

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Band:** 87 (1942)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Alimentation et services de subsistance [fin]  
**Autor:** Sandoz, L.M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-342118>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Alimentation et Services de Subsistance

(Suite et fin.)

---

### ÉTUDE GÉNÉRALE SUR LA TENEUR DE QUELQUES ALIMENTS EN VITAMINES

#### DE QUELQUES LÉGUMES ET DE LEUR VALEUR VITAMINIQUE.

Durant la belle saison, un certain nombre de légumes et de fruits nous dispensent des principes alimentaires fort utiles, amidons, sucres, albumines végétales, sels minéraux et diverses vitamines. Comme précédemment, leurs propriétés sont conditionnées par une foule de facteurs dont il est malaisé, à première vue, de distinguer la valeur respective, mise à part la teneur en vitamines diverses propre à chaque espèce végétale.

*L'épinard*, bien connu, est une source de vitamine A utile, estimée à 2000-6000 unités par JUNG (28) et de  $\beta$  carotène s'élevant à 2600-3800  $\gamma$  par 100 gr. selon DÉ (29) et 5600-6500 selon AHMAD, MULLICK et MAZUMDAR (30). Les chiffres fournis, concernant la vitamine B<sub>1</sub>, oscillent entre 20 unités internationales par 100 gr. (Ghosh et Guha (31)) et 70 U. I. selon BAKER et WRIGHT (32). La vitamine C est présente dans ce légume à des doses oscillant entre 20 et 70 mgr. (cf. entre autres MATHIESEN et ASCHEHOUG, v. EEKELEN, SCHEUNERT). Le séchage de l'épinard lui fait perdre le 88,7 % de son acide ascorbique, ce qui n'est guère en faveur de ce procédé si l'on ne considère que l'apport vitaminique C. Les

recherches de DIEMAIR, TIMMLING et FOX (33) ont montré récemment que le séchage occasionne des pertes très considérables de vitamine C chez la plupart des légumes courants : feuilles de céleri, haricots, carottes, pommes de terre, choux-rouges, épinards, etc. Elles atteignent jusqu'à 94,8 % dans le cas des pommes de terre. Les essais systématiques de ces auteurs étayés par les expériences de LUNDE prouvent que le séchage des légumes destinés à une consommation immédiate est réalisable, bien qu'avec une grosse perte en acide ascorbique. Si ces légumes séchés sont à leur tour conservés, il n'est plus possible de compter sur eux comme source certaine de vitamine C.

L'entreposage de l'épinard frais est révélateur des pertes subies. RANGANATHAN (34) a montré, dans une étude précise du comportement de la vitamine C tout au long de l'entreposage, que les conditions de croissance et de récolte exercent une influence nette sur le taux de l'acide ascorbique. La température du local de conservation est importante. Après 24 heures, le 30 % et le 34,2 % de l'acide ascorbique est détruit. Si l'on s'adresse à un épinard cueilli par temps sec, on trouve une valeur initiale de 36,9 mgr. de vitamine C par 100 gr. et de 53,3 mgr. lorsque le temps est humide ! Cet auteur n'est pas le seul à avoir trouvé des variations considérables de vitamine C dans l'épinard, selon les conditions de croissance. Peut-être y aurait-il lieu de distinguer parmi les plantes potagères certains végétaux, qui réagissent plus fortement aux conditions extérieures et dont la croissance est sujette à d'intenses fluctuations. Ce qui est certain, en tout état de cause, c'est qu'à basse température la conservation de la vitamine C est beaucoup meilleure qu'à la température ordinaire. Non pas que la destruction n'ait pas lieu, mais parce que sa rapidité est moindre. TRESSLER, MACK et KING (35) ont trouvé qu'après trois jours, le 50 % de l'acide ascorbique de l'épinard conservé à la température ordinaire est détruit et qu'au bout d'une semaine, la perte est quasi totale. JARO-

CHENKO a indiqué une perte de 90 % à 15° C. en six jours et de 20 % pendant le même temps à 20° C. OLLIVER (36) donne les renseignements suivants, concernant les légumes ci-dessous, entreposés chez les marchands de primeurs dans les conditions habituelles :

Épinards, perte de 80 % de vitamine C en 3 jours.

