

Ch. 10

KONINKLIJKE VLAAMSCHE ACADEMIE VOOR
WETENSCHAPPEN, LETTEREN EN SCHOONE KUNSTEN
VAN BELGIË



Groei van Schimmels op Vischprotiden

DOOR

A. J. J. VAN DE VELDE en A. VERBELEN

OVERGEDRUKT UIT
VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN
KLASSE DER WETENSCHAPPEN • 1939

GROEI VAN SCHIMMELS OP VISCHPROTIDEN

KONINKLIJKE VLAAMSCH E ACADEMIE VOOR
WETENSCHAPPEN, LETTEREN EN SCHOONE KUNSTEN
VAN BELGIË



Groei van Schimmels op Vischprotiden

DOOR

A. J. J. VAN DE VELDE en A. VERBELEN

OVERGEDRUKT UIT
VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN
KLASSE DER WETENSCHAPPEN · 1939

A. J. J. VAN DE VELDE en A. VERBELEN : *Groei van Schimmels op Vischprotiden.*

De schimmels groeien bij voorkeur op glucidenhoudende bodems. Zij kunnen zich echter aan een voeding met quaternaire verbindingen aanpassen, bij afwezigheid van gluciden; aldus treft men soms in bevroren vleesch (1) *Penicillium expansum*, *Sporotrichum carnis*, in bevroren gevogelte en wild *Rhizopus*-, *Mucor*-, *Aspergillus*- en *Penicillium*soorten. Vleesch blijkt dus een gunstige stikstofbron te zijn; volgens Thom (2) zou de ontwikkeling zwak zijn als gluciden ontbreken, sterk daarentegen bij aanwezigheid van suikers of zetmeel.

De schimmels scheiden proteolytische enzymen (3) af en worden aldus in staat gesteld, buiten caseïne, kleefstof, plantaardige protiden, ook vleeschfibrine aan te tasten. *Aspergillus niger* scheidt urease af, *Aspergillus niger* en *Oryzae* proteasen (4). Japansche vleeschproducten worden door de tusschenkomst van proteolytische enzymen bereid (5) : *Aspergillus flavus oryzae* verteert rundvleesch, wit van ei, glycinine, edestine, caseïne onder vorming van aminozuren. Oshima en Church (6) hebben gevonden, dat de proteasen vooral uit het mycelium in de cultuur overgaan, na de vorming der sporen.

Terwijl op glucidenbodems de schimmels zich als zurevormers gedragen, ontstaat gewoonlijk, zooals wij het vastgesteld hebben, op protidenhoudende en glucidenvrije bodems, een alkalische reactie. De hydroxionen-concentratie verhoogt in gesteriliseerde gehakt-vleesch-

(1) BROOKS F. T., *Moulds on frozen meats*. New Zealand Journ. Sc., VII, p. 5, 1925. — BROOKS F. T. en HANSARD C. G. *Special Report N° 17, Food investigation Board, in Dukes C, The Bacteriology of food*. London, p. 123, 1925.

(2) THOM C. *The Penicillia*. Baltimore, p. 99, 1930.

(3) BERGER J., JOHNSON M. J., PETERSEN W. H. *The proteolytic enzymes of some common molds*. Journ. biol. Chem. 117, pp. 429-438, 1937.

JOHNSON M. J. en PETERSON W. H. *The peptidase-system of Aspergillus parasiticus*. Journ. Chem. 112, pp. 25-34, 1935.

(4) WAKSMAN S. A. *Enzymes of microorganisms*. Abstr. Bact., 6, pp 265-299 en 331-360, 1922.

(5) OSHIMAKOKICHI. *Studies on the protease of the Aspergillus oryzae flavus group and its role in Shoyu brewing*. Amer. Food Journ. 17, pp 30-31, 1922.

