

EWA SAWOSZ
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

NIEKTÓRE ASPEKTY SZKODLIWOŚCI SPORYSZU DLA ZWIERZĄT

Sporysz i jego historia sięga bardzo dawnych czasów, zatrucia sporyszem jako rzekome epidemie opisywane były przez kronikarzy już w X wieku. Wówczas, porażający zboża grzybek, który następnie dostawał się do mąki, był przyczyną tysięcy zgonów. Tajemnica sporyszu rozwikłana została dopiero w XVII wieku, a fakt ten spowodował również zainteresowanie farmakologicznym zastosowaniem pasożytniczego grzyba. Postęp w tej dziedzinie był znaczny, toteż sporysz stał się pierwszym grzybem, którym posłużyła się farmacja na długo jeszcze przed odkryciem penicyliny [52].

Obecny poziom rolnictwa wyklucza masowe pojawienie się sporyszu w zbożach, jednakże pewną ilość przetrwalników zawsze można zaobserwować, zwłaszcza w życie, pszenzycie czy trawach wchodzących w skład porostu pastwiskowego. Istnieje więc pewna obawa, że w dobie dążenia do maksymalnej intensyfikacji produkcji zwierzęcej, zawartość w paszy niewielkiego nawet trującego czynnika może być przyczyną pewnych nieprawidłowości.

W badaniach nad wartością pokarmową żyta czy pszenżyta zawartość sporyszu powinna być istotnym elementem oceny, zwłaszcza że ostatnio zaobserwowano pewien niewielki wzrost zawartości sporyszu w paszach [8, 27, 29, 39], a skutecznej i opłacalnej metody eliminowania sporyszu z ziarna zbóż dotychczas nie wynaleziono.

Sporysz jest określeniem stadium przetrwalnikowego pasożytniczego grzyba o nazwie Buławinka czerwona (*Claviceps purpurea*) [24], który rozwija się z zarodnika w zawiązi owocowej kwiata zbóż. Sporysz ma postać wydłużonych, zaokrąglonych lub trójgraniastych, prostych lub zagiętych rożków. Przetrwalniki mają barwę od jasno- do ciemnofioletowej, prawie czarnej, środek jest natomiast biały [47]. Powierzchnia sporyszu jest podłużnie bruzdkowana i poprzecznie spękana. Zauważa się występujące dość często resztki białej, piślśniowatej grzybni na szczycie przetrwalnika. Sporysz posiada swoisty grzybowy zapach i słodkawo oleisty smak [14]. Rodzaj *Claviceps* obejmuje 28 gatunków, pasożytujących na ponad 300 żywicielach występujących na całym niemal świecie [5, 9, 15, 27, 47, 52].

Sporysz (*Secale cornutum*) pasożytuje na życie, zwłaszcza ozimym odmian tetraploidalnych – Dańkowskie złote, Dańkowskie selekcyjne, poza tym wyższy stopień zakażenia występuje na glebach bielicowych, utrzymanych w dobrej kulturze. Grzybek reaguje pozytywnie na nawożenie NPK [25, 42, 54].

Istotnym czynnikiem sprzyjającym rozwojowi sporyszu są warunki atmosferyczne; wilgotne i chłodne powietrze w okresie kwitnienia zbóż i zbioru było przyczyną wysokiego stopnia zakażenia nawet do 10% ziarna [30, 40].

Cechy morfologiczne przetrwalników grzyba *Claviceps purpurea* zmieniają się w zależności od warunków rozwoju i rośliny, na której pasożytują, na ogół mają one postać wydłużonych, ciemnych rożków o długości od kilku milimetrów do 5 centymetrów [14, 22, 47, 52].

Komórki sporyszu mają zdolność syntetyzowania złożonych substancji chemicznych – alkaloidów, które nadają mu charakterystyczne działanie trujące. Alkaloidy

sporyszu należą do grupy związków pochodnych indolu, ze względu na budowę całej cząsteczki podzielone zostały na poszczególne grupy:

- alkaloidy klawinowe (chanoklawina, agrokławina, elymokławina) – masa cząsteczkowa ok. 250,
- alkaloidy będące amidami kwasu lizergowego (ergobazyna, ergina) – masa cząsteczkowa ok. 300,
- alkaloidy peptydowe (ergotamina, ergozyna, ergowalina, ergokryptyna, ergokryptyna, ergocornina, ergostyna) – masa cząsteczkowa ok. 500 [3, 52].

