# Etude sur la digestibilité des amidons crus chez la souris blanche

Autor(en): **Deshusses, Jean / Terrier, Joseph**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **31 (1940)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **05.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-984004

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

la titration 0,4 cm³ pour chaque 0,1 g de crottes de la prise; ce chiffre correspond à celui d'une alimentation mixte, telle que celle qui nous a servi de base dans nos expériences.

Nous remercions vivement Monsieur Dr. Charles Valencien, Chimiste cantonal, qui a bien voulu nous permettre de mener à chef nos recherches dans les laboratoires qu'il dirige.

*Résumé.*

1. Nous avons donné un aperçu de nombreuses méthodes d'analyses qui ont été proposées pour doser l'amidon dans les matières fécales. Nous avons souligné pour chacune d'entre-elles leurs imperfections.
2. Nous avons établi une nouvelle méthode qui permet de doser l'amidon sur une quantité minime de fèces et avec toute l'exactitude désirable.

---

# Etude sur la digestibilité des amidons crus chez la souris blanche

par Dr. JEAN DESHUSSES et Dr. JOSEPH TERRIER, chimistes
au Laboratoire cantonal de Genève.

Après avoir établi une méthode convenable de dosage de l'amidon dans les fèces, nous l'avons appliquée à un cas spécial, celui de la digestibilité de divers amidons crus chez la souris blanche. Le problème était intéressant du fait qu'il était loin d'être résolu d'une manière satisfaisante.

La littérature relative à la digestibilité de l'amidon cuit abonde en mémoires divers, celle qui s'occupe de la digestibilité de l'amidon cru est, par contre, pauvre en documents. Certains d'entre eux ne nous sont connus que par des comptes-rendus si courts qu'ils ne nous permettent pas de porter un jugement sur la méthode d'analyse utilisée par les expérimentateurs.

*Langworthy* et *Denel*[1]) ont étudié le sort de l'amidon de blé, de maïs et de pomme de terre chez l'homme après absorption de ces glucides sous forme de poudings. Ils ont constaté que les matières fécales après ingestion d'amidon de blé et de maïs étaient exemptes d'amidon et que l'amidon de pomme de terre était moins bien digéré et seulement dans la proportion de 78,2%.

*Beazell, Schmidt* et *Ivy*[2]) reprennent les expériences avec l'amidon de pomme de terre et observent que 15,4—57,3% de l'amidon ingéré se retrouve dans les fèces. Des recherches sur la digestion de l'amidon cru chez les gallinacés ont été faites par *Pozerski*[3]). Il conclut de ses expériences que l'amidon contenu dans les graines de blé entières est presque totalement digéré lorsque l'animal (coq) consomme les graines de blé entières. La poudre d'amidon mélangée à du gluten, de la caséine ou à

---

[1]) *Langworthy* et *Denel*, Digestibilité de l'amidon cru. Ref. in Repert. Phar. 1921, p. 274.

[2]) *Beazell, Schmidt* et *Ivy*, On the digestibility of raw potato starch. J. Nut. T. 17, p. 77 (1939); ref. in Z. U. L. T. 79, p. 385 (1940).

[3]) *Pozerski*, Sur la digestibilité de l'amidon cru. C. R. Soc. Biol. T. 107, p. 491 (1931).

du son est peu ou pas digérée. Les graines de blé moulues grossièrement constituent un aliment dans lequel l'amidon est peu ou pas digéré. A notre avis, il nous semble bien imprudent de tirer de pareilles conclusions car d'une part, la méthode d'analyse utilisée par Pozerski prête à la critique et d'autre part aucun bilan de la transformation de l'amidon n'a été fait.

Nous nous sommes donc efforcés d'établir un bilan exact de l'amidon au cours de la digestion chez la souris blanche pour pouvoir en déduire des conclusions précises. Voici le détail de la technique que nous avons adoptée.