(6) OSHIMA K. en CHURCH M. B., *Industrial moldenzymes*. Journ. Ind. Eng Chem. 15, p. 67, 1923.

bodems, zooals blijkt uit onze vroegere onderzoekingen (7), na uitzaaiing met zuivere schimmelsculturen :

pH-waarden	varken	rund	kalf	garnaal	haring	schelvisch
Vóór inzaaiing	5,7	6,0	6,1	7,9	7,1	6,9
<i>Actinomyces intermedia</i>	8,7	8,7	8,7	7,9	8,0	8,3
<i>Actinomyces cellulosa</i>	8,8	8,2	8,9	8,0	8,3	8,0
<i>Mucor mucedo</i>	8,8	8,5	8,8	8,8	9,0	9,0
<i>Aspergillus glaucus</i>	8,2	8,6	8,8	8,7	7,9	8,0
<i>Penicillium glaucum</i>	7,8	8,1	8,0	7,8	8,0	8,3
<i>Phycomyces nitens</i>	6,2	6,2	6,3	7,8	7,0	8,2
<i>Aspergillus niger</i>	6,1	6,2	6,2	8,1	7,2	6,7
<i>Botrytis cinerea</i>	8,6	7,2	8,3	8,0	6,8	7,4

Buiten deze eenige vaststellingen, en nog enkele die wij in 1931 hebben gepubliceerd (8), vinden wij in de literatuur slechts een paar korte inlichtingen over den groei van schimmels op vischbodems. Aldus onderzochten Hanzawa en Kita den groei van *Aspergillus glaucus* op Japansche vischsoorten (9), die door gisting worden bewaard. In het boek van Kossowicz (10) vindt men niets anders dan deze weinig duidelijke woorden : « Manche Schimmelpilze (Saprolegnien, Mucor) rufen gleichfalls Fischkrankheiten hervor ».

In onze onderzoekingen van 1931 werden slechts 2 vischsoorten onderzocht, haring en makreel, met de schimmels *Penicillium glaucum* (Link-Wehmer), *Phycomyces nitens* en *Aspergillus niger*. Na 2 maanden broeden op 25° C werden de volgende cijfers gevonden, voor 50 gr. verse visch :

Haring	Vóór de inzaaiing	<i>Penicillium glaucum</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Phycomyces nitens</i>
g. droge stof	11,83	11,59	9,29	10,27
g. droog niet opl.	10,4	6,8	6,2	8,2
g. droog opl.	1,43	4,79	3,09	2,07
gr. protiden in het droog niet opl.	7,75	4,37	3,94	4,81

(7) VAN DE VELDE A. J. J. en VERBELEN A. *Biochemische onderzoekingen over microben*. Versl. en Med. Kon. Vla. Acad. p. 307, 1930.

(8) VAN DE VELDE A. J. J. en VERBELEN A., *Recherches quantitatives de biochimie microbienne*. Bull. Acad. Belg. Sciences, p. 1271, 1931.

(9) HANZAWA JUN. *Untersuchungen über die Pilze auf dem getrockneten Boniten oder Katsnobushi*. Journ. Coll. Agr. Tchoku Imp. Univ., p. 214, 1911.

KITA G. *Einige japanische Schimmelpilze*. Centr. Bakt. 2^o Abt., 41, 351-363, 1914.

(10) KOSSOWICZ A., *Lehrbuch der Chemie, Bakteriologie und Technologie der Nahrungs- und Genussm.* Berlin, p. 18, 1914.

Makreel

g. droge stof	14,5	13,5	13,5	14,2
g. droog niet opl.	11,5	7,7	9,4	11,3
g. droog opl.	3,0	5,8	4,1	2,9
gr. protiden in het droog niet opl.	9,1	5,6	7,6	8,7
g. protiden in het droog opl.	2,4	5,4	3,5	2,6

Aspergillus niger blijkt dus bijzonder werkzaam, *Phycomyces nitens* daarentegen minder.

