

KWASY ORGANICZNE HAMUJĄCE PLEŚNIE

Prof. dr hab. Adam Traczykowski

Wszystkie kwasy posiadające COOH są klasyfikowane jako organiczne, które obniżając pH produktów zapobiegają rozwojowi pleśni. Skuteczność działania kwasów organicznych jest uzależniona przede wszystkim od wilgotności ziarna (Krabbe i wsp. 1994).

Kwas propionowy jest najbardziej skutecznym dla zapobiegania pleśnieniu. Występuje on w dwóch formach: zdysocjowany ($\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{COO}^-$) i niezdisocjowany ($\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{COOH}$).

Kwas propionowy niezdisocjowany jest silnie korozyjną, żrącą lotną substancją o gryzącej woni (a postaci zdysocjowanej odwrotnie). Jednak niezdisocjowana forma bardziej efektywnie niszczy grzyby i bakterie, ponieważ łączy się ze ścianą komórkową mikroorganizmów i powoduje wydostawanie się wody na zewnątrz komórki. Odczyn (pH) cytoplazmy jest obojętny (ok. 7,0) i kiedy ulega ona rozkładowi. Cząsteczki kwasu dysocjują tworząc sole, w postaci których pewna pula kwasu pozostaje w żywności. Nie jest konieczne, aby przez cały czas podawany był kwas w formie aktywnej, ponieważ przechodzenie jednej formy w drugą zachodzi natychmiast, kiedy cząstki niezdisocjowane są usuwane podczas łączenia są z mikroorganizmami. Jeżeli stosowana jest wyłącznie forma niezdisocjowana, wówczas duża jego ilość ulega wyparowaniu. Kwas ten po zastosowaniu, wchodzi w reakcje z kationami, tworząc propioniany Ca, Mg i Na, a część wyparowuje do górnych części zbiorników i w reakcji z wodą powoduje korozję (Coelho, 1994). Z tych powodów bardziej przydatną formą wydaje się kwas propionowy zdysocjowany, stabilny i dostępny wówczas, kiedy będzie następował silniejszy rozwój pleśni.

Jeżeli kwas niezdisocjowany zacznie działać przeciwko pleśniom i jego zasoby będą się wyczerpywać, przesunięcie kwasu z fazy zdysocjowanej do niezdisocjowanej będzie zależało od pH otoczenia. W tej sytuacji zaleca się inhibitory pleśni zawierające w 15% niezdisocjowanego kwasu propionowego

(aby natychmiast wstrzymać rozwój pleśni), po czym kwas powinien pozostać w odpowiedniej proporcji cząsteczek zdysocjowanych do niezdisocjowanych.

Grzyby produkują mikotoksyny w warunkach stresu środowiskowego, kiedy następują zmiany temperatury, wilgotności, dostępności tlenu lub w przypadku działania substancji agresywnych w stosunku do grzybów. Te wtórne metabolity grzybów klasyfikuje się je na:

- poliketydy
- terpeny
- pochodne kwasu szikimowego
- pochodne aminokwasów.

Praktyki agronomiczne utrzymujące rośliny w dobrym zdrowiu mogą redukować, ale nie eliminować skażenia roślin mikotoksynami na polu, np. uprawa roślin transgenicznych, odpornych na owady, z genem kodującym białko (Bt), która wykazuje niższe skażenie fumonizynami.

Powinno się wprowadzać mieszańce bardziej odporne na pleśń, tam gdzie ten problem szczególnie się nasila.

Podczas uprawy głównym sposobem ograniczenia rozwoju pleśni jest ograniczenie stresu roślin podczas wzrostu np. wilgotność w środkowym i/ lub końcowym okresie wegetacji występująca po suchym okresie, a także wysoka wilgotność w sezonie wczesnym i podczas zbiorów.

Obiecującą strategię ograniczania rozwoju mikotoksyn jest inokulacja liniami grzybów tych samych gatunków lub grup taksonomicznych grzybów nieprodukcujących mykotoksyn, jako upraw konkurencyjnych dla grzybów toksynotwórczych (Cleveland i wsp. 2003).

Tabela. 1.

Główne toksyczne grzyby i mikotoksyny uważane za najbardziej powszechne i potencjalnie najbardziej toksyczne dla krów mlecznych (Whitlow i Hagler, 2004)

Rodzaj grzyba	MIKOTOKSYNY
Aspergillus	Aflatoksyna, Ochratoksyna, Sterigmatocystyna, Fumitremorgenzyna, Fumigaklawinezyna, Fumitoksyna, Kwas cyklopiazonowy, Gliotoksyna
Fusarium	Deoksyniwalenol, Zearalenon, toksyna T-2, Fumonizyna, Moniliformina, Niwalenol, Di-acetoksycirpenol, Butenolid, Neozolaniol, Kwas fusarowy, Fusaproliferyna
Penicillium	Ochratoksyna, toksyna PR, Patulina, kwas penicylinowy, Citrinin, Penetrem, Kwas cyklopiazonowy, Roquefortin, Isofumigaclavines A i B, Kwas mykofenolowy
Claviceps	Alkaloidy sporyszu w ziarnie/nasionach drobnonasiennych, sorgo, trawy
Epichloe Neotyphodium	Alkaloidy sporyszu, kostrzewy
Stachybotrys	Stachybotryotoksyny, trichotecenes

Tabela. 2. Zawartość mikotoksyn w dawce kompletnej TMR (kiszonce z kukurydzy (KK) , kiszonce z traw (KT) wg North Caroline State University

Mikotoksyny/pasza	Aflatoksyna			DON			Fumonizyna		T-2			Zearalenon		
	n	x	%	n	x	%	n	%	n	x	%	n	x	%
TMR	28	48	17.8	44	1379	61.4	12	25.0	36	-	0	43	237	30.2
KK	36	66	11.1	106	1847	75.5	33	39.4	69	60	2.9	93	445	32.3
KT	13	-	0	36	1568	61.1	9	11.1	26	750	3.8	36	283	19.4

n- liczba prób

x – średnia koncentracja w pozytywnych próbach (ppb)

% - % próbek pozytywnych

Poziom pozytywności próby:

Aflatoksyna – 20 ppb

DON – 40ppb

Fumonizyna – 5000 ppb

T-2 – 50 ppb

Zearalenon – 50 ppb