Pommes de terre nouvelles, perte de 60 % en 20 jours.

Carottes, perte de 45-75 % en 7-20 jours.

Pointes d'asperges, perte de 80 % en 4 jours.

Il est logique d'attribuer ces modifications aux processus du métabolisme qui se poursuivent au sein de la plante après la cueillette, et sont facilitées par une température déterminée, à partir d'un certain seuil. La cuisson doit être envisagée avec soin également, étant donné la fragilité de la vitamine C et le peu de protection apparente que l'épinard paraît lui fournir contre l'atteinte oxydante et extractive. Selon FELLERS et COLLABORATEURS (37), la fabrication par conserves de pois, haricots, épinards et asperges, détruirait le 50 et le 80 % de l'acide ascorbique.

*Les tomates* contiennent de 1500 à 3000 U. I. de vitamine A, 0,06 à 0,12 mgr. de vitamine B<sub>1</sub>, 0,02-0,07 mgr. de vitamine B<sub>2</sub> et 10 à 30 mgr. de vitamine C par 100 grammes. L'entreposage exercerait une action défavorable sur la teneur en vitamine B<sub>1</sub> selon JONES et NELSON (38) et, en ce qui a trait à la vitamine C, la réaction acide du fruit doit intervenir, à première vue, favorablement. MACLINN, FELLERS et BUCK (39) ont pu démontrer que l'entreposage, durant trois semaines, de tomates mûres, n'avait qu'une faible action sur leur teneur en acide ascorbique, pour autant que la consistance du fruit soit ferme et qu'il ne soit point gâté. C'est en pleine maturité que le fruit de la tomate serait le mieux fourni en vitamine C. Le procédé de maturation utilisé (artificiellement par l'éthylène, l'hydrate de chloral, le propylène, etc., ou naturellement) a une certaine importance ; ce serait la maturation naturelle qui assurerait la plus forte teneur en acide ascorbique.

La tomate est un des légumes dont on cherche à assurer la conservation, étant donné qu'on ne peut en consommer la totalité lorsqu'elle vient à maturité. Il est possible d'en faire des conserves et de la sécher. Selon KOHMAN, EDDY et ZALL (40), la vitamine C de la tomate est très stable lorsque l'oxydation peut être empêchée.

Les concentrés habituels, sous forme de pâte, s'ils sont préparés sans précaution, en présence de l'air, ne contiennent qu'une partie de la vitamine C initiale, tandis qu'au vacuum, le défaut est insignifiant. Nombre d'auteurs admettent que la conserve de tomates ménagère ou industrielle peut être considérée comme une source notable — quoique très fluctuante — de vitamine C, avis qui n'est point partagé par ASCHEHOUG (41) dont les recherches ont montré que les conserves de tomates du commerce ne renfermaient plus que le 1/3 (5-7 mgr. de vitamine C) de l'acide ascorbique originel. Ce même auteur, dans un travail portant sur les conserves de tomates à 19,5 et 41,4 % de substance sèche, conclut que les conserves ne renferment que le 5% de la vitamine rencontrée dans le produit frais. Cependant, les auteurs ne sont pas d'accord sur la valeur de l'action destructive, lors de la mise en conserve. Il semble que l'on puisse dire, sans crainte d'erreur trop grossière, que la stérilisation n'exerce qu'une influence minime sur la vitamine C y contenue ; il n'y a action défavorable que par la suite, c'est-à-dire lors de la réduction du jus de tomates à l'état de pâte plus ou moins épaisse, surtout si cette opération est conduite en présence d'air. Il faut éviter soigneusement, n'en déplaise aux amateurs des lourdes et chatoyantes batteries de cuivre, témoins d'un passé déjà révolu, les récipients constitués par ce métal recherché si âprement d'ailleurs par l'industrie de guerre. Des traces d'ion Cu catalysent, même à très faibles concentrations (quelques  $\gamma$  par litre) l'oxydation de l'acide ascorbique. La préparation industrielle, sous le vide est la méthode la plus intéressante car, si elle est bien conduite, les pertes en vitamine C sont excès-

