



Siège social
3600, boul Casavant Ouest
Saint-Hyacinthe, Qc, J2S 8E3
Tel : (450) 773-1105
Fax : (450) 773-8461

Bureau de Québec
1140, rue Taillon
Québec, Qc, G1N 3T9
Tel : (418) 643-8903
Fax : (418) 643-8350

Info-fiche acéricole

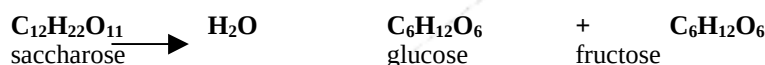
<u>Technique pour le dosage du sucre inverti dans le sirop d'érable.</u>
--

Préparé par : Johanne Dumont, chimiste

Info-fiche acéricole	TECHNIQUE POUR LE DOSAGE DU SUCRE INVERTI DANS LE SIROP D'ÉRABLE. Par: Johanne Dumont, chimiste
no: 311A1098	
Remplace: n/a	

1. Problématique

Le principal sucre qui compose le sirop d'érable est le saccharose. Dans l'eau avec ou sans l'intervention d'enzyme, l'inversion du saccharose donne lieu à la formation d'un mélange de glucose et de fructose, le sucre inverti :



Le sucre inverti étant plus soluble que le saccharose, la teneur en inverti d'un sirop influence ses propriétés de cristallisation. Plus un sirop est inverti, moins il aura tendance à cristalliser. Ainsi pour préparer des produits dérivés tels que la tire d'érable ou le caramel à l'érable qui doivent demeurer exempts de cristallisation, on utilise un sirop inverti. Par contre, pour fabriquer des produits à cristallisation fine, comme le beurre d'érable ou le sucre mou, on utilise des sirops non invertis.

Pour déterminer le taux d'inversion d'un sirop, on utilise habituellement le Clinitest (CPVQ, agdex 300/70 Érablière. Les produits dérivés du sirop d'érable.) Ce test donne une réponse qualitative, colorant une solution diluée du sirop en bleu, vert ou jaune selon la teneur en inverti du sirop. Le Clinitest est disponible en pharmacie mais sur commande seulement.

Pour mieux contrôler les procédés de fabrication de produits à base de sirop d'érable lorsque, par exemple, on passe à un mode de fabrication industriel plutôt qu'artisanal, la précision de la réponse de ce test qualitatif peut devenir insuffisante. Pour mieux connaître la matière première qu'est alors le sirop d'érable, un dosage plus précis du sucre inverti devient nécessaire. Ce dosage peut être effectué en utilisant un glucomètre ou moniteur de glycémie. Ce type d'appareil vendu en pharmacie a été mis au point pour doser le glucose dans le sang pour l'usage des personnes souffrant de diabète. D'utilisation simple et rapide, il peut être adapté aux besoins du secteur agroalimentaire. La méthode qui suit a été développée en utilisant le glucomètre Accu-Chek (Boehringer Mannheim). Les autres marques ou modèles sont jugés équivalents mais en cas de doute, consultez l'auteure de cette info-fiche.

2. Principe de la méthode

Le nécessaire d'analyse Accu-Chek est constitué d'un moniteur et de bandelettes-tests. Sur la bandelette, on identifie une zone réactive sur laquelle on doit déposer une goutte du fluide dont on veut doser le glucose, ici le sirop dilué. Cette zone contient une enzyme spécifique qui ne réagit qu'avec le glucose, la déshydrogénase fr glucose. Cette enzyme transforme le glucose en lactone gluconique et libère alors un électron. Plus il y a de glucose plus il y a d'électrons libérés.

Ces électrons réagissent ensuite avec la forme oxydée du ferricyanure (III) pour la transformer en ferricyanure (II). Cette réaction électrochimique produit ni plus ni moins qu'un courant. À l'une des extrémités de la bande se trouve le contact qui permet de transmettre ce courant dans le moniteur où il est traduit en lecture à l'écran exprimée en mmol/Litre. De ce principe, il est important de retenir que :

1. La lecture obtenue (en mmol/Litre) est la teneur en glucose. Pour obtenir une réponse en % de glucose, on multiplie cette lecture par 0,018. Pour obtenir une réponse en % d'inverti, on multiplie la lecture du moniteur par 0,036.
2. La réaction étant enzymatique, elle peut être ralentie au froid. La justesse de la mesure n'est assurée qu'entre 14 et 40°C.
3. Pour assurer une bonne conservation des réactifs des bandelettes, il faut les entreposer dans un endroit sec, à la température de la pièce.
4. La lecture du moniteur dépend du courant reçu : il faut donc veiller à ne pas abîmer le contact et à insérer la bandelette correctement.