*
* *

Onze nieuwe onderzoekingen hebben voor doel onze vroegere op het gebied van vischfibrine te volledigen; wij kozen als vischsoorten haring, koolvisch, kabeljauw, wijting en schelvisch, waarmede gesteriliseerde bodems werden bereid, om in te zaaien met *Aspergillus glaucus*, *Penicillium glaucum* (Link-Wehmer), *Aspergillus niger* en *Phycomyces nitens*, van het Schimmels-museum van Baarn afkomstig. De cultuurbodems werden bereid met zuiver gehakte vischspieren, waarvan 50 gr. in poeders flesschen met watten gesloten, op 120° C werden gesteriliseerd. Na inzaaiing werden de culturen op 25° C bewaard. Vóór het onderzoek werd de inhoud der poeders flesschen gewogen, daarna met warm water uitgetrokken. Na filtratie werd het oplosbaar gefiltreerd en onderzocht op het stikstof- en aschgehalte. Het onoplosbaar, op den filter gevangen, werd gewogen, en zooals voor het oplosbaar werden stikstof en asch bepaald. Wij verkiezen hier de uitslagen niet als protiden uit te drukken, wel als stikstof, omdat wij onlangs hebben kunnen vaststellen, dat voor vischprotiden de algemeene coëfficiënt 6,25, waarmede het Kjeldahlstikstofgehalte gewoonlijk wordt berekend, niet mag worden gebruikt (11).

Al de proeven werden voor ieder geval in tweevoud gedaan; omdat bij biologische onderzoekingen altijd afwijkingen, binnen zekere grenzen, zich voordoen, gaven wij de voorkeur, om onze uitslagen in procenten uit te drukken, tot het bepalen van de som der resultaten van twee proeven met 50 gr. materiaal; dit scheen ons voordeeliger dan het dubbel van het resultaat van een enkele proef op 50 gr..

In de tabellen worden de waarden vereenigd telkens voor 100 gr. versche stof.

(11) VAN DE VELDE A. J. J., *De chemische samenstelling van de zeemossel*. Natuurwet. Tijdschr., p. 33, 1939. In deze studie wordt bewezen, dat de berekeningsfactor gemiddeld 8 moet zijn.

SAMENSTELLING DER CULTUURBODEMS

Cultuurbodems werden, als controle, niet ingezaaid, en bleven in de broedstoof bewaard; zij vertoonden de volgende eigenschappen voor den inhoud van twee cultuurflesschen, te samen 100 gr. oorspronkelijk gemalen versch vischvleesch :

	<i>Haring</i>	<i>Koolvisch</i>	<i>Kabeljaan</i>	<i>Wijting</i>	<i>Schelvisch</i>
Na 34 dagen					
Gewicht gr.	81,5	75,0	84,0	74,0	87,0
Verlies gr.	18,5	25,0	16,0	26,0	13,0
Droge stof gr.	25,9	19,3	19,1	18,9	22,5
onopl. gr.	21,5	13,4	15,7	15,4	16,9
opl. gr.	4,4	5,9	3,4	3,5	5,6
Stikstof gr.	2,60	2,73	2,54	2,27	2,41
onopl. gr.	2,05	1,87	2,16	1,73	1,65
opl. gr.	0,55	0,86	0,38	0,54	0,76
Asch gr.	1,44	1,19	1,14	1,08	1,18
onopl. gr.	0,38	0,20	0,23	0,31	0,18
opl. gr.	1,06	0,99	0,91	0,77	1,00

Proeven met *Aspergillus glaucus*

	<i>Haring</i>	<i>Koolvisch</i>	<i>Kabeljaan</i>	<i>Wijting</i>	<i>Schelvisch</i>
Na 33 dagen					
Gewicht gr.	72,2	75,9	82,20	80,7	74,4
Verlies gr.	27,8	24,1	17,80	19,3	25,6
Droge stof gr.	23,41	18,74	17,88	17,62	18,55
onopl. gr.	9,30	8,49	6,47	5,70	7,22
opl. gr.	14,11	10,25	11,41	11,92	11,33
Stikstof gr.	2,68	2,57	2,50	2,64	2,61
onopl. gr.	0,69	1,05	0,71	0,65	0,82
opl. gr.	1,99	1,52	1,79	1,99	1,79
Asch gr.	1,53	0,98	1,18	1,41	0,94
onopl. gr.	0,28	0,35	0,20	0,19	0,18
opl. gr.	1,25	0,63	0,98	1,21	0,76