Najważniejszą grupę stanowią alkaloidy peptydowe, należą one do związków nietrwałych, trudno lub nierozpuszczalnych w wodzie, a także powoli wchłaniających się z jelit.

Zawartość alkaloidów sporyszu może wahać się w bardzo szerokich granicach. Dane dotyczące zawartości sumy alkaloidów, przytaczane w literaturze, zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1

Zawartość sumy alkaloidów sporyszu wg różnych autorów

Zawartość (%) sumy alkaloidów	Autor	Pochodzenie
0,05–0,6	Muszyński [35]	–
0,244	Bradley – Jones [4]	–
0,24	Woods i wsp. [53]	–
0,292	Friend i wsp. [13]	–
0,59	Foster za Spiesiwcewą [47]	Nowa Zelandia
0,206–0,245	Hampshire i wsp. za Spiesiwcewą [47]	Hiszpania
0,23–0,27	Skarland i wsp. [46]	–
0,29	Greatorex i wsp. [18]	–
0,24–0,31	Burfening [6]	–
0,25	Bailey i wsp. [1]	–
0,25	Greatorex i wsp. [19]	–
0,31	Whittemore i wsp. [51]	–
0,011–0,452	Rakowska [37]	Polska
0,24	Richter [39]	Niemcy
0,011–1,040	Joung za Kleinem [29]	–
0,228–0,245	Sawosz [43]	Polska

Toksyczność sporyszu zależy od stopnia jego dojrzałości, warunków meteorologicznych panujących w okresie jego rozwoju, rośliny gospodarza, strefy geograficznej, a także warunków i czasu przechowywania [10, 21, 33, 45, 47]. Najbardziej toksyczne przetrwalniki pochodzą ze zbiorów wczesnych [47].

Ergotyzm jest schorzeniem spowodowanym przez zatrucie sporyszem. Mechanizmy działania alkaloidów sporyszu Wichliński [52] podzielił na trzy grupy:

- obwodowe: skurcze toniczne narządów zbudowanych z mięśni gładkich (kurcz macicy, zwężenie ścian naczyń krwionośnych),
- neurohormonalne: antagonizowanie adrenaliny i serotoniny,
- ośrodkowe: oddziaływanie na rdzeń przedłużony i międzymózgowie.

Zatrucie sporyszem może zatem przybierać różne formy, niektórzy autorzy dzielą ergotyzm na *ergotismus convulsivus* (postać drgawkowa) oraz *ergotismus gangrenosus* (postać zgorzelinowa) [10, 22]. Do objawów ergotyzmu zaliczyć można

między innymi: drgawki mięśni, utratę czucia, zaburzenia przewodzenia pokarmowego (ślinotok, wymioty, biegunki), bolesne przykurcze kończyn, zaburzenia psychiczne, pobudzenie lub osłabienie, duszności, martwicę skóry, wypadanie włosów, obrzęk kończyn, gangrenę ekstremalnych części ciała, poronienia, bezmleczność [5, 16, 17, 20, 26, 28, 29, 31, 32, 38, 44, 47, 53].

Schorzenie wywołane pobraniem nadmiernej ilości sporyszu może w konsekwencji prowadzić do śmierci. Zgon nastąpić może wskutek porażenia układu oddechowego, serca lub poprzez wtórne zakażenie zgorzeli [40]. Najczęściej jednak obserwować można subkliniczną postać ergotyizmu; brak wyraźnych objawów chorobowych i obniżenie produktywności zwierząt. Badania dotyczące toksyczności sporyszu prowadzone były głównie na zwierzętach laboratoryjnych z uwagi na farmakologiczne zastosowanie alkaloidów sporyszu.

Wyniki nielicznych eksperymentów przeprowadzonych na zwierzętach gospodarskich są niejednoznaczne, zaobserwować jednak można duże różnice pomiędzy gatunkami, rasami, grupami wiekowymi i poszczególnymi osobnikami pod względem wrażliwości na działanie alkaloidów sporyszu.