3. Mode d'emploi

Matériel nécessaire :

- un glucomètre
 - les bandelettes de réactifs
 - une bande de calibration (fournie avec les bandelettes)
 - une seringue de plastique de 10 ml
 - un contenant gradué en millilitres d'une capacité de 200 à 300 ml
 - un compte-gouttes
1. Vérifier la calibration de l'appareil selon la méthode décrite dans le guide de l'utilisateur du modèle choisi.
 2. Mesurer 10 ml du sirop d'érable à doser.
 3. Vider le contenu de la seringue dans le contenant gradué.
 4. Compléter à 100 ml avec de l'eau;
 5. Homogénéiser le mélange .
 6. Placer le moniteur sur une surface plane et mettez-le en marche. Les instructions qui suivent peuvent varier selon le modèle de glucomètre choisi.
 7. Insérer une bandelette-test dans le moniteur (consulter le guide de l'utilisateur fourni avec l'appareil).
 8. À l'aide du compte-gouttes, déposer une goutte du mélange sur la zone réactive de la bandelette.
 9. Noter la lecture affichée à l'écran. Multiplier ce résultat par 0,18 pour obtenir le % de glucose dans le sirop ou par 0,36 pour obtenir le % d'inverti dans le sirop. La table de conversion qui suit peut aussi être utilisée (tableau 1).

Tableau 1. Table de conversion de la lecture du glucomètre en % de glucose ou % d'inverti dans le sirop.

Dilution : 10 ml de sirop complété à 100 ml avec de l'eau potable

Lecture du glucomètre	% de glucose dans le sirop	% d'inverti dans le sirop (glucose + fructose)	Degré de cuisson au-dessus du point d'ébullition de l'eau des produits dérivés. °C (°F)						
			Beurre d'érable	Sucre mou	Tire d'érable	Sucre dur	Sucre granulé	Bonbon (1 ^{ière} préparation)	Bonbon (2 ^{ième} préparation)
"error"	<0,2	<0,4	11,5 (21)	14,5(26)	14,5(26)	18,0(32)	22,0(44)	15,5(28)	14,5(26)
"lo"	<0,2	<0,4	11,5 (21)	14,5(26)	14,5(26)	18,0(32)	22,0(44)	15,5(28)	14,5(26)
1	0,2	0,4	11,5 (21)	14,5(26)	14,5(26)	18,0(32)	22,0(44)	15,5(28)	14,5(26)
2	0,4	0,7	11,5 (21)	14,5(26)	14,5(26)	18,0(32)	22,0(44)	15,5(28)	14,5(26)
3	0,5	1,1	12,0(23)	15,0(27)	14,5(26)	20,0(36)	---	15,5(28)	14,5(26)
4	0,7	1,4	12,0(23)	15,0(27)	14,5(26)	20,0(36)	---	15,5(28)	14,5(26)
5	0,9	1,8	12,0(23)	15,0(27)	14,5(26)	20,0(36)	---	15,5(28)	14,5(26)
6	1,1	2,2	12,0(23)	15,0(27)	14,5(26)	20,0(36)	---	15,5(28)	14,5(26)
7	1,3	2,5	12,0(23)	15,0(27)	14,5(26)	20,0(36)	---	15,5(28)	14,5(26)
8	1,4	2,9	12,0(23)	15,0(27)	14,5(26)	20,0(36)	---	15,5(28)	14,5(26)
9	1,6	3,2	12,0(23)	15,0(27)	14,5(26)	20,0(36)	---	15,5(28)	14,5(26)
10	1,8	3,6	12,0(23)	15,0(27)	14,5(26)	20,0(36)	---	15,5(28)	14,5(26)
11	2,0	4,0	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
12	2,2	4,3	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
13	2,3	4,7	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
14	2,5	5,0	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
15	2,7	5,4	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
16	2,9	5,8	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
17	3,1	6,1	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
18	3,2	6,5	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
19	3,4	6,8	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
20	3,6	7,2	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
21	3,8	7,6	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
22	4,0	7,9	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
23	4,1	8,3	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
24	4,3	8,6	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
25	4,5	9,0	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
26	4,7	9,4	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
27	4,9	9,7	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
28	5,0	10,1	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
29	5,2	10,4	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
30	5,4	10,8	---	---	15,0(27)	---	---	---	---
"high"	>5,4	>10,8	---	---	---	---	---	---	---

