

DEZAKTYWACJA SANITARNA STĘŻONEJ GNOJOWICY ODPORNOŚĆ JAJ HELMINTÓW NA PROCES AEROBOWEJ STABILIZACJI TERMOFILOWEJ

Gnojowica jest cennym nawozem naturalnym, który musi być wykorzystany rolniczo. W wielu krajach, a wśród nich w NRD [1] i USA [2] ustawowo zabrania się odprowadzenia gnojowicy do wód z pominięciem rolniczej utylizacji i oczyszczania w środowisku glebowym, nawet po wielostopniowych oczyszczalniach sztucznych.

Wychodzi się z założenia zachowania naturalnego obiegu składników pokarmowych w przyrodzie: gleba otrzymuje na powrót część pobranych przez rośliny substancji mineralnych, a zarazem wzbogaca się w cenną nawozowi równą substancję organiczną.

Również w aspekcie ochrony wód, rolnicze wykorzystanie gnojowicy jest jak najbardziej celowe [3].

Propagując jednakże rolnicze wykorzystanie ścieków (w tym gnojowicy) i osadów ściekowych należy bezwzględnie rozważyć zagadnienia higieniczno-sanitarne z tym związane.

Główne składniki gnojowicy to mocz i fekalia hodowanych zwierząt, w związku z czym stanowi ona źródło składników patogennych, pasożytów przewodu pokarmowego i jaj helmintów jak np. glist, tasiemców, powodujących poważne schorzenia u ludzi i zwierząt. Przy rozdeszczaniu gnojowicy na polach uprawnych i pastwiskach następuje przeniesienie w aerolu rozpryskiwanych ścieków zarówno bakterii patogennych, jak i jaj helmintów na odległości do kilkuset metrów.

Wypas zwierząt na terenach zraszanych gnojowicą powoduje często ich zakażenie i przyczynia się do wzrostu zarobaczenia. Badania parazytologiczne ludzi zatrudnionych przy rolniczym wykorzystaniu gnojowicy również potwierdziły wysoki stopień ich zarobaczenia.

Niebezpieczeństwo przenoszenia chorób zakaźnych (paradury, czerwonka) wzrasta szczególnie w okresie epizocji wśród zwierząt. Bakterie występujące w gnojowicy mogą działać jako bezpośrednie źródło infekcji, bądź rozpowszechnić chorobę za pomocą wtórnego nosiciela. Dodatkowym niebezpieczeństwem jest możliwość zakażenia wód powierzchniowych. W okresie ulewnych opadów po rozdeszczeniu gnojowicy na polach i łąkach część jaj helmintów

może ulec splukaniu do wód, a te z kolei będąc źródłem wody do picia dla zwierząt mogą potencjalnie zagrażać zwierzętom zdrowym, korzystającym z wodopoju. W ten sposób krąg zakażeń się zamyka.

Mając powyższe na uwadze, w wielu krajach władze sanitarne podejmują środki restrykcyjne jak np. w Szwajcarii, gdzie rolnicze wykorzystanie gnojowicy i osadów ściekowych poprzedzone musi być bezwzględnie ich pasteryzacją [4].

W Polsce wymagania władz sanitarnych nie są co prawda tak rygorystyczne, jednak zgodnie z nowoczesną higieną rolnicze wykorzystanie gnojowicy powinno być w sposób nierozłączny związane z jej dezaktywacją sanitarną.

Stosowanie chemicznych środków dezynfekcyjnych jest nieuzasadnione, zarówno z punktu widzenia ekonomicznego jak i dalszego rolniczego wykorzystania gnojowicy, a także ze względu na środowisko. Kutera [5] zaleca w okresie epizocji stosowanie do odkażania formaldehydu o stężeniu 0,5–5%, wapna chlorowanego lub chloroformu o stężeniu 1%. Nasuwa się tu drobna uwaga, że podane sposoby dezynfekcji są mało skuteczne z uwagi na niejednorodność substratu. Z góry wiadomo, że nawet silne mieszanie nie gwarantuje przeniknięcia środka odkażającego do wnętrza grudek i zawiesin. Ponadto formaldehyd nie niszczy jaj pasożytów przewodu pokarmowego, a wiadomo, że zwłaszcza trzoda chlewna często choruje na helmintozę, która poważnie obniża przyrost żywca.

Zastosowanie innych środków np. ługu sodowego jest także niecelowe ponieważ dla zniszczenia patogenów potrzebne są bardzo wysokie dawki, zapewniające pH w granicach 12–14. Gnojowica odkażana takim środkiem mogłaby być stosowana tylko na glebach bardzo kwaśnych, co stwarza dodatkowe komplikacje [6].

