



## **PRESENTATION**

Nous travaillons à l'Institut **Instituto de la Grasa (Institut de metieres grases)**. Il a été fondée en 1947 à Séville (Espagne). Le siège est dans la ville de Séville, également dans une commune voisine, il ya d'autres installations expérimentales: moulin à huile, extraction d'huiles du graines, raffinerie d'huile, d'installation pour obtenir hydrolysats de protéines, et le Département de Biotechnologie de produits végétaux, où nous travaillons

**L'IG-CSIC** prête une attention particulière à l'étude de l'huile et d'olives de table. Ces industries ont une grande importance économique et sociale en Espagne, notamment en Andalousie.

L'Espagne produit un quart d'olives de table dans le monde, exportant plus de la moitié de la production, qui représente environ quarante pour cent du commerce mondial des olives de table et environ six cent millions des euros.

**IG-CSIC** ([www.ig.csic.es](http://www.ig.csic.es)) dispose d'un personnel d'environ 140 personnes, dont 50 sont des chercheurs et le reste, pre et postdoctorants, techniques et personnel administratif.

En automne, nous passerons à un nouveau et moderne bâtiment à l'intérieur du campus de l'une des deux universités de Séville.

Notre équipe de travail est multidisciplinaire, avec des chimistes, microbiologistes, statisticiens,

Nous travaillons sur

- i) Fermentation et emballés dans différents types d'élaboration des olives de table
- ii) Application des techniques de microbiologie prédictive.
- iii) Application des techniques de biologie moléculaire pour les olives de table
- iv) le développement de ferments lactiques multi-fonctionnels dans la fabrication des olives de table
- v) Etude de la formation de biofilms dans les olives de table.



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



- vi) L'étude de la production de bactériocines des olives de table.
- vii) La réutilisation des effluents générés dans le traitement des olives



## LES OLIVES DE TABLE : DE L'ARBRE À LA CONFISERIE

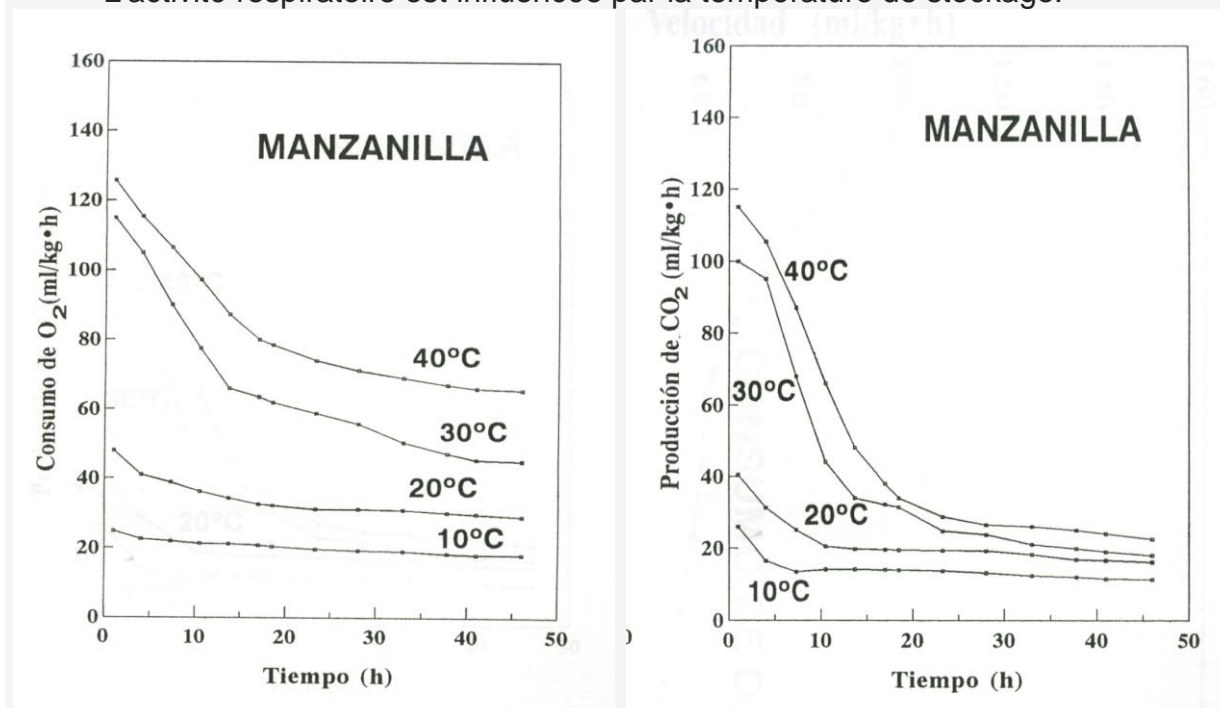
DR. PEDRO GARCÍA GARCÍA (*Instituto de la Grasa, CSIC*)

