

Conservation des pommes de terre de variété spunta à des températures différentes provenant de trois de la Bekaa / F. Esseily, D. Lichaa el-Khoury. — Extrait de : Annales de recherche scientifique. — n° 1 (1998), pp. 143-152.

Bibliographie. Figures. Tableaux.

I. Pomme de terre — Bekaa (Liban : Plaine).

Khoury, D. Lichaa el-

PER L1049 / FA56156P

CONSERVATION DES POMMES DE TERRE DE VARIÉTÉ SPUNTA À DES TEMPÉRATURES DIFFÉRENTES PROVENANT DE TROIS DE LA BEKAA

F. ESSEILY
D. LICHAA EL-KHOURY

INTRODUCTION

Le tubercule de pomme de terre est un organe vivant contenant un grand pourcentage en eau (80%). L'amidon (féculé) forme les trois quarts de la matière sèche, et les sucres réducteurs forment 0.25 à 3% de cette dernière à la récolte. Les sucres réducteurs sont importants en raison de leur incidence sur la conservation (VAN KEMPEN, 1994).

La «Spunta» est la variété de pomme de terre de consommation la plus cultivée au Liban. Elle est une variété vigoureuse et trop productive (INRA, 1987). Spunta a une teneur moyenne faible en matière sèche (19%), une bonne tenue à la cuisson, mais elle se noircit légèrement après la cuisson. Elle a une faible aptitude à la friture. Enfin, elle a une aptitude moyenne à la conservation: notée 4/9 sur les fiches de l'Institut Technique de Pomme de Terre (MONTIGNY, 1980).

En cours de stockage, le tubercule de pomme de terre conserve une respiration et une transpiration actives, ce qui se traduit par une importante production de chaleur et par un dégagement de vapeur d'eau; il subit également une évolution biochimique qui conduit à la germination (VAN KEMPEN, 1982).

Les techniques de conservation ont deux objectifs principaux: le premier est de réduire les pertes de poids dues à la respiration et à la transpiration et surtout à la germination. Le second objectif est de maintenir la qualité du produit en fonction de son utilisation.

La température idéale pour atteindre le premier objectif est de +2° à +4°C (MONTIGNY, 1973), celle-ci ne convient pas du tout au maintien de la qualité car elle favorise la formation des sucres à partir de l'amidon (les pommes de

terre trop riches en sucres sont impropres à la transformation industrielle en raison des risques de coloration brune des frites et des chips, et aussi du goût douceâtre qui déprécie leur qualité culinaire).

Au Liban, spécialement dans la Békaa, l'entreposage des pommes de terre s'effectue à une température de +3°C. Pour celà, il se trouve, sur le marché libanais et au delà du mois de Novembre, des pommes de terre de basse qualité culinaire.

De plus, un compromis permet d'atteindre les deux objectifs: pour les tubercules destinés à être consommés «en l'état» ou être transformés en «flocons» (purée), une température de +6 à +8°C est idéale pour la conservation, pour les tubercules destinés à être transformés en chips ou en frites surgelées, une température de +10°C serait l'idéale (MONTIGNY, 1973).

Le but de ce travail serait d'entreposer les tubercules à différentes températures, et de choisir ensuite parmi celles-ci la température idéale pour l'entreposage de ces tubercules selon la région d'origine.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Quatre cent vingt kg de pomme de terre de la variété «Spunta» ont été choisis de trois régions de la Békaa: Baalbeck, Sariine et Aana, et ont été respectivement conservés à +4°, +7°, +10°C ainsi qu'à la température ambiante.

Les analyses ont été faites à un rythme hebdomadaire pendant douze semaines.

Pour la détermination du glucose, fructose et amidon, des méthodes à enzymes spécifiques ont été utilisées; pour la détermination du glucose deux enzymes ont été utilisées: la glucose oxydase qui s'absorbe dans le visible et l'héxokinase qui s'absorbe dans l'ultra-violet. Le fructose a été converti en glucose sous la présence de la phosphoglucose isomérase et l'amidon a été transformé en glucose sous la présence de l'amyloglucosidase (Bachnger 1987).

