Arzneimittel benutzt. Es ist anzunehmen, dass der Ernährungswert der Nadel ziemlich niedrig ist. In der Tat wird bei der Fütterung der weissen Ratte mit dem Futter, das beinahe 20% des Nadelpulvers enthält, das Wachstum bedeutend gestört. Eine normale Wachstumsgeschwindigkeit wurde erst dann beobachtet, wenn der Prozentsatz der Nadel unter 10 ist. Um die Herbigkeit zu entfernen, wurde das Nadelmehl unter verschiedenen Bedingungen behandelt. Dabei wurde gefunden, dass das Ziel nach folgender Methode fast vollkommen erreicht wird. Das Pulver der Kiefernadel wird einige Minuten in Seewasser zum Sieden erhitzt, mit Wasser gewaschen und dann wieder in 2%-iger Kalkmilch gekocht. Das hier erhaltene Präparatpulver ist ärmer an Nahrungsbestandteilen als die unbehandelte Nadel, doch es besitzt den ungefähr gleiche Nährwert wie die letztere.

非常食糧に関する研究 (第 9 報) 稻藁処理法の比較

吉 原 典, 上 村 九 州 男 (九州大學農藝化學教室)

(昭和 23 年 7 月 13 日 受理)

Ueber die Nahrungsmittel in der Notzeit IX. Mitteilung : Vergleich des
Herstellungsweise des Strohpräparats.

Von Fumi YOSHIHARA und Kusuo UEMURA. (Agr. -chem. Inst., Univ. Fukuoka)

緒 言 稻稈類を草食獸に對する能うる限り濃厚なる飼料たらしむるために、曹達或は石灰を以て處理する事が屢々行われ、これにより多少軟化して食下し易き形態となり、進んでは特殊動物に對しては易消化性となるも、吾々の實驗⁽¹⁾したる處に依れば、アルカリの作用によつてペントザン等は分解せらるるに不拘、還元糖は集積する事無くして却つて減少する。通常の状態に於て纖維素の糖化には多くを期待し得ない事ではあり、且つ動物試験⁽²⁾により高濃度の化學藥品は生育に好適ならざる影響を與える場合のあり得る事も明かにされたるが故に此種物質の食料轉用に向つては、ヘキゾース系化合物よりも寧ろ五炭糖並に其縮合物を對象とするが有利ならざるやの考えに立到つた。實際相當濃き酸を働かすも纖維分解は起り難いのみならず、不適當に加熱すれば生成糖の崩壊することも觀察せられ⁽³⁾、可成り強き反應の下に於ても生ずる糖の大部分がペントースなる事も實證された。藥類に理化學的處置を施し、動物の熱源物として利用價值高きものに轉ぜんとする目的に對し、可溶性となれる物質こそ性能の大なるものなりとの見地から、従前慣用され來つた溶液部廢棄、洗滌の方針を是正し、分解生産物をも含有せる濃縮物を作製して検討せる結果⁽⁴⁾、藥害が生理を損ねざる範圍内に於ては、優良なる主食配合用製品たり得るを證明した。他方、於て木材のみを食して生命を維持する白蟻は、纖維素消化によりエネルギーを獲得するものと認定されていた様であるが、吾人の究明したる成績⁽⁵⁾に従えば、此昆蟲の消化管には、原生動物、細菌等が棲息し、之等が木質成分を吸收狀態に變化せしむるものであり、その機能としてはセルロースよりもキシランをより強く糖化するものなる事も明瞭にせられた。以上の諸實驗に基いて著者等はキシラナーゼを保有する動物に於てはキシラン其物が、又該酵素を缺くものにあつてはキシロースが營養分として相應に役立ち得るものと推論した。キシラン分解酵素が高等動物の腸内に廣く分布し、特にこれが草食類に強き事、並に家兎等に於ては本ペントザンを攝取すれば肝臓にグリコゲンの蓄積せられる事、を岩田氏⁽⁶⁾は報告された。かくの如く五炭糖系物質が白鼠に對しても營養素たり得るならば、此キシラナーゼ殆ど無き動物に於ては、豫め加水分解し後中和して作れる稻藁製品と、分解後洗滌せるものとは、その飼料的價值を異にすべきであり、本報文は此點に關して施行した研究の概要である。

實 驗 ペントザンは比較的容易に酸分解を受けるが、3% 以上の硫酸濃度となす事は、營養上不利なる影響を與える事實が指摘された。夫れ故に本實驗に於ては1%の硫酸を使用し、稻藁粉末にその10倍量を添加して、得たる濃厚懸濁液に導管を挿入して、之に水蒸氣を通入する事によつて加熱した。此時液溫は85°前後に終始し加熱は6時間繼續せられたが、凝縮蒸氣は藁末液外の管口より放出せらるるを以て、該操作のために酸度の稀釋