*A. Animaux en expérience.* Pour chaque sorte d'amidon et pour chaque régime, nous avons mis en expérience un couple de souris blanches d'un poids moyen de 45 g.

*B. Cages.* Nos cages consistent en une cuve de verre (30 × 21 × 22 cm) pourvues d'un double fond amovible constitué par un treillis métallique à bords relevés. Il permet de laisser filtrer l'urine et de retenir les crottes.

*C. Régimes alimentaires.* Nos souris ont été alimentées, pour chaque sorte d'amidon, avec les régimes suivants:

amidon et eau,
amidon et lait,
amidon, protides et eau,
amidon, glycérides et eau.

Comme protides, nous avons choisi ceux du lait tels qu'ils se présentent dans le commerce sous la forme de séré et comme glycérides, le beurre fondu.

Après consommation de la quantité pesée d'aliment contenant les glucides, nous alimentons les souris, pendant un jour et demi à deux jours, avec du fromage de Gruyère et du lait pour être bien certains de l'évacuation complète des crottes provenant de l'alimentation glucidique.

*D. Amidons.* Les amidons étudiés sont les suivants:

| | | |
|---|---|---|
| farine de blé, amidon dans la substance sèche | | 77,91 % |
| farine de seigle | id. | 57,74 % |
| farine de pois | id. | 47,90 % |
| farine d'avoine | id. | 61,59 % |
| farine de banane | id. | 75,94 % |
| amidon de riz | id. | 89,76 % |
| amidon de maïs | id. | 92,68 % |
| amidon d'arrow-root (maranta) | id. | 96,65 % |
| amidon de pomme de terre | id. | 94,33 % |
| sagou | id. | 95,78 % |

*E. Technique des expériences.* Nous pesons une quantité déterminée de farine ou d'amidon (1—5 g) dans un godet de porcelaine à fond plat taré. Nous humectons la masse avec un peu d'eau distillée pour obtenir une bouillie épaisse. Nous posons le godet sur un couvercle retourné d'une

boîte de Pétri. Ce couvercle est taré. Il est destiné à retenir les particules de nourriture qui tombent du godet. L'expérience achevée, nous portons le godet et le couvercle de la boîte de Pétri dans une étuve chauffée à 100° jusqu'à poids constant. L'augmentation de poids donne la quantité de féculant, séché à 100°, non consommé. Dans certaines expériences, lorsque la nourriture est bien acceptée des souris, la quantité de substance non consommée est si minime qu'elle peut être parfois négligée.

Dans les rations où le lait accompagne le farineux, les deux aliments ont été donnés séparément aux souris.

Dans le régime qui comprend des protides, nous avons mélangé intimément au glucide un poids égal de protides dans lesquels nous avions dosé l'eau. Il était donc facile de connaître la quantité de farine ou d'amidon contenu dans les mélanges, dans le cas où ceux-ci n'auraient pas été entièrement consommés.

Enfin, nous avons incorporé un poids égal de glycérides à celui du glucide en faisant fondre le beurre à douce chaleur. En se refroidissant la masse se fige en un gâteau qui est très bien accepté des souris.

La technique que nous venons de décrire nous a permis de connaître dans chaque expérience la quantité d'amidon consommée par les souris.

*F. Méthode d'analyse.* Le dosage de l'amidon dans les aliments expérimentés a été fait par la méthode que nous avons exposée dans le mémoire précédent. Les crottes ont été, autant que possible, récoltées au fur et à mesure de leur émission. Elles ont été séchées à 100° dans un flacon taré. Après broyage, elles ont été analysées par la méthode que nous avons décrite dans notre premier travail.

*G. Digestibilité.* Sous ce terme, nous entendons la quantité d'amidon, exprimée en pour cent, qui ne se retrouve plus à cet état dans les crottes après passage de l'aliment dans le tube digestif.