Proeven met *Penicillium glaucum*

	<i>Haring</i>	<i>Koolvisch</i>	<i>Kabeljaauw</i>	<i>Wijting</i>	<i>Schelvisch</i>
Na 33 dagen					
Gewicht gr.	79,00	75,3	85,20	76,40	74,8
Verlies gr.	21,00	24,7	14,80	23,60	25,2
Droge stof gr.	21,79	18,70	18,65	16,86	18,54
onopl. gr.	10,97	7,47	7,15	6,52	7,29
opl. gr.	10,82	11,23	11,50	10,34	11,25
Stikstof gr.	2,64	2,58	2,64	2,45	2,64
onopl. gr.	0,95	0,85	0,82	0,75	0,82
opl. gr.	1,69	1,73	1,82	1,70	1,82
Asch gr.	1,54	1,19	1,17	1,33	1,03
onopl. gr.	0,47	0,26	0,24	0,26	0,18
opl. gr.	1,07	0,93	0,93	1,07	0,85

Proeven met *Aspergillus niger*

	<i>Haring</i>	<i>Koolvisch</i>	<i>Kabeljaauw</i>	<i>Wijting</i>	<i>Schelvisch</i>
Na 62 dagen					
Gewicht gr.	61,8	64,00	65,40	62,70	76,8
Verlies gr.	38,2	36,00	34,60	37,30	23,2
Droge stof gr.	21,78	17,29	18,83	15,84	16,80
onopl. gr.	14,15	9,74	8,44	9,06	9,09
opl. gr.	7,63	7,55	7,39	6,78	7,71
Stikstof gr.	2,67	2,82	2,69	2,63	2,80
onopl. gr.	1,27	1,42	1,21	1,31	1,28
opl. gr.	1,40	1,40	1,48	1,32	1,52
Asch gr.	1,45	1,26	1,23	1,17	1,08
onopl. gr.	0,29	0,20	0,15	0,22	0,14
oplosb. gr.	1,16	1,06	1,08	0,95	0,94

Proeven met *Phycomyces nitens*

	<i>Haring</i>	<i>Koolvisch</i>	<i>Kabeljaauw</i>	<i>Wijting</i>	<i>Schelvisch</i>
Na 62 dagen					
Gewicht gr.	65,40	80,80	71,00	68,90	72,80
Verlies gr.	34,60	19,20	29,00	31,10	27,20
Droge stof gr.	23,25	19,08	19,24	19,11	18,68
onopl. gr.	16,92	12,00	11,16	10,39	9,89
opl. gr.	6,33	7,08	8,08	8,72	8,79
Stikstof gr.	2,51	2,77	2,78	2,71	2,79
onopl. gr.	1,63	1,72	1,62	1,49	1,39
opl. gr.	0,88	1,05	1,16	1,22	1,40
Asch gr.	1,37	0,91	1,04	1,03	0,96
onopl. gr.	0,57	0,36	0,26	0,32	0,31
opl. gr.	0,80	0,55	0,78	0,71	0,65

De uitslagen, verkregen voor het verlies aan totaal gewicht en voor het aschgehalte, laten geen bijzondere vaststellingen afleiden. Wijzigingen worden daarentegen aangetroffen voor de hoeveelheid droge stof, voor het onoplosbaar en het oplosbaar gedeelte van de droge stof en van de stikstofverbindingen.