されるが如き事は無かつた。稻藁粉末の硫酸溶液を入れたる容器は 1 個の蒸氣發生裝置に對して 2 個連結したが前後兩器の溫度には大差が見られなかつた。

纖維質物料をアルカリ類にて取扱う事は五炭糖の集積を目標とする現在の實驗には適當ではないが、若干の糖分は其儘に残留し、且つ纖維膨化の効果もあるを以て、酸の場合と同様にして比較を試みる事とした。即ち稻藁粉末に 10 倍量の 1% 消石灰溶液を加え、水蒸氣を通じて 6 時間連續加熱し、同じく 2 部分に分ち 1 は稀硫酸にて中和、他は液部を除去洗滌した。前者は濃縮後、後者は直ちに乾燥したが、消石灰添加に際してはその微粒が藁末に沈着して部分的濃淡を生じない様にする事が肝要であり、中和時に於ても微酸性程度として不溶解石灰粒による強アルカリ性部位の残らない様充分攪拌すべきである。石灰處理は酸處理よりも残留糖量の點に於て劣るも、纖維膨軟の度に於て優るものと惟われる。かくして製せられた 4 種の製品に就き其組成を記せば a 表の通りである。是等を原藁及び a 表記載の順に配合して b 表の成分を得、之を與えて c 表の生育成績を認めた。

a :

	粗蛋白	可溶性無氮物	粗脂肪	粗纖維	灰 分	ペント ザン	還元 糖
硫酸分解	3.79	25.46	0.67	18.57	31.12	16.26	4.13
中和藁							
硫酸分解	4.39	37.35	0.73	24.90	16.03	16.04	0.56
洗滌藁							
石灰分解	5.28	11.51	0.43	26.88	31.65	23.56	0.69
中和藁							
石灰分解	1.60	14.26	0.50	35.84	23.04	24.63	0.13
洗滌藁							

b :

試験區	粗蛋白	可溶性無氮物	粗脂肪	粗纖維	灰 分
49	21.89	57.63	2.91	9.96	7.65
50	21.52	55.44	2.78	6.25	9.97
51	21.64	57.82	2.79	7.52	6.95
52	21.82	52.65	2.73	7.91	10.08
53	21.09	53.20	2.75	9.70	8.37

c :

試験區	動物番號	性 別	初體重	終體重	増加體重	食下食料 總 量
49	82	雄	71	166	95	753
	83	雄	80	163	83	766
50	84	雄	74	160	86	752
	85	雌	58	120	62	644
51	86	雄	74	154	80	744
	87	雌	44	102	58	557
52	88	雄	74	163	89	752
	89	雄	82	170	88	767
53	90	雄	72	156	84	756

d :

試験區	動物番號	食下食料比		所要熱量比	
		全 期 間	短 期 間	全 期 間	短 期 間
50	84	100	100	100	100
51	86	107	108	122	123
52	88, 89	100	100	100	100
53	90	104	110	103	108

は、石灰分解の中和洗滌兩區間の差が小なる事からでも窺い得る。

結 論 稻藁を稀硫酸を以て加熱分解し、之を石灰にて中和濃縮せる製品は、液部を廢棄して作れるものよりも、その營養價はより大である。藁末を消石灰にて加温處理し、之を硫酸にて中性となし溶液を蒸發して製せる製劑は、可溶性成分を除却せるものよりも、その食料の價値は高い。然しアルカリによる主としてペントースの消失のため、後者に於ては酸處理に於ける程中和効果は著しくない。

供試動物は總て齊一なる成長を示し、殊に大多數を占むる雄に於て試験開始期に於ける個體別差は僅少なるものであつた。其後の體重増生も順調の様に看られ、稻藁其物が有效なるは勿論、酸、アルカリ處理が概して適切であつた事が證せられた。飼育試験期の最後に於ける動物重量は硫酸分解中和藁給與區のものが同洗滌藁區よりも大であり、又石灰分解中和品投與區が同洗滌品區よりも稍重くあつた。今次研究の目的は稻藁食料調製中に於ける中和操作の效能を驗する事にあるを以て、中和對洗滌區の比率を求むれば d 表の數字を得る。

前表同様雄鼠に就てのみ比較がなされたのであるが、食下飼料總量は洗滌區に於て幾分高きも左程顯著なる懸隔なきに反し、費消エネルギー量は就中酸處理區に於て差甚だしい。加熱分解後溶液中に溶存する物質が營養上有效なる證左はこれによつて明確にされ得たが、その中主動的に働くものが還元糖、就中この大部分を形成するペントースであろう事