Strauch, Müller i Best [7] prowadzili badania bakteriologiczno-higieniczne nad zdolnością przetrwania pałeczek *Salmonella typhimurium*, *Salmonella manchester* oraz *Salmonella senftenberg 775 W* w podwyższonych temperaturach.

Stosowano następujące sposoby badań:

- 1 — bezpośredni kontakt patogenów osadzonych na jedwabnej gazie z gnojowicą w komorach napowietrzania. Równolegle umieszczone te same szczepy bakteryjne w zalutowanych ampulkach w zbiorniku z napowietrzaną gnojowicą.
- 2 — bezpośredni kontakt patogenów z gnojowicą nienapowietrzana w komorze.
- 3 — j. w. w oddzielnym naczyniu.

Wyniki badań można podsumować następująco: — przy temperaturze około 50° *Salmonella senftenberg* 755 W ginęła po 24 godzinach kontaktu z napowietrzaną gnojowicą. Patogeny w zalutowanych ampulkach ginęły po 48 godzinach. To samo odnosi się do prób z gnojowicą nienapowietrzaną. Dalsze badania prowadzone przez tych samych autorów [8] dały podobne wyniki, które ilustruje tab. 1.

Tabela 1

**OZNACZENIE ŻYWOTNOŚCI SALMONELLI W GNOJOWNICY ŚWIŃSKIEJ PRZY RÓŻNYCH CZASACH
NAPOWIETRZANIA**

Próba po godz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
gatunek	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA
<i>S. typhimurium</i>	++	++	++	-+	-+	-+	-+	-+	-+	-+	+ -
<i>S. dublin</i>	++	++	++	-+	-+	-+	-+	-+	-+	-+	+ -
<i>S. enteritidis</i>	++	++	-+	-+	-+	-+	-+	-+	-+	-+	-+
<i>S. manchester</i>	++	++	++	++	-+	-+	-+	-+	-+	-+	+ -
<i>S. senftenberg</i>	++	++	++	++	-+	-+	-+	-+	-+	-+	-+
pH	8,05	8,1	8,2	8,2	8,3	8,15	8,15	8,3	8,3	8,25	8,40
temperatura w °C	46	48	49	49	50	51	52	49	49	50	50
+ Salmonelle żywe	G — bezpośrednio w gnojownicy										
- Salmonelle martwe	na jedwabnej gazie										
	A — w ampulce										

Autorzy stwierdzili, że dla zabicia bakterii chorobotwórczych gatunku *Salmonella* w gnojowicy świńskiej wymagana jest temperatura conajmniej 45°C i czas napowietrzania conajmniej 5 godzin, podczas gdy dla dezynfekcji gnojowicy bydłowej jest potrzebna temperatura 50°C i czas napowietrzania 12 godzin.

Jak już wspomniałam gnojowica jest nie tylko źródłem patogennych bakterii powodujących choroby przewodu pokarmowego, ale również znajdują się w niej jaja helmintów, jak np. glist, tasiemców, powodujących poważne schorzenia u ludzi i zwierząt.

Mając na uwadze powyższe sprawdzono możliwość zniszczenia jaj helmintów w procesie tlenowej, termofilowej stabilizacji gnojowicy, prowadzonej przy nieznacznym nadciśnieniu 0,2 MPa [9].

Cel i metodyka badań

Celem badań było ustalenie wpływu temperatury na żywotność jaj pasożytów jelitowych świń, wyodrębnionych z gnojowicy.

Badania podzielono na trzy fazy:

- 1 — badania parazytologiczne świeżej gnojowicy
- 2 — badania parazytologiczne po obróbce termicznej w zakresie temperatur 45°, 50°, 55°, 60°, 65°, 70°C przy czasie kontaktu 3, 5, 10, 15, 20, 30 minut
- 3 — badania parazytologiczne stężonej gnojowicy po stabilizacji termofilowej w temperaturze 55°C i przy ciśnieniu 0,2 MPa.