Si la lecture obtenue est «high», la teneur en inverti est élevée, puisque supérieure à 10,8%. Ces sirops ont souvent des défauts de goûts et ont tendance à développer un goût de brûlé lors de la cuisson. Cependant, si les défauts de goûts ne sont pas majeurs, ces sirops peuvent être utilisés comme ingrédient dans la fabrication de divers aliments (confiserie, pâtisserie, charcuterie,...). Pour déterminer le taux de sucre inverti de ces sirops-ingrédients, une nouvelle dilution est nécessaire. Procéder comme suit :

1. Compléter le mélange préparé précédemment à un volume de 200 ml.
2. Répéter les étapes 5 à 8.
3. Noter la lecture affichée à l'écran. Multiplier ce résultat par 0,36 pour obtenir le % de glucose dans le sirop ou par 0,72 pour obtenir le % d'inverti dans le sirop. La table de conversion qui suit peut aussi être utilisée (tableau 2).

Tableau 2. Table de conversion de la lecture du glucomètre en % de glucose ou % d'inverti (glucose +fructose).

Dilution : **10 ml de sirop complété à 200 ml avec de l'eau potable**

Lecture du glucomètre	% de glucose dans le sirop	% d'inverti dans le sirop (glucose + fructose)
1	0,4	0,7
2	0,7	1,4
3	1,1	2,2
4	1,4	2,9
5	1,8	3,6
6	2,2	4,3
7	2,5	5,0
8	2,9	5,8
9	3,2	6,5
10	3,6	7,2
11	4,0	7,9
12	4,3	8,6
13	4,7	9,4
14	5,0	10,1
15	5,4	10,8
16	5,8	11,5
17	6,1	12,2
18	6,5	13,0
19	6,8	13,7
20	7,2	14,4
21	7,6	15,1
22	7,9	15,8
23	8,3	16,6
24	8,6	17,3
25	9,0	18,0
26	9,4	18,7
27	9,7	19,4
28	10,1	20,2
29	10,4	20,9
30	10,8	21,6
"high"	>10,8	>21,6

Il est très rare qu'un sirop ait une teneur en inverti supérieure à 20%, sauf s'il a été inverti à l'aide d'une enzyme commerciale. Si tel était le cas, procéder comme suit :

1. Prélever 10 ml de sirop à l'aide d'une seringue.
2. Vider la seringue dans un contenant gradué d'une capacité de 500 ml.
3. Compléter avec de l'eau à 500 ml.
4. Répéter les étapes 5 à 8.
5. Noter la lecture à l'écran. Multiplier ce résultat par 0,9 pour obtenir le % de glucose dans le sirop ou par 1,8 pour obtenir le % d'inverti dans le sirop. La table de conversion qui suit peut aussi être utilisée (tableau 3).

Tableau 3. Table de conversion de la lecture du glucomètre en % de glucose ou % d'inverti.

Dilution : 10 ml de sirop complété à 500 ml avec de l'eau potable

Lecture du glucomètre	% de glucose dans le sirop	% d'inverti dans le sirop (glucose +fructose)
1	0,9	1,8
2	1,8	3,6
3	2,7	5,4
4	3,6	7,2
5	4,5	9,0
6	5,4	10,8
7	6,3	12,6
8	7,2	14,4
9	8,1	16,2
10	9,0	18,0
11	9,9	19,8
12	10,8	21,6
13	11,7	23,4
14	12,6	25,2
15	13,5	27,0
16	14,4	28,8
17	15,3	30,6
18	16,2	32,4
19	17,1	34,2
20	18,0	36,0
21	18,9	37,8
22	19,8	39,6
23	20,7	41,4
24	21,6	43,2
25	22,5	45,0
26	23,4	46,8
27	24,3	48,6
28	25,2	50,4
29	26,1	52,2
30	27,0	54,0