Drób należy do jednego z najbardziej wrażliwych gatunków na działanie alkaloidów sporyszu. Kogut był od wielu lat demonstrowany jako przykład ergotyizmu gangrenowego, jednym z pierwszych objawów zatrucia była sinica grzebienia i korali występująca po 1–1,5 godziny po podskórnym podaniu 2,3 mg/kg m.c. ergotaminy [3].

Kurczęta brojlery tolerowały w dawce sporysz pochodzący z pszenżyta w ilości 0,8% mieszanki, natomiast zawartość przetrwalników powyżej 1,6% mieszanki powodowała istotne zmniejszenie wzrostu. Mieszanka zawierająca 3,2% sporyszu wywoływała objawy zatrucia – poczernienie pazurów, dzioba oraz wysoką śmiertelność [5, 34].

Występowanie ergotyizmu u koni jest niezwykle rzadkim faktem [23] w przeciwieństwie do licznych obserwowanych przypadków zatruc u bydła, które spowodowane były zwykle silnie porażonym przez sporysz porostem pastwiskowym.

Doświadczalne podawanie opasom paszy treściwej (żyto + pszenica) zanieczyszczonej sporyszem w ilości 0,5% lub 1% mieszanki spowodowało zmniejszenie dziennych przyrostów o około 50%, a także mniejsze pobranie paszy [11].

Badania chorych zwierząt wykazywały: zwiększony poziom kwasu szczawiooctowego, glutaminowego, pirogronowego, transaminaz i fosfatazy zasadowej w surowicy krwi [12]. Zaobserwowano zarówno objawy ergotyizmu gangrenowego jak również nerwowego u zatrutego bydła [7, 9, 15, 26, 41, 53].

Krowy mleczne otrzymujące paszę treściwą (4–7 kg) zanieczyszczoną sporyszem w ilości 0,33% mieszanki uległy zatruciu w 90%. Po wycofaniu zakażonej paszy zwierzęta powróciły do normalnego stanu zdrowia po upływie 2–4 tygodni [20].

Liczne badania oraz obserwowane przypadki zatruc wykazały, że zatrucie sporyszem może być przyczyną obniżenia wydajności mlecznej aż do całkowitej bezmleczności; alkaloidy sporyszu działają hamująco na wydzielanie prolaktyny. U chorych krów obserwowano również wypadki poronień [28, 31, 38, 44].

W doświadczeniach przeprowadzonych na owcach stwierdzono mniejsze pobranie paszy, zmniejszenie masy ciała, obniżenie wydajności mlecznej, zmniejszenie ilości wełny po podaniu paszy treściwej o zawartości 0,6% sporyszu w mieszance. Obserwowano również zmniejszenie plenności owiec pod wpływem zanieczyszczonej sporyszem paszy [18, 19, 48].

Trzoda chlewna jest gatunkiem stosunkowo odpornym na działanie alkaloidów sporyszu, według Rakowskiej [37] w żywieniu świń dopuścić można zboże zakażone sporyszem nawet w ilości 1,4%.

W świetle ostatnich badań niemieckich [39] uważa się, że świnie nie tolerują więcej niż 0,14–0,18% przetrwalników w mieszance. Lochy otrzymujące w mieszance 0,53% sporyszu wykazywały obniżoną plenność o 22%. Inne doświadczenia wykazały, że pierwszym objawem zatrucia macior było zahamowanie rozwoju gruczołów mlecznych i brak wydzielania mleka, co stało się przyczyną śmiertelności prosiąt [33, 36, 49]. Według innych autorów [1] podawanie lochom prośnym sporyszu w ilości 80 g dziennie nie wpłynęło na utrzymanie ciąży, implantację blastocyst oraz masę zarodków.

Pomimo że podstawę żywienia tuczników stanowi zwykle mieszanka pasz treściwych często zawierająca znaczny udział żyta i pszenżyta, a więc tych zbóż, które bywają porażone sporyszem w największym stopniu, zaobserwowane przypadki zatruc, a także prowadzone na ten temat doświadczenia należą do nielicznych.