Pour l'examen organoleptique, une cuisson et une friture ont été effectuées avant et après la conservation.

Pour la détermination des cendres, deux grammes de pommes de terre hachées ont été mis dans un four à 537°C pendant 24 heures.

Pour la germination, maladies et accidents physiologiques, un simple comptage a été effectué à la fin de la conservation, ainsi que la date de déclenchement de germination a été retenue.

Pour la détermination des pertes de poids, cinq kilogrammes de pommes de terre ont été mis à part et pesés hebdomadairement.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

1. ÉVOLUTION DES SUCRES RÉDUCTEURS AUX DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES ET DANS LES DIFFÉRENTS LOTS

Les résultats obtenus, au cours de la conservation, montrent qu'il y a une relation inverse entre l'ampleur de l'évolution des sucres réducteurs (glucose et fructose) et l'élévation de la température.

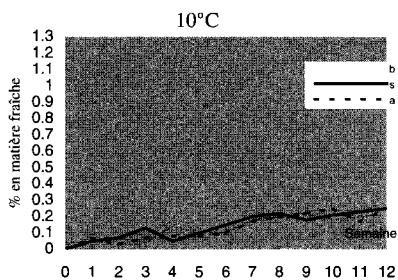


Fig. 1. Évolution des sucres réducteurs à +4°C, à Baalbeck (b), Sariine (s) et Aana (a)

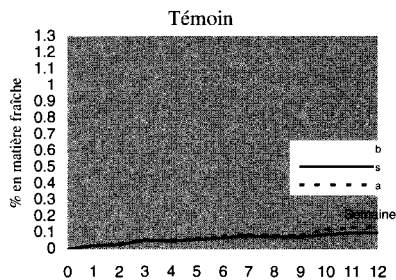


Fig. 2. Évolution des sucres réducteurs à température ambiante, à Baalbeck (b), Sariine (s) et Aana (a)

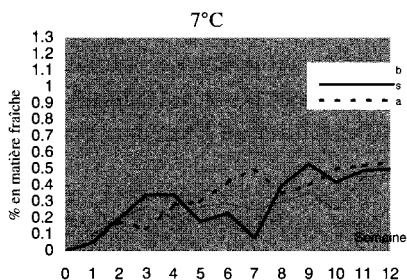


Fig. 3. Évolution des sucres réducteurs à +10°C, à Baalbeck (b), Sariine (s) et Aana (a)

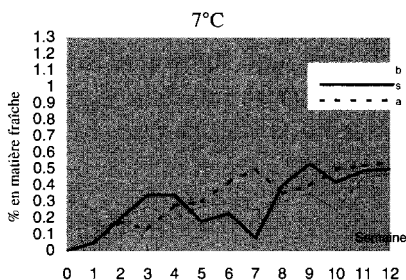


Fig. 4. Évolution des sucres réducteurs à +7°C, à Baalbeck (b), Sariine (s) et Aana (a)

Ainsi à +4°C, le taux des sucres réducteurs est le plus élevé, quelque soit la source de la pomme de terre. Ceci est le résultat du mécanisme de «sucrage à des basses températures», qui est évidemment plus intense quand la température est plus basse. Le taux des sucres réducteurs a été à la fin de la conservation de l'ordre de 1,12% dans le lot de Baalbeck, 1,15% dans le lot de Sariine et 1,29% de la matière fraîche dans celui de Aana. Au contraire, le taux des sucres réducteurs dans le témoin (à la température ambiante) est le plus bas, et il a marqué une valeur de 0,16% pour Baalbeck, 0,11% pour Sariine et 0,13% pour Aana.

