawożenia organicznego, wynika z ekologii i biologii tych owadów i było obserwowane także przez innych autorów (Medvedev 1952; Stebnicka 1976; Rembiałkowska 1980; Rojewski 1980). W piaszczystych glebach uprawnych gromadzenie się saprofagicznych *Scarabaeidae* jest niezmiernie korzystne z uwagi na możliwość zastąpienia pożytecznej działalności *Lumbricidae*, mniej licznie zasiedlających gleby bielicowe. W przypadku *Elateridae* i *Carabidae* nie obserwuje się na ogół zmian zagęszczenia pod wpływem działania gnojowicy. Wysokie dawki gnojowicy (600 i 800 kg N \times ha⁻¹) działają redukująco na *Curculionidae*, obniżając ich zagęszczenie jesienią poprzez zakłócenie biologii

rozwoju. Także wysokie dawki nawozów mineralnych redukują liczebność *Curculionidae* (Honczarenko 1971, 1974, 1975). Przypuszczać można, że wysokie dawki gnojowicy niszczą delikatne powłoki ciała larw tych owadów.

Niezależnie od ogólnie korzystnego wpływu na entomofaunę, nie można wykluczyć możliwości toksycznego działania wysokich dawek gnojowicy stosowanej przez wiele lat z rzędu, szczególnie w warunkach przesuszenia gleb piaszczystych.

Eksperymenty polowe z zastosowaniem fosfogipsu wykazały (Wolender 1982), że dawka 1,5 t fosfogipsu na ha zastosowana doglebowo jako dodatek do nawożenia NPK nie wpływała redukująco na owady w uprawach trawy i kukurydzy. Fosfogips, prawdopodobnie poprzez wiązanie wody w glebie, utrzymywał jej wilgotność na poziomie sprzyjającym zarówno uprawom, jak i owadom glebowym, a jego ewentualne toksyczne działania były zredukowane przez buforowe właściwości gleb piaszczystych. W latach suchych fosfogips przyorany głęboko pod kukurydzę niekiedy przyczyniał się do zwiększenia zagęszczenia owadów, a przyorany płytko obniżał. Należy sądzić, że przy orce płytkiej pogłębiał on jeszcze bardziej niedobory wilgoci, sorbując w zwiększonych ilościach wodę, co niekorzystnie wpływało na entomofaunę, zwłaszcza *Scarabaeidae* i *Curculionidae*.

Opierając się na wynikach dotychczasowych badań nad wpływem gnojowicy świńskiej i fosfogipsu na makroentomofaunę glebową w glebach lekkich, można określić pewne zalecenia, umożliwiające z jednej strony właściwe pod względem agrotechnicznym nawożenie gleby, a z drugiej zachowanie odpowiednich jej właściwości biologicznych. Należy mianowicie stosować na glebach lekkich pod kukurydzę niskie dawki ($400 \text{ kg N} \times \text{ha}^{-1}$) azotu gnojowicowego, ponieważ wpływają one nie tylko na podwyższenie zagęszczenia owadów, ale także zapewniają wysoką stałość i dominację saprofagów. Wymieniona dawka nie narusza właściwych proporcji w obrębie większości grup owadów w ciągu sezonu i nie wpływa na zmiany biologii ich rozwoju. Nawożenie wysokimi dawkami gnojowicy w sposób ciągły przez kilka lat jest szkodliwe dla owadów i w konsekwencji powoduje spadek ich zagęszczenia, a także udziału saprofagów przy jednoczesnym wzroście udziału fitofagów. Także w uprawach trawy wymieniona dawka gnojowicy zwiększa zagęszczenie owadów i nie wpływa na zmiany stosunków troficznych. Stosowanie natomiast w uprawach trawy fosfogipsu w ilości $15 \text{ q} \times \text{ha}^{-1}$ jako dodatku przy nawożeniu mineralnym NPK nie jest wskazane ze względu na powodowany wzrost zagęszczenia fitofagów.

PIŚMIENNICTWO

- Alejnikova M. M. 1976. Životnoje naselenie počv i ego izmenenie pod vlijaniem antropičeskich faktorov. *Pedobiologia*, Jena, **16**: 195–205.
Alejnikova M. M., Utrobina N. 1973. O vosdejstvi mineralnych i organičeskich udobrenij na