Die wijzigingen worden in de volgende tabel duidelijk gemaakt :

	Haring	Koolwisch	Kabeljauw	Wijting	Schelwisch
door <i>Aspergillus glaucus</i> na 33 dagen :					
Droge stof gr.	— 2,5	— 0,6	— 1,2	— 1,3	— 4,0
onopl. gr.	— 12,2	— 4,9	— 9,2	— 9,7	— 9,7
opl. gr.	+ 9,7	+ 4,3	+ 8,0	+ 8,4	+ 5,7
Onopl. N gr.	— 1,36	— 0,82	— 1,45	— 1,08	— 0,82
opl. N gr.	+ 1,44	+ 0,66	+ 1,41	+ 1,45	+ 1,03

door <i>Aspergillus niger</i> na 62 dagen :					
Droge stof gr.	— 4,1	— 2,0	— 0,3	— 3,1	— 5,7
onopl. gr.	— 7,4	— 3,7	— 7,3	— 6,3	— 7,8
opl. gr.	+ 3,2	+ 1,6	+ 4,0	+ 3,3	+ 2,1
Onopl. N. gr.	— 0,78	— 0,45	— 0,95	— 0,42	— 0,37
opl. N. gr.	+ 0,85	+ 0,54	+ 1,05	+ 0,78	+ 0,76

door <i>Penicillium glaucum</i> na 33 dagen :					
Droge stof gr.	— 4,1	— 0,6	— 0,5	— 2,1	— 4,0
onopl. gr.	— 10,6	— 5,9	— 8,6	— 8,9	— 9,6
opl. gr.	+ 6,4	+ 5,3	+ 8,1	+ 6,8	+ 5,6
Onopl. N gr.	— 1,10	— 1,02	— 1,34	— 0,98	— 0,88
opl. N gr.	+ 1,14	+ 0,87	+ 1,44	+ 0,76	+ 1,06

door <i>Phycomyces nitens</i> na 62 dagen :					
Droge stof gr.	— 2,7	— 0,2	—	—	— 3,8
onopl. gr.	— 4,6	— 1,4	— 4,6	— 5,0	— 7,0
opl. gr.	+ 1,9	+ 1,2	+ 4,7	+ 5,2	+ 3,2
Onopl. N gr.	— 0,42	— 0,15	— 0,54	— 0,24	— 0,26
opl. N gr.	+ 0,33	+ 0,19	+ 0,78	+ 0,68	+ 0,64

Uit deze cijfers blijkt dat *Aspergillus glaucus* en *Penicillium glaucum* een sterkere werking uitoefenen dan *Aspergillus niger* en *Phycomyces nitens*; *Phycomyces nitens* is, op de gebruikte bodems, de zwakste; dit bevestigt

ons voorloopig oordeel, toen wij, reeds na 33 dagen, voor de culturen met de twee eerste schimmels, een sterkere ontwikkeling bemerkten.

Als cultuurbodem, is deze met kabeljauw de sterkste aangetast, deze met koolvisch de minste; haring is meer aangetast door de twee *Aspergillus*-soorten en door *Penicillium* dan schelvisch, en minder aangetast door *Phycomyces*.

De vermindering van de totale droge stof kan door een gedeeltelijk verbruik van protiden voor de ademhaling worden verklaard; dat verbruik is het sterkst bij schelvisch en haring; de aanwezigheid van lipiden bij den haring schijnt daar geen bijzonderen invloed uit te oefenen. De ademhaling is weinig uitgesproken op cultuurbodems met koolvisch, kabeljauw en wijting. De schimmels en de vischsoorten schijnen hier individueele eigenschappen te vertoonen, en ten opzichte van het aantasten der bodems door de schimmels en van den weerstand der bodems tegen de schimmels.

In onze mededeeling van 1931 hebben wij vastgesteld dat de schimmels *Penicillium glaucum* en *Phycomyces nitens* de vischbodems met haring en makreel duidelijk alkalisch maken; *Aspergillus niger* daarentegen bleek zuur te vormen.