*H. Résultat des expériences.* Nous condensons dans les tableaux ci-dessous les résultats de nos expériences. Tous les chiffres donnés sont rapportés à la substance sèche.

| Régime | g de glucide consommé | g d'amidon dans la substance consommée | g crottes | % amidon dans crottes | g amidon dans crottes | digestibilité % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. Farine de blé** | | | | | | |
| Blé + eau . . . . . | 7,3510 | 5,7271 | 1,2535 | 0,44 | 0,0055 | 99,90 |
| Blé + lait . . . . . | 8,9145 | 6,4940 | 0,4940 | 1,55 | 0,0076 | 99,89 |
| Blé + protides . . . | 8,5177 | 6,6361 | 0,8455 | 0,24 | 0,0020 | 99,97 |
| Blé + glycérides . . . | 4,3960 | 3,4249 | 1,8055 | 0 | 0 | 100 |
| **2. Farine de seigle** | | | | | | |
| Seigle + eau . . . . | 4,4940 | 2,5948 | 1,3645 | 2,4 | 0,0327 | 98,74 |
| Seigle + lait . . . . | 6,2916 | 3,6327 | 1,7800 | 2,4 | 0,0427 | 98,83 |
| Seigle + protides . . | 4,4940 | 2,5948 | 1,0185 | 2,4 | 0,0244 | 99,06 |
| Seigle + glycérides . . | 4,4940 | 2,5948 | 1,4125 | 0,8 | 0,0113 | 99,57 |

| Régime | g de glucide consommé | g d'amidon dans la substance consommée | g crottes | % amidon dans crottes | g amidon dans crottes | digestibilité % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3. Farine d'avoine** | | | | | | |
| Avoine + eau . . . . | 4,5300 | 2,7900 | 1,0315 | 3,9 | 0,0402 | 98,56 |
| Avoine + lait . . . . | 4,5290 | 2,7894 | 1,5485 | 2,2 | 0,0340 | 98,78 |
| Avoine + protides . . | 4,5325 | 2,7915 | 1,0110 | 3,9 | 0,0394 | 98,59 |
| Avoine + glycérides . | 4,5075 | 2,7761 | 0,9160 | 1,75 | 0,0160 | 99,43 |
| **4. Farine de pois** | | | | | | |
| Pois + eau . . . . . | 7,2312 | 3,4637 | 1,3780 | 3,3 | 0,0454 | 98,69 |
| Pois + lait . . . . . | 8,2783 | 3,9653 | 2,1450 | 3,04 | 0,0652 | 98,36 |
| Pois + protides . . . | 9,9429 | 4,7626 | 1,4950 | 5,30 | 0,0792 | 98,34 |
| Pois + glycérides . . | 4,5195 | 2,1648 | 2,7145 | 1,6 | 0,0434 | 98,00 |
| **5. Farine de banane** | | | | | | |
| Banane + eau . . . . | 3,5920 | 2,7277 | 3,0465 | 34,0 | 1,0358 | 62,03 |
| Banane + lait . . . . | 1,7960 | 1,3638 | 2,4525 | 22,9 | 0,5616 | 58,82 |
| Banane + protides . . | 4,4675 | 3,3926 | 3,6860 | 54,9 | 2,0236 | 40,36 |
| Banane + glycérides . | 4,4900 | 3,4097 | 2,9060 | 48,6 | 1,4123 | 58,58 |
| **6. Amidon de riz** | | | | | | |
| Riz + eau . . . . . | 9,4775 | 8,5070 | 0,7130 | 1,46 | 0,0104 | 99,88 |
| Riz + lait . . . . . | 6,4715 | 5,8088 | 0,6635 | 0,95 | 0,0063 | 99,89 |
| Riz + protides . . . | 8,8359 | 7,9311 | 0,8880 | 0,98 | 0,0087 | 99,89 |
| Riz + glycérides . . . | 3,9135 | 3,5127 | 2,4205 | 0,43 | 0,0104 | 99,71 |
| **7. Amidon de maïs** | | | | | | |
| Maïs + eau . . . . . | 3,5081 | 3,2513 | 0,9445 | 0 | 0 | 100 |
| Maïs + lait . . . . . | 3,1342 | 2,9047 | 1,1410 | 0,4 | 0,0045 | 99,85 |
| Maïs + protides . . . | 4,4775 | 4,1497 | 0,5030 | 0 | 0 | 100 |
| Maïs + glycérides . . | 4,1569 | 3,8526 | 0,8420 | 0,6 | 0,0050 | 99,87 |
| **8. Amidon de pomme de terre** | | | | | | |
| P. d. t. + lait . . . . | 3,4856 | 3,2879 | 4,1725 | 47,6 | 1,9861 | 39,59 |
| P. d. t. + protides . . | 4,3570 | 4,1099 | 5,3250 | 47,3 | 2,5187 | 38,72 |
| P. d. t. + glycérides . . | 4,3570 | 4,1099 | 4,3110 | 56,7 | 2,444 | 40,53 |
| **9. Amidon d'arrow-root** | | | | | | |
| Arrow + lait . . . . | 1,7588 | 1,6988 | 2,2150 | 23,6 | 0,5227 | 69,25 |
| Arrow + protides . . | 4,3882 | 4,2411 | 2,8360 | 50,6 | 1,4350 | 66,17 |
| Arrow + glycérides . . | 4,1647 | 4,0252 | 2,7280 | 41,8 | 1,1403 | 71,67 |
| **10. Sagou** | | | | | | |
| Sagou + eau . . . . | 5,3556 | 5,1296 | 1,2224 | 0,4 | 0,0049 | 99,81 |
| Sagou + lait . . . . | 6,0482 | 5,7929 | 1,3002 | 10,0 | 0,1300 | 97,76 |
| Sagou + protides . . | 4,4630 | 4,2746 | 0,8026 | 8,7 | 0,0698 | 98,37 |
| Sagou + glycérides . . | 4,4630 | 4,2746 | 1,4004 | 1,7 | 0,0238 | 99,45 |