sivement faibles. Cependant, les mille et un petits détails culinaires vont rendre illusoire l'apport en acide ascorbique par cette voie, puisque, à notre connaissance tout au moins, les conserves de tomates ne seront pas consommées telles quelles, mais incorporées à des aliments chauds, brassées, éparpillées au contact de l'air. Quant aux recherches de CULTRERA (42) et de RIGOBELLO (43) indiquant que la tomate contiendrait de la vitamine D, il y aurait lieu de les reprendre en détail et de voir ce qu'il en est exactement.

*Les carottes* renfermeraient de 2000 à 15 000 U. I. de vitamine A, 0,08 à 0,12 mgr. de vitamine B<sub>1</sub>, 0,06 de vitamine B<sub>2</sub> et 1 à 5 mgr. de vitamine C. *Les choux*, pour leur compte, auraient les teneurs suivantes : vitamine A de 10 000 à 13 000 U. I., vitamine E 0,006 gr., vitamine K 55 000 unités, vitamine B<sub>6</sub> 12 unités-rats, vitamine C de 10 à 100 mgr. par 100 gr.

#### DISCUSSION DES PROCÉDÉS DE CONSERVATION.

Nous nous arrêterons plus spécialement à quelques procédés généraux de conservation : *mise en conserve*, *séchage*, *réfrigération* avec examen de leur incidence sur la teneur en vitamines des aliments courants. En ce qui concerne la stabilité de la vitamine C, il est utile de dire que la mise en boîte des baies, fruits et légumes divers, n'aboutit pas, si l'opération est bien conduite, à la destruction en proportions trop fortes de la vitamine C. Le D<sup>r</sup> R.-M. TECOZ (44), se basant sur les travaux de H. GAHLINGER (*Paris médical*, 6-13 avril 1941), rappelle fort à propos que les vitamines sont assez résistantes à la chaleur et que c'est l'oxydation qui est responsable essentiellement de leur destruction, dans la majeure partie des cas. La cuisson en atmosphère d'azote ou privée d'oxygène permet de conserver l'intégrité des vitamines dans une très large mesure. Le magasinage un tant soit peu prolongé aurait davantage d'inconvénients que la mise en conserve bien faite. Selon certains auteurs fort avertis, les poly-hypovitaminoses,

si fréquentes de nos jours, seraient dues bien plutôt à l'emploi d'aliments purifiés qu'à l'usage généralisé des conserves, *toute réserve devant être faite au sujet de la teneur initiale en vitamines de l'aliment mis en conserve.*

De façon générale, on trouve chez les divers auteurs, des variations considérables dans l'appréciation des pertes par mise en conserves. Le nombre des publications sorties de presse ces dernières années est très élevé ; elles prouvent indubitablement que la teneur en diverses vitamines, et en vitamine C surtout, dans les produits conservés est largement dépendante des conditions de fabrication, c'est-à-dire : *a) de la température atteinte, b) de sa durée, c) du pH du milieu, d) de la présence ou de l'absence de sels catalyseurs, e) du blanchiment préalable, f) de l'état du légume et de la préparation sommaire qu'il subit, etc.* Nos lecteurs trouveront dans les travaux de LINTZEL, HOFFMANN et GORES (45), de WOLFF (46), d'OLLIVER (47), de MATHIESEN (48), de DIEMAIR, TIMMLING et FOX (49) d'abondants renseignements à cet effet.

Il n'est pas inutile d'examiner, en même temps, l'influence des agents conservateurs usuels, tels que l'anhydride sulfureux, l'acide benzoïque, le fluorure de sodium, l'acide formique, l'acide salicylique sur les fruits, quant à la teneur en vitamines C et B<sub>1</sub> en particulier. Les expériences de MORGAN, FIELD et COLLABORATEURS (50) ont montré que les pruneaux séchés, traités par l'anhydride sulfureux, n'ont plus que 37 % d'aneurine contre 61 % pour les fruits non traités. Le premier auteur cité estime, sur la foi de ses expériences, que le séchage de pêches, abricots, raisins, pruneaux, fruits habituellement conservés à l'aide du SO<sub>2</sub>, est accompagné d'une action défavorable pour la vitamine B<sub>1</sub>, tandis que le séchage au soleil n'est nullement préjudiciable. En général, la stabilité de la vitamine B<sub>1</sub> par conservation des aliments végétaux et animaux qui en sont habituellement bien pourvus (riz, blé, lentilles) est bonne, comme l'ont mis en vedette les recherches de JANSEN (51), FINDLAY (52), WRIGHT (53), etc.