Le taux des sucres réducteurs à la température de +10°C est un peu élevé que celui du témoin quelque soit la source de pomme de terre, ayant une valeur de 0,23% dans le lot de Baalbeck, 0,26% dans celui de Sariine et 0,28% dans celui de Aana. Alors qu'à +7°C, ce taux est supérieur à celui de 10°C, mais il est notamment inférieur à celui de +4°C quelque soit l'origine des tubercules de pomme de terre, tout en restant à la fin de la conservation dans les marges du seuil d'acceptabilité (0,5%), marquant 0,47% pour Baalbeck, 0,54% pour Sariine et 0,57% pour Aana.

Il est à noter qu'il n'y avait pas eu des différences significatives dans le taux des sucres réducteurs vis à vis l'origine des tubercules.

2. VARIATION DE L'AMIDON AUX DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES ET DANS LES DIFFÉRENTS LOTS

Les résultats des expériences, menées sur la détermination du taux de l'amidon dans les tubercules de pomme de terre et son évolution durant la conservation, montrent que, à l'inverse des sucres réducteurs, l'évolution de l'amidon est négative, donc il y a des pertes de concentration en amidon durant la conservation. Ces pertes sont dues à la transformation de l'amidon en sucres réducteurs (glucose et fructose).

Tableau n°1. Pourcentage des pertes d'amidon aux différentes températures et dans les différents lots

	+4°C	+7°C	+10°C	Témoin
Baalbeck	7,28	3,31	1,98	1,32
Sariine	7,26	3,10	1,24	0,62
Aana	8,17	3,77	1,88	1,25

Le tableau n°1 montre que les pertes les plus intenses ont eu lieu à la température de +4°C, où les tubercules ont perdu de 7,26 à 8,17% de la quantité initiale d'amidon, alors qu'à +7°C, les tubercules ont perdu de 3,10 à 3,77% et à +10°C, les tubercules n'ont perdu plus que 1,98% de la quantité initiale d'amidon. Les pertes dans le témoin ont été seulement entre 0,62 et 1,32% de la quantité initiale d'amidon.

Il faut noter qu'il n'y avait pas de différences dans l'intensité de pertes en amidon vis à vis l'origine des tubercules.

Tableau n°2. % d'amidon par rapport à la matière fraîche, finals et pertes durant la conservation à des différentes températures et dans les lots des différentes régions

	Initial	+4°C		+7°C		+10°C		Témoin	
		Final	Pertes	Final	Pertes	Final	Pertes	Final	Pertes
Baalbeck	15,1	14,0	1,1	14,6	0,5	14,8	0,3	14,9	0,2
Sariine	16,1	15,0	1,1	15,6	0,5	15,9	0,2	16,0	0,1
Aana	15,9	14,6	1,3	15,3	0,6	15,6	0,3	15,7	0,2

Le tableau n°2 montre une différence du taux initial d'amidon entre les différents lots, puisque ce dernier a influé sur le taux final, ainsi, quelque soit la température, les tubercules du lot de Sariine, dont le taux d'amidon initial est de 16,1% de la matière fraîche, ont eu un taux d'amidon final (15,0 à +4°C) supérieur ou égal à la concentration initiale en amidon du lot de Baalbeck (15,1%). Ceci ne veut pas dire que l'intensité des pertes d'amidon est plus faible dans le lot de Sariine: les résultats du tableau n°1 ont montré que les pertes sont presque de la même grandeur, à chaque température et dans les différents lots.

La concentration en amidon dans les tubercules de pomme de terre provenant de la région de Aana est comprise entre celle de Sariine et celle de Baalbeck avec une concentration initiale de 15,9% de la matière fraîche.

3. QUALITÉ ORGANOLEPTIQUE DE LA POMME DE TERRE STOCKÉE AUX DIFFÉRENTES TEMPÉRATURES ET DANS LES LOTS DES DIFFÉRENTES RÉGIONS

Avant le stockage, les tubercules de pomme de terre ont révélé une couleur assez claire après la cuisson. Tandis que, à la douzième semaine, les tubercules après la cuisson, ont varié du clair, au moins clair, très faiblement noircis, et noircis respectivement dans les lots conservés à la température ambiante, à

+10°, +7° et +4°C. Ce noircissement est dû au taux de sucres réducteurs élevé dans les lots conservés à +4°C.