Après avoir étudié le comportement des amidons crus, nous avons fait quelques expériences avec l'amidon d'arrow-root et de pomme de terre gonflé. Nous avons introduit dans une capsule de porcelaine tarée 20 cm³ d'eau et 1 gramme d'amidon. Nous chauffons progressivement jusqu'à la température de gonflement de l'amidon (80° pour l'arrow-root et 72° pour

l'amidon de pomme de terre[4]). Un thermomètre taré sert d'agitateur. Nous maintenons pendant quelques minutes la température choisie en portant la capsule dans un thermostat dont la température a été convenablement réglée. Nous versons ensuite l'empois dans un godet de porcelaine taré. Nous séchons ensuite la capsule et l'agitateur à 100°. L'augmentation de poids de ces objets nous permet de calculer la quantité exacte d'amidon donné aux souris.

| Régime | g de glucide consommé | g d'amidon dans la substance consommée | g crottes | % amdion dans crottes | g amidon dans crottes | digestibilité % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **11. Amidon d'arrow-root gonflé** | | | | | | |
| Arrow + eau . . . . | 2,1985 | 2,1248 | 1,2364 | 0 | 0 | 100 |
| Arrow + lait . . . . | 1,5858 | 1,5326 | 1,1022 | 1,2 | 0,0132 | 99,14 |
| Arrow + protides . . | 1,4100 | 1,3627 | 1,0574 | 1,2 | 0,0127 | 99,07 |
| Arrow + glycérides . | 2,6382 | 2,5498 | 1,1672 | 0,4 | 0,0046 | 99,82 |
| **12. Amidon de pomme de terre gonflé** | | | | | | |
| P. d. t. + eau . . . . | 2,5470 | 2,4026 | 0,7346 | 6,5 | 0,0477 | 98,02 |
| P. d. t. + lait . . . . | 2,8185 | 2,6587 | 0,6870 | 5,7 | 0,0391 | 98,53 |
| P. d. t. + protides . . | 2,7793 | 2,6217 | 0,9532 | 4,65 | 0,0443 | 98,31 |
| P. d. t. + glycérides . . | 2,6683 | 2,5170 | 0,6716 | 0,8 | 0,0054 | 99,79 |