### CHANGEMENTS DANS LES OLIVES PENDANT LA POST-RECOLTE

Eh bien, maintenant, nous parlerons des changements qui ont lieu dans les olives à partir du moment qu'elles sont récoltées jusqu'à ce qu'elles arrivent aux industries, et même, dans certains cas, je vais discuter de ce qui se passe lorsque les olives sont mises en saumure.

Après la récolte, les olives continuent à respirer, consommant de l'oxygène et éliminant du dioxyde de carbone

L'activité respiratoire est influencée par la température de stockage.



Comme on peut le voir, la consommation d'oxygène et la production de dioxyde de carbone augmentent avec la température

À des températures supérieures à 20 °C, les taux de respiration diminuent



rapidement pendant les premières 15-20 heures pour continuer à le faire plus lentement pendant le reste du étudié.

### L'influence de la variété des olives

Il existe des différences entre les variétés. Dans l'intervalle de température étudiée, les fruits de la variété GORDAL ont une consommation plus élevée en oxygène et la production de CO<sub>2</sub> que la variété Manzanilla.

Au cours de la période étudiée (2 jours) n'a pas été trouvé variation de la concentration d'acides organiques présents dans les olives. Par conséquent, ces acides ne sont pas utilisés comme source d'énergie dans la respiration.

Au lieu de cela, les sucres sont consommés au cours du stockage.

aceitunas verdes de las tres % Azúcar consumido en dos días de almacenamiento a diferentes temperaturas

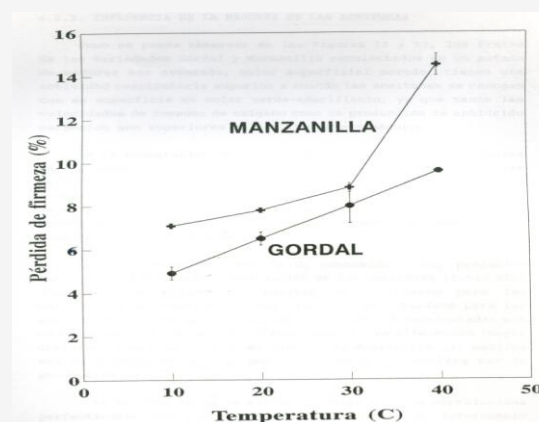
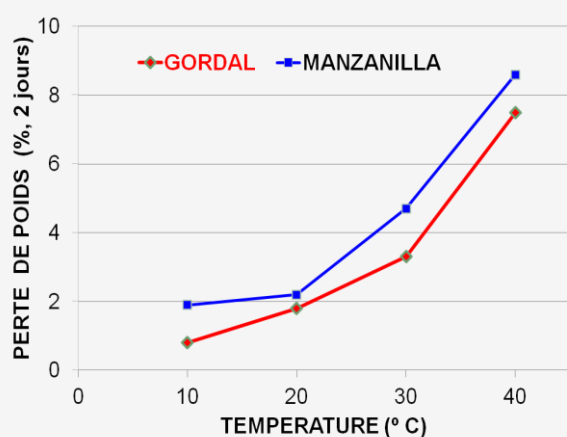
Variedad	Temp. (°C)	Glucosa	Fructosa	Manitol
Gordal	10	0	0	5,2 (1,3) <sup>z</sup>
	20	0	0	24,8 (8,3)
	30	9,3 (0,5)	0	56,8 (8,3)
	40	30,2 (5,2)	35,0 (8,3)	68,8 (3,2)
Manzanilla	10	0	0	4,0 (1,3)
	20	0	3,1 (1,2)	28,6 (4,2)
	30	0	12,1 (1,3)	46,2 (1,8)
	40	0	27,7 (0,7)	51,8 (1,7)
Hojiblanca	25	2,1 (0,6)	0	40,9 (0,3)