En considérant les provenances des pommes de terre, il n'y a pas eu de différences notées entre les différents lots vis à vis du noircissement après la cuisson.

Pour les tubercules frits, les produits issus présentent une coloration assez claire avant de les conserver. Après douze semaines de conservation, cette coloration est devenue claire dans les produits issus de la friture des tubercules conservés à la température ambiante et à +10°C. Les tubercules conservés à +4°C ont présenté une coloration brune intense après la friture, et enfin, les tubercules frits conservés à +7°C ont été très peu colorés en brun (beige). Aucune influence de l'origine de la pomme de terre n'a été notée vis à vis de la coloration après friture.

Tableau n°3. Coloration et farinosité issues de la friture des tubercules de pomme de terre avant et après la conservation

	Avant		+4°C		+7°C		+10°C		Témoin	
	Clr	Fsté	Clr	Fsté	Clr	Fsté	Clr	Fsté	Clr	Fsté
Baalbeck	TC	M	<i>Br</i>	<i>m</i>	Bg	m	Cl	m	Cl	m
Sariine	TC	B	<i>Br</i>	<i>M</i>	Bg	M	Cl	B	Cl	B
Aana	TC	B	<i>Br</i>	<i>m</i>	Bg	M	Cl	B	Cl	B

Avant le stockage, la farinosité était bonne dans les tubercules de pomme de terre frits provenant de Sariine et de Aana, alors qu'elle était moyenne dans ceux de Baalbeck. Après le stockage, à la douzième semaine, la farinosité des tubercules provenant de Sariine est restée bonne dans les lots conservés à +10°C et dans le témoin, alors qu'elle est devenue moyenne à +4°C et à +7°C. Ceux provenant de Aana ont conservé une bonne farinosité dans le témoin et à +10°C, alors que cette farinosité est devenue moyenne à +7°C. À +4°C les frites, issues des tubercules dont l'origine est Aana, sont devenues molles. Les frites issues des tubercules de pomme de terre provenant de Baalbeck sont devenues après douze semaines de conservation molle dans les quatre températures d'entreposage.

Il est bien clair qu'à +4°C, la qualité organoleptique est médiocre après douze semaines de conservation. Celle des pommes de terre conservées à +7°C est acceptable, elle est bonne à +10°C et dans le témoin.

4. LES CENDRES

Les résultats obtenus, après les expériences effectuées pour déterminer le taux de cendres dans la matière fraîche de la pomme de terre, ont montré que ce taux est plus ou moins fixe et ne varie pas durant la conservation.

5. LES GERMINATIONS

Les résultats obtenus indiquent que le pourcentage de la germination est plus élevé quand les températures de conservation sont plus élevées.

Tableau n°4. Taux de germination à la douzième semaine dans les lots de pomme de terre de différentes régions et température d'entreposage

	+4°C	+7°C	+10°C	Témoin
Baalbeck	0	2,22%	7,14%	100%
Sariine	0	5,33%	35,61%	100%
Aana	0	0	11,06%	100%

Ainsi se note, dans le tableau ci-dessous, une germination totale dans le témoin (à la température ambiante) et une germination nulle à +4°C à la fin de la douzième semaine. À +10°C les pommes de terre originaires de Sariine ont un taux de germination de 35,61% qui est plus grand et de loin que celui des deux autres dont le pourcentage est respectivement de 7,14 et 11,06% des pommes de terre de Baalbeck et de Aana. À +7°C, le taux de germination est faible à la fin de la douzième semaine, même il est nul dans le lot de Aana. Ce taux est de l'ordre de 2,22% dans le lot de Baalbeck, et de l'ordre de 5,33% dans celui de Sariine.