*Conclusion.*

La digestibilité des amidons varie dans de larges mesures. Les plus digestibles sont ceux des graminées, les moins, ceux des musacées et des solanacées. Nous pouvons dresser le tableau suivant de la digestibilité des amidons:

*Graminées:* blé 99,89—100%,
maïs 99,84—100%,
riz 99,71—99,89%,
seigle 98,73—99,53%,
avoine 98,56—99,43%;

*Légumineuses:* pois 98,0—98,69%;

*Marantacées:* arrow-root 66,77—71,6%;

*Musacées:* banane 40,36—62,03%;

*Solanacées:* pomme de terre 38,72—40,56%.

Le sagou, extrait de la moelle de certains palmiers, fait exception par sa haute digestibilité, il se place à côté des amidons de graminées, mais le sagou dont nous nous sommes servis est le sagou perlé qui a subi une préparation au cours de laquelle les grains d'amidon se gélifient en partie, cela explique la bonne digestibilité de cet amidon.

Tous les féculents ne sont pas acceptés de la même façon par les souris. Elles sont friandes des farines d'avoine et de seigle. Leur voracité

[4]) *Homberg*, Identification de l'amidon par la méthode de coloration et par les températures de gonflement. Thèse Pharm. Genève 1940.

pour ces produits a pour conséquence une plus faible digestibilité que celle du blé, du riz ou du maïs. Lorsqu'ils sont mélangés à des glycérides, les souris les consomment moins rapidement. On observe alors, dans ce régime, une petite augmentation de la digestibilité.

La faible digestibilité de l'arrow-root et de l'amidon de pomme de terre influence l'aspect des crottes. Elles sont blanches et friables lorsque les souris ont été alimentées avec ces amidons.

L'introduction dans la ration alimentaire de protides et de glycérides n'a pas de répercussion sur la digestibilité dans le cas des amidons facilement digestibles.

Les amidons d'arrow-root et de pomme de terre gonflés présentent une haute digestibilité. Il est difficile d'expliquer, pour le moment, les différences constatées dans la digestibilité des divers amidons. Peut être, faut-il faire intervenir une action de l'enveloppe des grains qui présenterait une structure ou une composition chimique spéciale pour chaque sorte d'amidon.

Nous aurions voulu pousser plus loin nos recherches en expérimentant les amidons d'aroïdées, cannacées, convolvulacées, dioscoréacées, etc. mais il nous a été impossible de nous en procurer pour le moment. Nous les reprendrons toutefois avec d'autres animaux que les souris.

---

# L'évaluation quantitative d'anguillules acétiques dans les vinaigres commerciaux

par le Dr. CASIMIR MONIKOVSKIS,
Chef de Laboratoire de produits alimentaires à Vilnius, Lithuanie.

Le contrôle de la production dans les vinaigreries, au point de vue commercial et du contrôle sanitaire des produits alimentaires, demande l'évaluation précise des quantités d'anguillules renfermées dans les vinaigres. Les exigences peu précises des priscriptions légales à propos de la tolérance des anguillules ne peuvent avoir de valeur que si on réussit à fixer les limites admissibles.

Jusqu'à présent la constatation précise de la quantité d'anguillules dans le vinaigre se heurte à des difficultés diverses: les anguillules vivantes étant très mobiles ne peuvent être comptées, car:

elles sont trop grandes pour qu'on en puisse faire le compte sous le microscope et d'autre part elles sont trop petites pour l'observation à l'œil nu,

le corps des anguillules acétiques est transparent et hyalin et, pour cette raison, il est nécessaire de les teindre pour les observations.

On peut immobiliser les anguillules en les tuant par une température élevée ou par des réactifs chimiques. L'iode les tue instantanément, en