Pour ce qui a trait à l'acide ascorbique des baies et des

fruits, il est notoire que les agents conservateurs rendent plus certaine la stabilité des conserves (jus ou purées diverses), mais agissent par contre en facilitant l'altération de la vitamine C. BENNETT et TARBERT, en particulier, croient que l'agent de conservation inhibe l'activité d'enzymes, empêchant normalement l'oxydation de l'acide ascorbique. Les auteurs s'accordent pour reconnaître, dans la majeure partie des cas, la disparition relativement rapide de facteur C dans les conserves ainsi traitées, ce qui n'est d'ailleurs pas universellement admis. Il y a sans doute encore à préciser l'influence des doses d'antiseptiques utilisées, de même que la nature du milieu contenant les aliments, etc.

La vitamine D antirachitique, elle, ne subit pas de modification sensible par cuisson ou conservation, à la condition que l'aliment qui en renferme ne soit pas exposé à l'air, en portions trop divisées, ce qui est également le cas pour d'autres vitamines. Les produits riches en vitamine D, séchés, perdent peu à peu leur pouvoir antirachitique. La vitamine E, d'antistérilité, ne risque pas de faire défaut, par suite de sa labilité, étant donné qu'elle résiste bien aux opérations habituelles, mais surtout parce que la ration commune n'en contient pas suffisamment. Disons à ce propos, à toute bonne fin, que s'il existe des déficits parfois très accusés en diverses vitamines, cela tient à la composition défectueuse du régime, à l'inobservation de règles culinaires élémentaires et à une résorption insuffisante. Le fait d'énoncer, par exemple, qu'un légume renferme telle quantité de carotinoïdes ne doit pas nous inciter à la confiance aveugle puisque, seul, un faible pourcentage de ces substances sera utilisé par l'organisme.

*La conservation par le froid* a fait, de son côté, l'objet de très nombreuses publications scientifiques, étant donné que l'on est resté longtemps dans l'ignorance de l'effet du froid sur les aliments. Depuis l'avènement des appareils frigorifères de tous crins, les chercheurs se sont préoccupés de la question avec bonheur puisqu'ils ont pu assurer que l'en-



treposage des aliments frais à basse température était préférable à un magasinage à la température ordinaire, si l'on considère la vitamine C. Les travaux de FELLERS et ISHAM (54), de NELSON et MOTTERN (55), de FELLERS et MACK (56), etc., sont tout à fait significatifs à cet égard. Les basses températures de l'ordre de  $-17,8^{\circ}$  (citées par Fellers et Isham par exemple) assurent la parfaite stabilité de l'acide ascorbique de baies courantes. Il vaut la peine de relever que certaines recherches conduites systématiquement avec des pommes de table ont abouti à cette conclusion que, même à basse température, les pertes en acide ascorbique sont très sensibles. Seuls les fruits soustraits à l'influence de l'air, à l'aide d'un vacuum, ne manifestent que peu de pertes en vitamine C. Les essais faits avec le jus d'orange ont montré à NELSON et MOTTERN toute l'importance de l'acidité du milieu qui semble protéger admirablement la vitamine C de l'atteinte de l'oxygène et de la température. Tous les fruits ne réagissent pas de façon semblable et la présence d'air paraît être un sérieux handicap au maintien d'une quantité suffisante d'acide ascorbique.