- počvoobitajušče organizmy i biologičeskiju aktivnost' serych lesnych počv. Počvovedenie, Moskva, 10: 49–56.
- Balicka N., Kosinkiewicz B., Pietr St., Żukowska Z. 1982. Wpływ gnojowicy na drobnoustroje w glebie. Zesz. Nauk. AR, Wrocław, 138, 39: 201–211.
- Bolger T., Curry J. P. 1980. Effect of cattle on soil arthropods in grassland. Pedobiologia, Jena, 20: 246–253.
- Giljarov M. S. 1963. Počvonnaja fauna kak pokazatel' rasprostranenia buraziemov v mołdavskich kodrach. Zool. Ž., Moskva, 42: 1135–1146.
- Honczarenko J. 1971. Larwy *Elateridae* (*Coleoptera*) w biocenozie łąk lubelszczyzny. Pol. Pismo Entomol., Warszawa–Wrocław, 40: 361–370.
- Honczarenko J. 1974. Vlijanie vysokich doz mineralnych udobrenij na počvennuju makrofaunu pastvisča. Ekologija, 2: 71–74.
- Honczarenko J. 1975. Wpływ wysokich dawek nawożenia azotowego na entomofaunę gleby łąkowej. Materiały z seminarium „Procesy mikrobiologiczne w glebie” (7–9 V 1975), Ustroń k. Kępna, Poznań, 93–95 ss.
- Hryniuk J. 1958. Wpływ wieloletniego nawożenia na drobną faunę glebową. Roczn. Glebozn., Warszawa, 7: 231–234.
- Jarecki M., Drab M. 1980. Wpływ wzrastających dawek fosfogipsu na plony roślin uprawnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., Warszawa, 234: 61–67.
- Konecka K. 1978. Działanie małych, średnich i dużych dawek gnojowicy na plony roślin pastewnych w zmianowniu na glebie piaszczystej. Agron. Zach.-Pom., Koszalin–Słupsk–Szczecin, 51: 143–146.
- Kornalewicz W. 1982. Badania makroentomofauny w glebach upraw nawożonych gnojowicą. Zesz. Zauk. AR, Wrocław, 138, 39: 179–187.
- Maćkowiak T. Mazur Cz. 1978. Nawożenie gnojowicą. Warszawa, PWRiL, 202 ss.
- Medvedev S. J. 1952. Ličinki plastinočatousych żukov. Moskva–Leningrad, Izd. AN SSSR, 342 ss.
- Miklaszewski S. 1982. Zmiany w populacji skoczogonków (*Collembola*) i roztoczy (*Acarina*) w glebie lekkiej pod wpływem gnojowicy. Zesz. Nauk. AR, Wrocław, 138, 39: 157–154.
- Morris M. 1927. The insect and other invertebrate fauna of arable land of Rothamsted. Part II. Ann. Appl. Biol., Wallingford Warwick, 14: 442–462.
- Niklewski M., Kalembasa S. 1976. Wpływ zróżnicowanej głębokości orki na efektywność odchodów stałych trzody chlewnej z fermy o technologii przemysłowej. Agron. Zach.-Pom., Koszalin–Słupsk–Szczecin, 43: 3–7.
- Niklewski M., Kalembasa S. 1978. Perspektywy wykorzystania fosfogipsu w rolnictwie. Agron. Zach.-Pom., Koszalin–Słupsk–Szczecin, 51: 68–73.
- Pautsch F. 1978. Review of experiments on the chronic toxicity exerted by some pollutants on animal species from the Bay of Gdańsk. Kieler Meeresforsch., Kiel, 4: 335–359.
- Pautsch F., Bomirski A., Dąbrowski T., Drewa G., Klęk-Kawińska E., Ławiński L., Tarzyńska-Klejner J., Zbytniewski Z., Żawrocka-Wrzołkowa T., Ciszeńska I., Dominiczak T., Skorkowski E. F., Szlachcic-Najdrowska J., Turboyski K. 1975. Studies of the toxicity of phospho-gypsum. Arch. Hydrobiol., Suwałki, 22: 449–476.
- Rembiałkowska E. 1980. Rola chrząszczy koprofagicznych z rodziny *Scarabaeidae* w ekosystemach łąkowych i leśnych strefy umiarkowanej. Wiad. Ekol., Warszawa, 26: 253–263.
- Rojewski C. 1980. Znaczenie żuków gnojowych w przyrodzie i gospodarce człowieka. Prz. Zool., Wrocław, 24: 431–438.
- Stebnicka Z. 1976. Żukowate – *Scarabaeidae*. Klucze do oznaczania owadów Polski, 19 (Chrząszcze – *Coleoptera*), 28a, 139 ss., Warszawa–Wrocław PWN.
- Stewart T. A. 1975. The effect of age, dilution and rate of application of cow, and pig slurry on grass production. Rec. Agr. Res., Belfast, 17: 67–90.

- Tischler W. 1971. Agroekologia. Warszawa, PWRiL, 487 ss.
- Wolender M. 1982. Wpływ gnojowicy i fosfogipsu na makroentomofaunę glebową. Zakład Entomologii Stosowanej Instytutu Ekologii i Ochrony Środowiska Wydziału Rolniczego AR Szczecin (maszynopis pracy doktorskiej), 126 ss.
- Wallwork J. A. 1976. The distribution and diversity of soil fauna. London, Acad. Press, 355 pp.
- Zajonc I. 1975. Variations in meadow associations of earthworms caused by the influence of nitrogen fertilizers and liquid manure irrigation. [W:] J. Vaněk (Ed.), Progress of Soil Zoology, Proc. 5th Int. Coll. Soil Zoology, Prague, p. 497-503.
- Zajonc I. 1977. Vplyv močkovkoych žavlach na zloženie synúzií dážďoviek (*Lumbricidae*). Polnohospodarstvo, Bratislava, 23: 909-918.
- Żurańska I., Stępniewska K. 1977. Wpływ nawożenia mineralnego na owady glebowe. Ochr. Rośl., Warszawa, 8, 8: 19-20.

Przyjęto do druku 1985. 10.10.

Akademia Rolnicza
Katedra Entomologii
ul. Słowackiego 17,
71-434 Szczecin