Do badań w pierwszej i drugiej fazie użyto świeży kał świński w celu otrzymania jak naj-

większej ilości jaj pasożytów. Zagęszczone osady dekantowano i przepłukiwano wodą bez zawartości chloru. Z uzyskanej w ten sposób zawiesiny z zawartością znanych jaj, rozlewano do cienkościennych cylindrów i poddawano działaniu w.w. temperatury przy w.w. czasach kontaktu. Po upływie wyznaczonego czasu kontaktu zawiesinę przenoszono na wilgotne paski bibuły umieszczone na płytkach Petriego, a następnie płytki te zostały przeniesione do termostatu celem sprawdzenia żywotności jaj. Inkubowano je przez okres 16 dni w temp. 30°C. Rozwój jaj kontrolowano w 24 godz. Jednocześnie przez okres 16 dni w temperaturze 30°C inkubowano próby zerowe — kontrolne.

Wyniki badań*)

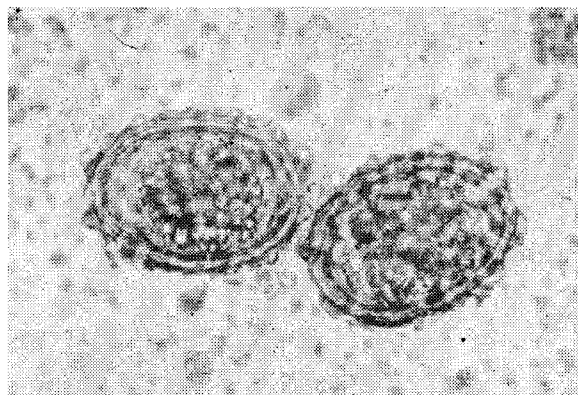
Gnojowica surowa — w świeżym kale świńskim wykryto następujące jaja pasożytów przewodu pokarmowego świń:

- *Ascaris suum* — 75%
- *Trichuris trichiura* — 10%
- *Oesophagostomum denatum* — 8%
- *Strongyloides ransonii* — 5%
- *Metastrongylus elegantus* — 1%
- *Hyoststrongylus rubidus* — 1%

W/w pasożyty zalicza się do pasożytów kosmopolitycznych. *Trichuris trichiura* pasożytuje u człowieka. Pozostałe pasożyty to zwierzęce typowe dla świń. Najwięcej jaj zapłodnionych zaobserwowano wśród jaj *Ascaris suum*. Jaja *Strongyloides ransonii* były bardzo zaawanso-

*) Badania parazytologiczne wykonano w Okręgowym Inspektoracie Sanitarnym DOKP w Poznaniu.

wane w rozwoju, często w stadium kilku blastomerów, a u niektórych zaobserwowano ruchliwe larwy. Jaja *Oesophagostomum denatum* znajdowały się w stadium od 4 do 8 blastomerów, *Ascaris* i *Trichuris* nie były zaawansowane w rozwoju. Fotografie 1 i 2 przedstawiają obraz mikroskopowy jaj pasożytów jelitowych świń w powiększeniu 600 krotnym z gatunku *Ascaris suum* i *Trichuris trichiura*.



Zdj. 1 Jaja *Ascaris suum*



Zdj. 2 Jaja *Trichuris trichiura*

Gnojowica po obróbce termicznej w zakresie temperatur 45–70°C i w czasie obróbki 3–30 min

Występowanie oraz stadia rozwojowe jaj w gnojowicy, po obróbce termicznej w zakresie 45–70°C i czasie obróbki 3–30 minut przedstawia tab. 2.

Tabela 2

BADANIA NAD ŻYWOTNOŚCIĄ JAJ PASOŻYTÓW JELITOWYCH ŚWIŃ PO OBRÓBCE TERMICZNEJ

Gatunek pasożyta	Temperatura °C	Czas obróbki termicznej w minutach															
		3															
		okres inkubacji w dobach															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Ascaris suum</i>	45	A	B	B	B	C	C	C	D	F	F	D	E	E	E	E	E
	50	A	A	A	A	B	B	B	C	H	H	F	F	E	F	E	F
	55	B	B	B	G	G	H	H	H	D	D	H	H	H	H	H	H
	60	B	F	F	G	G	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichuris trichiura</i>	45	A	B	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	E	E	E
	50	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E
	55	A	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oesophagostomum denatum</i>	45	B	B	C	D	E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	50	A	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Strongyloides ransonii</i>	50	A	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Metastrongylus elongatus</i>	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hyostrongylus rubidus</i>	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Hyostrongylus rubidus</i>	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Legenda:

- A — oznacza zapłodnione jajo
- B — oznacza podział jaja (blastomery)
- C — oznacza formowanie się larwy
- D — oznacza larwę
- E — oznacza ruchliwą larwę
- F — oznacza brak dalszego rozwoju
- G — oznacza rozpad zarodka
- H — oznacza zdeformowanie jaja i jego obumarcie