- (1) 結城、合屋：農化、24, 142 (昭 26)。(2) 吉原、紫立：農化、23, 504 (昭 25)。(3) 山藤、佐藤：農化、24, 241 (昭 26)。(4) 稻岡、東：農化、24, 144 (昭 26)。(5) 山藤、稻岡：農化、23, 502 (昭 25)。(6) 岩田：農化、7, 583 (昭 6); 11, 1024 (昭 10); 12, 587 (昭 11)。(7) 山藤、上田：農化、23, 220 (昭 24)。

Zusammenfassung

Nach den bisherigen Erfahrungen scheint Xylose als Energiequelle für höhere Tiere zu dienen. Das Reisstroh enthält über 20 % des Xylans, obwohl der Gehalt an Eiweiss, Stärke sowie Fett klein ist. Bei der Einwirkung der Säuren oder Alkalien von geringer Konzentration erfolgt fast keine Spaltung der Cellulose. Das Strohpulver wurde mehrere Stunden mit 1%iger Schwefelsäure oder 1%iger Calciumhydroxydlösung auf 90° erhitzt, und ein Teil davon wurde mit Calciumhydroxyd oder Schwefelsäure neutralisiert und anderer Teil sofort filtriert. Beim ersteren wurde das Strohmehl zusammen mit der Flüssigkeit und beim letzteren nur der Rückstand getrocknet. Die Fütterungsversuche ergaben, dass das Rattenwachstum bei der Versorgung mit dem neutralisierten Präparat besser erfolgt, als bei mit dem filtrierten. Zudem wurde gefunden, dass bei den Neutralisierungspräparaten das mit Säure gespaltene Stroh wirksamer ist, als das mit Alkali zersetzte.

非常食糧に関する研究 (第10報) 牛第一胃の消化機構

山 藤 一 雄, 稻 岡 恵 (九州大學農藝化學教室)

(昭和 23 年 7 月 13 日 受理)

Ueber die Nahrungsmittel in der Notzeit. X. Mitteilung: Enzyme im Pansen des Rindes.

Von Kazuo YAMAFUJI und Megumu INAOKA. (Agr.-chem. Inst., Univ. Fukuoka)

緒 言 動物に充分なる飼料を給與する場合には、これに2割以内に於て稻藁を混ずるとも正常なる成長を續ける事は、本研究系列の最初⁽¹⁾に於て既に證明したる處であるが、此纖維性物質の營養價值を高めるために其後種々の手段が試みられた。先ず木材に寄食して生命を維持する白蟻が強力なるセルロース分解力を保有する事が推定せらるるを以て、これを醗糖化に利用せんためその消化機能の生體外養成に努力したが⁽²⁾、當該酵素を有する微生物が外力に對する抵抗性に乏しくして短命なるが故に通常培養基上に増殖せしむる事不可能であつた。然し此際該昆蟲に期待されたセルラーゼよりもキシラナーゼのより強き事が見出されて、かかる種類の異常食性生物が一般に豫想されている如く六炭糖系の纖維素を吸収する以外に、更により一層高度に五炭糖系たるペントザンをその熱源として利用し得る事を想定せしめた。ペントース縮合物は普通に代用食或は主食混入用品製造に對して目標となる木質又は草本質物料に殆ど常に相當多量含有されいるものなるが故に、これが高等動物殊に人類により利用せられその生活エネルギーの給源となり得れば、啻に營養生理上興味あるのみならず、現下食糧事情打開策上重要な問題の如くに思惟せられる。此種未利用資源の食飼料化に際し、操作中に可溶性に轉移する物質こそ、處理残渣よりもより易消化吸收性のものなりとの見解の下に、原料分解後溶液部を含めたる稻藁製品を作製して飼養試験を行いたる結果、豫見の正しかりし事を證すると共に、化學反應を受け易きキシランが營養的に有效なる事を一層確實に立證し得た。反芻類は稈稈を主として攝取して其の生命現象を發現し持續するものなるを以て、是れ等體内に於ける同化機構を究明して著者等の假定を追證すると同時に、能うればこれを纖維性原料よりの食品調製に實用的にも應用せんものと企てた。茲には専ら酵素學的立場から施行した初次的實驗の一部を報告する。

實 驗 牛の第一胃は容積甚だ大であり、日本の農家に飼育されたるものは普通その中に稻藁の細片が充満し内容液は灰綠色を帶ぶ。反芻動物第一胃には滴蟲類が棲息して蛋白代謝に關與し、一種の共棲關係にあるものと推測せらるる外には諸成分の消化機構に關して闡明せられた成績は無き様である。

1) 胃液の酵素——第一胃内の液は頗る粘稠にして濾過不能であつたが故に、これを搾り可及的固形雜片を除去せるものに就き、夫々前報⁽²⁾に準じアミラーゼ、キシラナーゼ、セルラーゼ及びプロテアーゼの作用力比較をなした。得られた數値はベルトラン氏法による0.5%過マンガン酸加里液及びウィルシュエッター氏法に於ける