Les légumes sont intéressants aussi à cet égard. Nous avons vu pour la pomme de terre l'influence néfaste du dégel par suite de la destruction du cloisonnement cellulaire. Pour les fruits et les légumes ordinaires, il en est de même. Le brisement intérieur s'accompagne de pertes rapides et massives dès qu'a lieu le dégel. Dans les quelques heures suivant le dégel de l'épinard, on note déjà le 70-80 % de pertes d'acide ascorbique. Cette question-là est, ce nous semble, capitale pour la bonne raison que, tout d'abord, les fruits et légumes gelés perdent de leur saveur *sui generis*, de leur consistance, occasionnent des dérangements gastro-intestinaux et qu'ensuite tout le bénéfice de la conservation de la vitamine C est perdu par les inconvénients de la méthode. Le blanchiment préalable serait indiqué, semble-t-il, pour les pois, selon JENKINS, TRESSLER et FITZGERALD (57), après quoi la réfri-

gération garderait toute sa valeur, le dégel n'étant plus accompagné de perte en acide ascorbique, ce qui est formellement contredit par PAECH (58). Il résulte de la confrontation des données de la littérature que la température de  $-18^{\circ}$  C. serait seule susceptible de garantir efficacement la stabilité de la vitamine antiscorbutique. On nous permettra cependant de relever que les inconvénients du dégel suivant l'application de basses températures sont tels que nous doutons du succès *pratique* de semblables méthodes, lorsque le thermomètre accuse des chiffres aussi bas. Cela n'empêche pas, cela va sans dire, de chercher à retarder la destruction du facteur C par l'usage raisonnable du froid, sans cependant croire par là à une action préservatrice maximum.

#### LE LAIT ET LE PAIN, ALIMENTS DE BASE.

Aliment indiscutablement précieux, le lait nous apporte protéines, graisses, hydrates de carbones, vitamines et sels minéraux. Ce breuvage renferme, on le sait, les vitamines A et D liposolubles, la vitamine B<sub>1</sub> et la vitamine B<sub>2</sub>, de même que le facteur C antiinfectieux. La teneur du lait en ces diverses vitamines est variable selon l'espèce de bétail, la race, l'individu, l'alimentation hivernale, estivale ou printanière. La teneur en matières minérales serait à peu près indépendante de l'alimentation, la vache prélevant, en cas de ration diminuée, le phosphore et le calcium sur son squelette jusqu'à compromission même de sa résistance mécanique ! Les vitamines A, C, D sont apportées par l'alimentation, avec une source supplémentaire pour la vitamine antirachitique dont la synthèse a lieu dans l'organisme même de la vache, sous l'effet de l'irradiation solaire. On sait expérimentalement que le rachitisme du rat est guérissable par administration de peau de veau irradiée. La quantité de vitamine B<sub>1</sub> du lait, évaluée par BAKER et WRIGHT (58), GYKE (59), LUNDE, KRINGSTAD et OLSEN (60) entre 17 et 25 U. I. par 100 gr.,

soit 510 et 750  $\gamma$  par kilo, fort peu élevée sans doute, est indépendante en quelque sorte de l'apport alimentaire, étant donné que certaines bactéries de la panse de la vache, proliférant rapidement, sont capables de synthétiser l'aneurine et qu'une fois mortes, elles sont absorbées par le tractus digestif de l'animal. De là, l'aneurine passe dans le lait en toutes saisons. Les vitamines A et D subissent d'importantes fluctuations, cela se conçoit facilement, vu les faibles possibilités d'irradiation naturelle du bétail durant l'hiver et la pauvreté relative du fourrage en provitamine A. La mise au point de procédés modernes de stockage et de conservation des fourrages permet de pallier, dans une certaine mesure, ces inconvénients.