Gatunek pasożyta	Temperatura °C	Czas obróbki termicznej w minutach															
		5															
		okres inkubacji w dobach															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Ascaris suum</i>	45	A	B	B	B	C	C	C	D	D	D	E	E	E	E	E	E
	50	A	B	B	C	C	C	D	D	F	F	F	F	F	G	G	G
	55	A	F	F	G	G	G	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	A	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Trichuris trichiura</i>	45	B	B	B	B	C	C	C	C	C	E	—	—	—	—	—	—
	50	B	B	B	B	C	C	C	C	E	—	—	—	—	—	—	—
	55	F	F	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Oesophagostomum denatum</i>	45	B	E	C	D	E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Strongyloides ransoni</i>	50	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Metastrongylus elegantus</i>	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hyostrongylus rubidus</i>	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

c.d. tabeli 2

Gatunek pasożyta	Temperatura °C	Czas obróbki termicznej w minutach															
		10															
		okres inkubacji w dobach															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Ascaris suum</i>	45	A	B	B	B	C	C	D	D	E	E	—	—	—	—	15	16
	50	A	B	B	—	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	55	F	B	G	G	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	F	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Trichuris trichiura</i>	45	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	E	—	—	—	—
	50	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	E	—	—	—	—	—
	55	F	H	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Oesophagostomum denatum</i>	45	B	B	C	D	E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Strongyloides ransoni</i>	50	A	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Metastrongylus elegantus</i>	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hyostrongylus rubidus</i>	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Analizując zestawione w tab. 2 dane zauważa się, że wszystkie ukryte jaja pasożytów jelitowych świń poddane działaniu temperatury 45°C przez okres od 3 do 60 minut zachowały w pełni swoją żywotność i rozwijały się normalnie. Temperatura 50°C powoduje w zależności od gatunku jaj oraz od czasu jej działania zahamowanie rozwoju jaj. Jaja *Ascaris* przetrzymane w temperaturze 50°C przez okres od 3 do 10 minut rozwijały się normalnie do 8 dnia inkubacji, następnie rozwój został zahamowany i do 16 dnia nie zauważono jego dalszych oznak. Przy czasie przetrzymania w

omawianej temperaturze rozwój jaj w fazie zarodka zatrzymał się po 3 dobach inkubacji. W czwartej dobie następowało zdeformowanie jaj i do końca inkubacji nie wykazywały żadnych oznak rozwoju. Jaja *Trichuris trichiura* przetrzymane w temperaturze 50°C przez okres 3—15 minut rozwijały się normalnie, kończąc rozwój na larwie ruchliwej. Natomiast przy czasie przetrzymania od 20 do 30 minut nastąpiło zahamowanie rozwoju jaj w 3 dobie inkubacji. Pozostałe gatunki jaj, a więc *Oesophagostomum denatum*, *Strongyloides ransoni*, *Metastrongylus elegantus*, *Hyostrongylus rubi-*

Gatunek pasożyta	Temperatura °C	Czas obróbki termicznej w minutach															
		15															
		okres inkubacji w dobach															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Ascaris suum</i>	45	A	B	B	C	C	D	D	D	E	—	—	—	—	—	—	—
	50	A	B	B	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	12
	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Trichuris trichiura</i>	45	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	E	—	—
	50	B	B	B	—	C	C	D	D	D	D	D	E	—	—	—	—
	55	F	H	—	—	—	—	E	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	B	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Oesophagostomum denatum</i>	45	H	—	C	D	D	E	—	—	—	—	—	—	—	—	G	H
<i>Strongyloides ransonii</i>	50	A	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Metastrongylus elegantus</i>	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	F	—
<i>Hyoststrongylus rubidus</i>	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

c.d. tabeli 2

Gatunek pasożyta	Temperatura °C	Czas obróbki termicznej w minutach															
		20															
		okres inkubacji w dobach															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Ascaris suum</i>	45	A	B	B	C	C	D	D	E	—	—	—	—	—	—	—	—
	50	A	B	B	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Trichuris trichiura</i>	45	B	B	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	50	B	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	55	F	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Oesophagostomum denatum</i>	45	B	B	G	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Strongyloides ransonii</i>	50	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Metastrongylus elegantus</i>	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hyoststrongylus rubidus</i>	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

dels przetrzymane w temperaturze 50°C w czasie od 3 do 30 minut już w drugiej dobie inkubacji uległy całkowitemu zdeformowaniu. Temperatura 60, 65 i 70°C powodowała u wszystkich gatunków, w pierwszej dobie inkubacji całkowitą deformację jaj i utratę żywotności.