	Vóór de inzaaiing	<i>Asp. niger</i>	<i>Pen. glaucum</i>	<i>Phyc. nitens</i>
p _H voor haring	6,86	6,52	8,42	7,74
p _H voor makreel	7,14	6,88	8,15	7,24

Dit wordt bevestigd door onze nieuwe proeven: *Aspergillus glaucus* oefent een geringe werking uit, uitgezonderd op wijting (verhooging van p_H); *Aspergillus niger* vermindert de p_H, doch niet op kabeljauw en wijting, waar een geringe verhooging van de alkaliniteit kan worden vastgesteld; *Penicillium glaucum* en *Phycomyces nitens* verhoogden, in al de onderzochte bodems, de alkaliniteit. Hierna de cijfers, na 99 dagen, voor de visch behandeld met 25 cm³ zuiver water.

	Hydrionenconcentratie (p _H)				
	Haring	Koolvisch	Kabeljauw	Wijting	Schelvisch
Zonder inzaaiing	6,9	7,0	6,6	6,8	6,7
<i>Asp. glaucus</i>	—	6,9	6,8	7,6	7,7
<i>Asp. niger</i>	5,9	6,7	6,9	7,3	6,4
<i>Pen. glaucus</i>	7,4	7,6	7,1	7,1	7,7
<i>Phyc. nitens</i>	7,2	7,3	7,3	7,8	7,4

Zoals bij de chemische samenstelling, treffen wij hier ook veranderingen volgens de schimmels en volgens de vischbodems.

*
* *

In onze vorige mededeeling hebben wij uitslagen gegeven van proeven met *Oidium lactis*; alhoewel *Oidium* geen schimmel, wel een pseudogist is, geeft deze microbe een cultuur die veel op een schimmel lijkt, en daarom ook vroeger meer dan eens een schimmel genoemd wordt. Op bodems van haring en makreel vonden wij in 1931 :

		Haring	Makreel
Zonder inzaaiing	p _H	6,86	7,14
	droge stof	11,83	14,56
	onopl.	10,4	11,51
	opl.	1,43	2,99
Na cultuur	p _H	8,44	8,50
	droge stof	11,04	13,35
	onopl.	9,9	8,80
	opl.	1,14	4,55

Aldus : verhooging van de p_H-waarde, vermindering van het gehalte aan droge stof als gevolg van de dissimilatie, vermindering van de hoeveelheid onoplosbare stoffen door hydrolyse.

Bij het voortzetten van deze onderzoekingen op andere vischbodems kwamen wij tot de zelfde vaststelling; de proeven werden in dezelfde voorwaarden genomen als in het geval van de onderzochte schimmels.

Proeven met *Oidium lactis* na 90 dagen.

	Haring	Koolwisch	Kabeljauw	Wijting	Schelwisch
Gewicht gr.	55,5	54,0	60,00	53,5	53,0
Verlies gr.	44,5	46,0	40,00	46,5	47,0
Droge stof gr.	22,41	17,67	17,37	17,61	17,89
onopl. gr.	17,03	8,07	9,99	9,73	10,55
opl. gr.	5,38	9,60	7,38	7,88	7,34
Stikstof gr.	2,49	2,48	2,69	2,61	2,70
onopl. gr.	1,73	1,21	1,49	1,41	1,53
opl. gr.	0,76	1,27	1,20	1,20	1,17
Asch gr.	1,34	1,14	1,13	1,19	0,98
onopl. gr.	0,67	0,18	0,16	0,24	0,16
opl. gr.	0,77	0,96	0,97	0,95	0,82
p _H	7,8	7,9	8,4	8,7	—

De wijzigingen worden in de volgende tabel samengevat, ten opzichte van de droge stof en het stikstofgehalte; zooals in het geval van

de schimmels, en in deze onderzoekingen zooals bij deze van 1931, zijn de wijzigingen van het aschgehalte, oplosbare als niet oplosbare moeilijk uit te leggen, en in elk geval van geringe waarde; in de culturen met *Oidium* wordt hetzelfde vastgesteld.