L'action de la cuisson et de la conservation sur la teneur en aneurine du lait a été étudiée entre autres par DANIELS, GIDDINGS et JORDAN (61) qui admettent qu'une haute température, s'exerçant durant un court laps de temps, aurait moins d'effet destructeur qu'une température relativement basse, prolongée pendant un certain temps. Nous retrouvons là le principe directeur exposé précédemment, à savoir qu'un contact avec l'air, à une température un peu élevée, pendant une période déterminée, favorise l'oxydation, l'altération des vitamines. L'aneurine est par contre conservée, si les opérations de pasteurisation sont conduites en l'absence d'air, dans un vacuum, comme cela a lieu lors de l'élaboration du lait condensé. Le lait, en pratique, devrait être cuit et refroidi rapidement, pour éviter des pertes trop fortes en vitamine B<sub>1</sub>. Le pH du lait lui-même a une importance indéniable, car la vitamine B<sub>1</sub> est très peu stable en milieu alcalin. Ces considérations sont utiles, mais il ne faut pas oublier que le lait n'est qu'un médiocre fournisseur de vitamine B<sub>1</sub>, dont la source essentielle est représentée par les graminées et les produits issus de leur mise en valeur.

Selon divers auteurs, le lait contient de 0,48 à 2,57 mgr. de vitamine C par 100 gr., soit de 4,8 à 25,7 mgr. par kg. La cuisson

exerce une action destructrice, comme on pouvait s'y attendre et les pertes seraient, dans des récipients en verre et en aluminium, relativement faibles, tandis que si la cuisson a lieu dans des casseroles de cuivre, SCHWARTZE, MURPHY et COX (62) ont constaté une destruction d'au moins 80 à 90 % contre 20 à 40 % dans le cas précédent ! La pasteurisation demande à être conduite rapidement afin d'inhiber les enzymes et les empêcher d'agir par catalyse. Il semble que l'action de la lumière soit défavorable, comme l'ont montré HENRY et KON (63), ce qui n'est pas exclu à première vue. Les procédés de stérilisation aujourd'hui adoptés respectent la vitamine C dont les pertes sont très faibles, l'action de la lumière qui semble transformer l'acide ascorbique en acide déhydroascorbique plus sensible à l'oxydation que la vitamine C elle-même, étant évitée, de même que l'action de l'air et le contact avec des récipients de cuivre. Les teneurs en vitamine D du lait oscilleraient entre 0,3 et 3,8 U. I. par 100 gr., selon la saison, s'il faut en croire BECHTEL et HOPPERT (64), ainsi que FELLERS (65). Il va de soi que le lait écrémé contenant de la caséine et du lactose, représentant la majeure partie des facteurs énergétiques (400 calories sur 700 calories pour le lait entier, par kilo), est dépourvu des vitamines liposolubles A et D, mais n'est pas sans contenir des vitamines hydrosolubles B<sub>1</sub> et C, ainsi que des sels minéraux de valeur.

\* \* \*

Nous devrions encore étudier ici le problème du pain avec quelques détails circonstanciés, mais nous réservons ce chapitre si vaste et si captivant à une prochaine livraison sur la base des travaux parus à ce jour et des délibérations de la Commission fédérale pour l'alimentation de guerre. M. le D<sup>r</sup> A. Zeller, privat-docent, a formulé à cet effet des propositions dont nous ne voudrions pas manquer de nantir les hygiénistes avec soin.

En conclusion, nous pouvons résumer ces lignes en répétant que *la variabilité des teneurs en vitamines des aliments et la grandeur éminemment fluctuante des besoins de l'organisme* font jouer sur les deux tableaux, alimentaire et thérapeutique, les vitamines. Nous croyons personnellement que la science moderne est trop avancée pour que nous puissions renier de gaieté de cœur les acquisitions de la synthèse et que, de plus, un retour tant soit peu accusé vers la mère nature ne nous sera que profitable. Pour nous exprimer autrement, nous dirions que le thérapeute a pour tâche, belle et noble, de parachever l'effort de ceux qui arrachent à la terre nourricière nos sources d'énergie et de vie. Il n'y a pas là matière à conflit, mais au contraire sujet à collaboration intime.

Dr L. M. SANDOZ.