Badano wpływ zawartości sporyszu w mieszance na strawność składników pokarmowych mieszanek. Whittemore i wsp. [50] nie stwierdzili istotnego wpływu sporyszu w ilości 4% mieszanki (zawartość sumy alkaloidów 0,31%) na strawność suchej masy, energii oraz białka ogólnego. Średnie dzienne pobranie paszy w grupie kontrolnej wynosiło 2 kg, natomiast w grupie badanej było o połowę mniejsze.

W innych doświadczeniach [43] tuczniaki pobierały mieszankę pełnoporcjową zawierającą 1,5% sporyszu (zawartość sumy alkaloidów 0,228%). Nie zaobserwowano negatywnego wpływu alkaloidów sporyszu na współczynniki strawności składników pokarmowych mieszanek, w pierwszym okresie tuczu sporysz wpłynął natomiast na istotne zwiększenie współczynnika strawności białka ogólnego. Pobranie paszy w grupie badanej oraz kontrolnej (pasza wolna od sporyszu) było podobne – 1,7 kg w pierwszej i 2,7 kg w drugiej połowie tuczu.

Wyniki bilansu azotu u tuczników otrzymujących paszę zanieczyszczoną sporyszem są niejednoznaczne.

Niektórzy autorzy [13] obserwowali niewielkie zmniejszenie retencji azotu u świń z grup pobierających mieszankę zawierającą 0,1% sporyszu. Inni [50] zaobserwowali zmniejszenie retencji azotu u świń otrzymujących mieszankę o zawartości 4% sporyszu (0,31% sumy alkaloidów). Następne badania tych autorów [51] wykazały istotne zwiększenie retencji azotu u tuczników żywionych mieszanką zawierającą 0,5% sporyszu (0,31% sumy alkaloidów). Średnie dzienne pobranie paszy w grupie badanej oraz w grupie kontrolnej otrzymującej paszę nie zawierającą sporyszu było podobne i wynosiło 987 g mieszanki na 1 sztukę dziennie, przy czym wielkość dawki w grupie kontrolnej była dostosowana do wielkości spożycia paszy w grupie badanej.

Z innych doświadczeń [43] wynika, że zawartość sporyszu w mieszance do 1,5% (0,228% sumy alkaloidów) nie wpłynęła na zmniejszenie wyników bilansu azotu, a w pierwszym okresie tuczu wpłynęła w istotny sposób na zwiększenie retencji azotu. Średnie dzienne pobranie paszy wynosiło 1,6 kg mieszanki w pierwszym i 2,7 kg w drugim okresie tuczu.

Badano również wpływ sporyszu na wyniki produkcyjne tuczu. Doświadczenie na tucznikach żywionych do woli mieszankami zawierającymi dodatek sporyszu od 0,05% do 2% wykazało, że zwierzęta z grup otrzymujących większą ilość przetrwalników charakteryzowało zmniejszone pobranie paszy oraz przyrostów dziennych [21]. Z innych obserwacji [50] wynika, że zawartość sporyszu w mieszance w wysokości 10% powodowała zahamowanie pobrania paszy i wzrostu zwierząt. Według innego autora [43] świnie nie pobierały paszy zawierającej ponad 2% sporyszu nawet po okresie tygodniowej głódówki. W innych doświadczeniach tego samego autora stwierdzono istotnie negatywny wpływ zawartości sporyszu w paszy w ilości 1% i 1,5% (0,245% i 0,228% sumy alkaloidów) na przyrosty dzienne, a także na

zużycie energii i białka ogólnego na 1 kg przyrostu. W okresie tuczu (125 i 126 dni) świnie pobrały średnio w grupie 28,39 i 39,65 g sporyszu na 1 kg masy ciała.

W innych badaniach [13] stwierdzono ponadto, że zawartość 0,05% sporyszu w mieszance powodowała niewielkie zwiększenie masy ciała knurków, a jej zmniejszenie u loszek.

Niektórzy autorzy [2] sugerują natomiast wpływ temperatury otoczenia na działanie alkaloidów sporyszu. Podawanie przetrwalników w ilości 7,5 g/kg paszy wpłynęło na istotne zmniejszenie przyrostów dziennych u świń przebywających w pomieszczeniu o temperaturze 35°C.