	<i>Haring</i>	<i>Koolvisch</i>	<i>Kabeljauw</i>	<i>Wijting</i>	<i>Schelvisch</i>
Droge stof	25,9	19,3	19,1	18,9	22,5
	22,4	17,7	17,4	17,6	17,9
	— 3,5	— 1,6	— 1,7	— 1,3	— 4,6
Onopl.	21,5	13,4	15,7	15,4	16,9
	17,0	8,1	10,0	9,7	10,5
	— 4,5	— 5,3	— 5,7	— 5,7	— 6,4
Opl.	4,4	5,9	3,4	3,5	5,5
	5,4	9,6	7,4	7,9	7,3
	+ 1,0	+ 5,7	+ 4,0	+ 4,4	+ 1,8
Onopl. N	2,05	1,87	2,16	1,73	1,65
	1,73	1,21	1,49	1,41	1,53
	— 0,32	— 0,66	— 0,67	— 0,32	— 0,12
Opl. N	0,55	0,86	0,38	0,54	0,76
	0,76	1,27	1,20	1,20	1,17
	+ 0,21	+ 0,41	+ 0,82	+ 0,66	+ 0,59

De uitslagen verschillen duidelijk van deze, welke met de schimmels werden verkregen; hier zijn haring en schelvisch meer door de dissimilatie aangetast; de hydrolyse van de protiden is bij koolvisch, kabeljauw en wijting de sterkste. De verhooging van de hoeveelheid oplosbare totale stof en van de oplosbare stikstofverbindingen bewijzen dit duidelijk. *Oidium lactis* gedraagt zich meer als een schimmel dan als een pseudogist, wanneer gluciden niet, protiden wel, aanwezig zijn.

Wat de hydrionenconcentratie betreft, geeft *Oidium lactis* aanleiding tot het verhoogen van de alkaliniteit :

	<i>Haring</i>	<i>Koolvisch</i>	<i>Kabeljauw</i>	<i>Wijting</i>
P_H vóór	6,9	7,0	6,6	6,8
P_H na	7,8	7,9	8,4	8,7

*
*
*

Door deze onderzoekingen wordt eens te meer vastgesteld, dat de schimmels een voldoende aanpassingsvermogen vertoonen om op andere cultuurbodems te groeien, als zij in hunne ontwikkeling door de bacte-

riën, de gewone aanvallers van de protiden, niet worden gestoord. Aldus kunnen schimmels en andere microben, zooals *Oidium lactis*, die als glucidenverbruikers en zurevormers doorgaan, protidenverbruikers en alkalivormers worden.

Laboratorium voor bromatologie der Rijksuniversiteit en Biochemisch Laboratorium van de Staatslandbouwhoogeschool te Gent.

RÉSUMÉ

Croissance de moisissures sur des protides de poisson.

Quatre moisissures ont étéensemencées sur des milieux stérilisés par la chaleur et constitués de protides de hareng, de colin, de cabillaud, de merlan et d'églefin. Les milieux ont été analysés au point de vue des teneurs en matière sèche soluble et insoluble, en matière azotée soluble et insoluble, en matière minérale soluble et insoluble, avant l'ensemencement et après plusieurs semaines de culture. *Aspergillus glaucus* et *Penicillium glaucum* exercent une action hydrolysante plus forte que *Aspergillus niger* et *Phycomyces nitens*; les protides du cabillaud sont le plus solubilisés, ceux du colin le moins. Une pseudovèvre, *Oidium lactis*, hydrolyse facilement, de même que les moisissures, les protides de poisson.

La concentration en hydrions (p_H) diminue; les moisissures étudiées et *Oidium lactis*, qui en présence de glucides sont des producteurs d'acides, s'adaptent aux milieux riches en protides et exempts de glucides, et augmentent l'alcalinité de ces milieux.