Gnojowica po 24 godzinach stabilizacji w temperaturze 55°C i ciśnieniu 0,2 MPa

W gnojowicy stabilizowanej wykryto następujące jaja pasożytów:

— *Ascaris suum*

— *Trichuris trichiura*
 — *Strongyloides ransonii*
 — *Oesophagostomum denatum*

Wykryte jaja poddane inkubacji przez okres 6 dniowy nie wykazywały żadnego rozwoju. Jaja *Ascaris* i *Trichuris* już w drugiej i trzeciej dobie inkubacji uległy całkowitemu zdeformowaniu i rozpadowi. Jaja *Strongyloides* i *Oesophagostomum* miały kształt silnie zdeformowany i nie wykazywały żadnych oznak życia.

Gatunek paszyta	Tem- pera- tura °C	Czas obróbki termicznej w minutach															
		30															
		okres inkubacji w dobach															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ascaris suum	45	A	B	B	C	G	D	D	E	—	—	—	—	—	—	—	
	50	A	B	B	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Trichuris trichiura	45	B	B	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	50	B	F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	55	F	F	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Oesophagosto- m denatum	45	B	C	C	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	50	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Strongyloides ransoni	55	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Metastrongylus ellegantus	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Hyostrongylus rubidus	65	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	70	H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Podsumowanie

Jaja wszystkich gatunków pasożytów jelitowych świń poddane temperaturze 55°C przez okres 3 do 30 minut uległy zahamowaniu w rozwoju po 3 dobach inkubacji i utraciły swoją wirulentność. W temperaturach wyższych tj. 60—70°C następowała całkowita utrata żywotności jaj już w pierwszej dobie inkubacji.

Proces tlenowej termofilowej stabilizacji jest skutecznym sposobem nie tylko ustabilizowania substancji organicznej, ale również przyczynia się do 100% dezaktywacji sanitarnej gnojowicy. Jaja wszystkich gatunków pasożytów uległy całkowitemu zdeformowaniu (prawdopodobnie jest to skutek podwyższonego ciśnienia) i nie wykazywały podczas inkubacji żadnych oznak rozwoju. Termofilowa stabilizacja przyczynia się także do zniszczenia patogennych bakterii co wykazały badania wcześniejsze [7, 8]. Nie bez znaczenia jest fakt dezodoryzacji gnojowicy, który jest również efektem omawianego procesu. Przykry, fekalny zapach, szczególnie drażniący przy gnojowicy świńskiej ustępuje miejsca zapachowi ziemnotorfiastemu, charakterystycznemu dla związków humusowych. To zniwelowanie zapachu stanowi także jeden ze składników higieniczno-sanitarnych, tak istotnych przy rolniczym wykorzystaniu gnojowicy.

LITERTURA

1. D. KRAMER i in. Möglichkeiten zur Gülleaufbereitung und verwertung durch Intensivbodenbehandlung. Wasserwirtschaft — Wassertechnik. 1977 Nr 9.
2. R. LOEHR: An overview utilization of residues from agriculture and Agro — Industrial Wastes. FAO Roma 1977.
3. **Materiały konferencyjne:** „Wpływ przemysłowej hodowli zwierząt na środowisko glebowe i wodne”, Zielona Góra 1978.
4. K. D. MEYER, H. REIMAN: Duale Schlammstabilisierung — optimale Energierückgewinnung aus Klärschlamm. Korrespondenz Abwasser No 6 1982.
5. J. KUTERA: Rolnicze wykorzystanie gnojowicy — załeczenia. IMUZ — materiały instruktażowe nr 23. Falenty 1977.
6. E. BEST: Tenazitäts — und Desinfektionsversuche mit Salomonellen in natürlich gelagerten Flüssigmisten von Rindern und Kälbern. Vet. Med. Diss. Giessen 1969.
7. D. STRAUCH, W. MÜLLER, E. BEST: Teilergebnisse der hygienisch bakteriologischen Prüfung des Systems der Umwälzbelüftung. Landtechnische Forschung (18) 1970.
8. W. MÜLLER, D. STRAUCH, H. WASSEN, i in: Hygienische Untersuchungen bei der Behandlung von Flüssigmisten mit dem Umwälzbelüftungsverfahren (System Fuchs) — Korrespondenz Abwasser. No 3. 1975.
9. M. GRACZYK, S. T. KOŁACZKOWSKI: Aerobowa, termofilowa stabilizacja stężonych ścieków Gaz, woda i technika sanitarna No 5. 1981.