Alkaloidy sporyszu powodują obniżenie tempa wzrostu, co jednak może być skutkiem nie tylko zatrucia, lecz również deficytu składników pokarmowych spowodowanych zmniejszeniem pobrania paszy. Uważa się ponadto, że trzoda chlewna posiada zdolności bardziej skutecznego eliminowania szkodliwego wpływu alkaloidów sporyszu niż inne zwierzęta gospodarskie [51].

Na podstawie zaprezentowanego materiału należałoby zwrócić uwagę na pewne praktyczne aspekty omówionego zagadnienia, zwłaszcza że zanieczyszczenie zbóż sporyszem powodować może znaczne zmniejszenie wyników produkcyjnych. Wydaje się zatem istotne przestrzeganie profilaktyki agrotechnicznej celem zminimalizowania zakażenia zbóż sporyszem. Niezbędnym elementem winno być ściśle określanie zawartości sporyszu w ziarnie przeznaczonym na paszę. Ważnym zagadnieniem jest fakt czystości ziarna przy prowadzeniu doświadczeń porównawczych nad wartością pokarmową żyta i pszenżyta. Dopuszczalna zawartość sporyszu w paszy, powszechnie przyjmowana dla wszystkich zwierząt jako 0,1%, wydaje się także wartością mało precyzyjną, jako że wrażliwość poszczególnych gatunków zwierząt na alkaloidy sporyszu jest bardzo różna.

Literatura

- [1] Bailey J., Wrathall A. E., Mantle P. G.: *Brit. Vet. J.*, 129, 127–133, 1973.
- [2] Bakau B. J., Peacock A. J., Love R. J., Bryden W. L.: *Proc. Nutr. Soc. Austral.*, 13, 136, 1988.
- [3] Berde B., Schild H. O.: *Ergot Alkaloids and Related Compounds*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1978.
- [4] Bradley-Jones J.: *NAASQ Rev.*, 68, 157–164, 1965.
- [5] Bragg D. B., Salem H. A., Devlin T. J.: *Can. J. Anim. Sci.*, 50, 259–264, 1970.
- [6] Burfening P. J.: *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, 163, 1288–1290, 1973.
- [7] Cole R., Dorner J. W., Landsen J. A., Cox R. H., Pape C., Cunfer B., Nicholson S. S., Bedel D. M.: *J. Agric and Food Chemistry*, 25, 1197–1201, 1977.
- [8] Cooper M. R., Johnson A. W.: *Poisonous Plants in Britain and their effects on Animals and Man*, London, 1984.
- [9] Coppock R. W., Mostrom M. S., Simon J., McKenna D. J., Jacobsen B., Szlachta H. L.: *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, 194, 549–551, 1989.
- [10] Dadlez J., Kubikowski P.: *Farmakologia i toksykologia leków*, PZWL, Warszawa 1954.
- [11] Dinusson W. E., Hangse C. N., Knutson R. D.: *North Dakota Farm Res.*, 29, 20–22, 1971.
- [12] Ehret W. J., Adelaer T. F., Kviek N. P. J.: *J. S. Afr. Vet. Med. Assoc.*, 39, 103–106, 1968.
- [13] Friend D. W., McIntyre T. M.: *Can. J. Comp. Med.*, 34, 198, 1970.
- [14] Golenia M.: *Uprawa sporyszu. Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów*, Warszawa, 1959.