Tableau n°5. Date des premières germinations dans les lots de pomme de terre des différentes régions et températures d'entreposage (en semaine)

	+4°C	+7°C	+10°C	Témoin
Baalbeck	–	11 ^e	10 ^e	6-7 ^e
Sariine	–	10 ^e	7-8 ^e	6-7 ^e
Aana	–	–	8-9 ^e	6-7 ^e

Dans le tableau n°5, il est clair que les premières germinations ont été observées dans le témoin (6-7^e semaine), et les dernières à la température de +7°C (11^e semaine). Il est encore à noter que les tubercules originaires de Sariine ont été les premiers à germer.

6. LES PERTES DE POIDS

Les résultats montrent que les pertes du poids sont plus prononcées avec l'élévation de la température dans les trois types d'échantillons.

Tableau n°6. Pourcentage de pertes de poids dans les lots de pomme de terre des différentes régions et températures d'entreposage

	+4°C	+7°C	+10°C	Témoin
Baalbeck	4.25	6.25	7.88	17.54
Sariine	3.37	7.05	11.02	17.57
Aana	4.38	5.05	8.27	17.63

Ainsi, à +4°C, les pertes de poids sont minimales, de l'ordre de 4% dans les trois lots de pommes de terre. Au contraire, les pertes les plus élevées ont eu lieu dans les tubercules conservés à la température ambiante. À +10°C les pertes de poids les plus élevées ont eu lieu dans le lot de Sariine avec 11,02%; les deux autres lots ont eu des pertes de l'ordre de 8%. À +7°C, les pertes de poids sont comprises entre celles qui ont eu lieu à +4°C et celles à +10°C, le lot de Sariine a eu le taux le plus élevé avec 7,05%.

7. LES MALADIES ET LES ACCIDENTS PHYSIOLOGIQUES

Dans les expériences menées sur les facteurs d'agression, il n'y avait aucun symptôme de maladie ou d'accidents physiologiques à la fin de la conservation sur les tubercules de pomme de terre.

4. CONCLUSION

À la température ambiante, il y a eu une perte totale due à une germination totale, de ce fait le témoin est exclu de la comparaison entre les températures.

Les résultats ont montré qu'à +4°C les pertes sont minimales, mais par contre, la qualité des tubercules a été médiocre. Au contraire, les pertes les plus élevées ont eu lieu à +10°C, mais par contre, les tubercules ont conservé une bonne qualité culinaire. À +7°C, les pertes ont été proches de celles qui ont eu lieu à +4°C, et la qualité des tubercules a été proche de la qualité des tubercules conservés à +10°C.

Donc, +7°C est la température la plus convenable pour conserver les pommes de terre à une durée supérieure à deux mois.

Pour une durée de stockage inférieure à deux mois, $+10^{\circ}\text{C}$ serait la température idéale du fait que dans les deux premiers mois les pertes sont proches à celles qui ont eu lieu à $+7^{\circ}\text{C}$.

Il faut noter que les tubercules provenant de la région d'Aana sont les plus aptes à être conservés du fait qu'ils ont eu des pertes minimales et la meilleure qualité parmi les trois lots.

BIBLIOGRAPHIE

- BACHNGER, 1987, Dosage des substrats en Alimentaire par les méthodes enzymatiques, Fiches techniques.
- INRA / GEVES, 1987, *Bulletin des variétés*.
- MONTIGNY, C., 1973, *Conservation des pommes de terre*, Institut Technique de Pomme de Terre, Brochure n°31, p. 55.
- MONTIGNY, C., 1980, *Frites-Purées*, Institut Technique de Pomme de Terre, *Fiche d'information* n°56.
- VAN KEMPEN, P., 1982, Conservation et qualité des pommes de terre de consommation, in *La pomme de terre française* 412, pp. 297-298.
- VAN KEMPEN, P., 1994, Pomme de terre, stockage et conservation, in *Perspectives Agricoles* 191, p. 50.