#### BIBLIOGRAPHIE :

- (1) J. biol. Chem., 1936, *116*, 717.
- (2) J. biol. Chem., 1937, *119*, 511.
- (3) Biochem., J., 1936, *30*, 1446.
- (4) J. Soc. chem. Ind., 1936, *55*, 153.
- (5) Duodecim (Helsingfors), 1936, *52*, 787.
- (6) Biochem. Z., 1938, *295*, 237.
- (7) Z. Vitaminforsch., 1938, *7*, fasc. 2.
- (8) Biochem. J., 1936, *30*, 1228.
- (9) Nord. Med., 1939, *1*, 42.
- (10) Z. Vitaminforsch., 1938, *7*, fasc. 2.
- (11) Handbuch d. Lebensmittelchemie, 1933, vol. I, 768-992.
- (12) Potato Assoc. Amer. Proc., 1929-30, *16*, 69.
- (13) Woprossy Pitanija, 1936, *5*, 55.
- (14) C. A., 1937, *31*, 4737.
- (15) C. A., 1937, *31*, 1510.
- (16) Biochem. Z., 1938, *295*, 237.
- (17) Biochem. Z., 1937, *290*, 313.
- (18) Die Ernährung, 1939, vol. 4, fasc. 11, p. 317.
- (19) Dtsch. zahnärztl. Wochenschr., 1940, N° 11, p. 170-171.
- (20) Münch. med. Wochenschr., 1940, N° 18, p. 490-491.
- (21) Münch. med. Wochenschr., 1938, N° 29, p. 1114-1115.
- (22) J. Amer. Dietet. A., *16*, 1.
- (23) J. Nutrition, *17*, 513.

- (24) Am. J. Dis. Child, 56, 561.
  - (25) N. E. J. of Med., 267, 443.
  - (26) J. Dent. Res., 17, 101.
  - (27) J. Clin. Investigation, 16, 587.
  - (28) J. suisse Méd., 1932, 457.
  - (29) Ind. J. med. Res., 1935, 22, 499.
  - (30) Ind. J. med. Res., 1937, 24, 801.
  - (31) Ind. J. med. Res., 1933, 21, 447.
  - (32) Biochem. J., 1935, 29, 1802.
  - (33) Vorratspflege und Lebensmittelforsch., 1939, 2, 152.
  - (34) Ind. J. med. Res., 1935, 23, 239 ; 1936, 23, 755.
  - (35) Food. Res., 1936, 1, 3.
  - (36) Chem. and Ind., 1936, 55, N° 24, 153 T.
  - (37) Mass, Agricult. exp. Stat. Bull. N° 338, 1936.
  - (38) Amer. J. publ. Health, 1930, 20, 387.
  - (39) Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 1937, 34, 543.
  - (40) Indian Engin. Chem., 1930, 22, 1015.
  - (41) Tidskrift f. Hermetikind., 1933, 19, 217 et 1935, 21, 12.
  - (42) Ind. ital. cons. aliment., 1934, 9, 1.
  - (43) Boll. Soc. Biol. Sp., 1928, 3, 422.
  - (44) Praxis, 1940, N° 52, 769-772.
  - (45) Ernährung, 1938, 3, 2.
  - (46) J. suisse Méd., 1936, 66, 979.
  - (47) J. Soc. Chem. Ind., 1936, 55, 153.
  - (48) Tidskrift Hermetikind., 1938, 24, 153.
  - (49) Vorratspflege und Lebensmittelforsch., 1939, 2, 152.
  - (50) J. Nutr., 1935, 9, 383.
  - (51) Biochem. J., 1923, 17, 887.
  - (52) Biochem. J., 1923, 17, 887.
  - (53) Chem. Abstr., 1924, 18, 130.
  - (54) J. Afric. Res., 1933, 47, 163.
  - (55) Indian Engin. Chem., 1933, 25, 216.
  - (56) Indian Engin. Chem., 1933, 25, 1051.
  - (57) Food Res., 1938, 3, 133.
  - (58) Biochem. J., 1935, 29, 1802.
  - (59) Biochem. J., 1937, 31, 1958.
  - (60) Angew. Chemie, 1940, 53.
  - (61) J. Nutrit., 1929, 1, 455.
  - (62) J. Nutrit., 1931, 4, 211.
  - (63) J. Dairy. Res., 1938, 9, 185.
  - (64) J. Nutrit., 1936, 11, 537.
  - (65) Amer. J. publ. Health, 1935, 25, 1340.
-