- [15] Goodwin D. E.: *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 151, 204–205, 1967.
- [16] Görög P., Kovács J. B.: *Angiologica*, 8, 57–64, 1971.
- [17] Grauwiller J., Gryffith R. W.: *IRCS Med.*, 2, 1516, 1974.
- [18] Greatorex I. C., Mantle P. G.: *Res. Vet. Sci.*, 15, 337–346, 1973.
- [19] Greatorex I. C., Mantle P. G.: *J. Reprod. Fertil.*, 37, 33–34, 1974.
- [20] Gregorović V., Jazbec Y., Skusek F., Urh I.: *Vet. Glas.*, 33, 519–523, 1979.
- [21] Harrold R. L., Dinusson W. E., Hangse C. N., Johnson J. N.: *North Dakota Farm Res.*, 32, 13–15, 1974.
- [22] Henneberg M., Skrzydlewska E.: *Zatrucia roślinami wyższymi i grzybami*, PZWL, Warszawa, 1984.
- [23] Hintz H. F.: *Equine Practice*, 10, 6–7, 1988.
- [24] Hoffman A.: *Die Mutterkornalkaloide*, Stuttgart, 1964.
- [25] Jaruzelski M.: *Wiad. Ziel.*, 2, 2, 1964.
- [26] Jessep T. M., Dent C. H. R., Kemp J. B., Christie B., Ahrens P. J., Burgess L. W., Bryden W. L.: *Austral. Vet. J.*, 64, 353–354, 1987.
- [27] Kalać P., Mika V.: *Prirozene škodlive latky v rostlinnych krmivech a jejich vliv na zdravi a užitkovost hospodarskych zvirat*, MZAV CSR, 1988.
- [28] Karg H., Schams D., Reinhardt V.: *Experienta*, 28, 574–576, 1972.
- [29] Klein F. W., Steinruck U.: *Kraftfutter*, 9, 336–341, 1987.
- [30] Kownacki A.: *Ziel. Biul. Inf.*, 1, 7, 1961.
- [31] Mantle P. G., Gunner P. E.: *Vet. Rec.*, 77, 885–886, 1965.
- [32] Mantle P. G., Mortmer P. H., White E. P.: *Res. Vet. Sci.* 24, 49–56, 1978.
- [33] Meyer J.: *Farmakologia i farmakoterapia weterynaryjna*, PWRiL, Warszawa 1964.
- [34] Misir R., Marquardt R.: *Can. J. Anim. Sci.*, 58, 691–701, 1978.
- [35] Muszyński J.: *Vademecum Fitoterapii*, Min. Przem. Roln. i Spoż., Warszawa 1956.
- [36] Nordskog A. W., Clark R. T.: *Am. J. Vet. Res.*, 6, 107–116, 1945.
- [37] Rakowska M.: *Post. Nauk. Rol.*, 5, 51–56, 1984.
- [38] Rankin J. E. F.: *Vet. Rec.*, 77, 911–912, 1963.
- [39] Richter W.: *SuB Heft*, 5, 5–6, 1986.
- [40] Riedl O., Vondraček V.: *Klinicka toxikologie*, Avicenum Zdroavotnickie Nakladatelstvi, Praha 1971.
- [41] Riet-Correa F., Schild A. L., Mendez M. C., Tavares A. S., Rodrigues J. O.: *Pesquisa Veterinaria Basileira*, 3, 59–65, 1983.
- [42] Rumińska A.: *Poradnik plantatora ziół*, PWRiL, Poznań 1984.
- [43] Sawosz E.: *Praca doktorska*, SGGW, Warszawa 1991.
- [44] Schams D., Reinhardt V., Karg H.: *Experienta*, 28, 697–699, 1972.
- [45] Schilling-Siengalewicz S.: *Toksykologia*, PZWL, Warszawa 1972.
- [46] Skarland A. S.: *M. S. Th. Montana State University*, 1972.
- [47] Spiesiwcewa N. A.: *Mikozy i miktoksyny zwierząt*. PWRiL, Warszawa 1969.
- [48] Taylor D. J., Scheid C. J., Muir W. J., McDowell G. H., Bryden W. L.: *Proc. Nutr. Soc. Austral.*, 13, 135, 1988.
- [49] Whitacre M. D., Threlfall W. R.: *South Am. J. Vet. Res. Am. Vet. Med. Ass.*, 42, 1538–1541, 1981.
- [50] Whittemore C. T., Macer R. C. F., Miller J. K., Mantle P. G.: *Res. Vet. Sci.*, 20, 60–61, 1976.
- [51] Whittemore C. T., Miller J. K., Mantle P. G.: *Res. Vet. Sci.* 22, 146–150, 1977.
- [52] Wichliński L.: *Alkaloidy sporyszu*, Bydgoskie Towarzystwo Naukowe, Prace Wydziału Nauk Przyrodniczych, Ser. A, 8, 1968.
- [53] Woods A. J., Jones J. B., Mantle P. G.: *Vet. Res.*, 78, 742–749, 1966.
- [54] Zagórska M.: *Ziel. Biul. Inf.*, 8, 5, 1964.