Comme on le voit dans le tableau, le mannitol disparaît à un taux plus élevé au cours de la conservation des fruits, pour les trois variétés testées.



La diminution de la concentration en mannitol est intensifiée quand la température de stockage des fruits est augmentée.

La consommation de sucre provoque la perte de poids dans les olives. Logiquement, l'augmentation de la température implique une activité respiratoire supérieure, une consommation accrue de sucres et donc une plus grande perte de poids que vous pouvez voir dans ce graphique



En outre, au cours du stockage, il ya une perte de consistance initiale qui augmente avec la température, mais n'atteint pas au-dessus de 15% à 40 ° C.

La couleur de la surface d'olives récoltées avec une couleur verte ne change pas après deux jours de stockage.

### L'influence de la maturité des olives

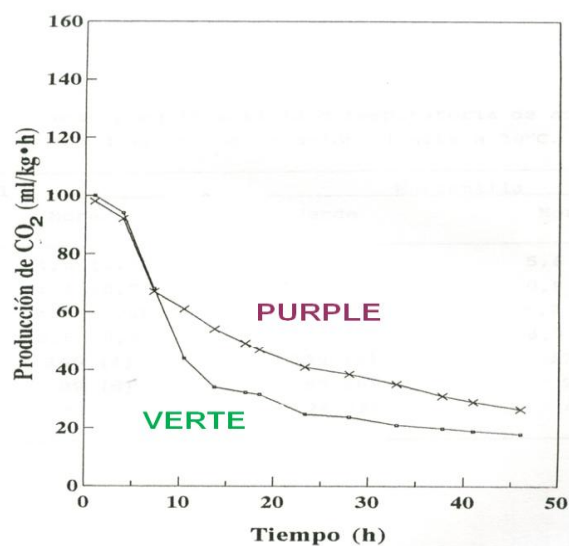
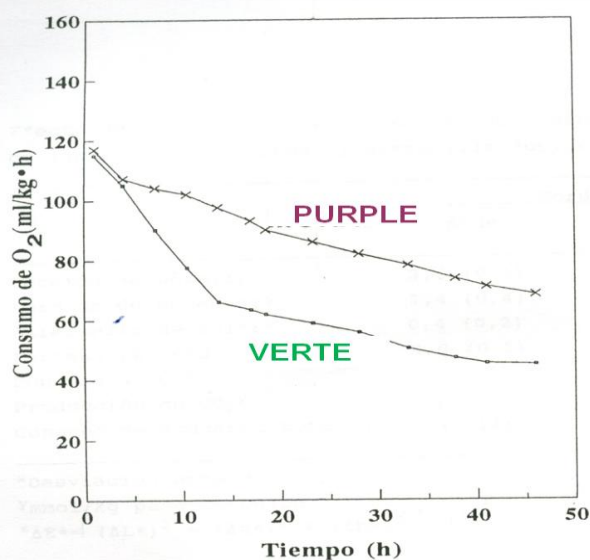
Maintenant, nous allons discuter de l'influence de la maturité des olives dans la respiration.

Les fruits des variétés Gordal et Manzanilla recueillies dans un état plus avancé de maturité avec une couleur de surface pourpre, ont une activité respiratoire plus élevée lorsque les olives sont recueillies à la surface de couleur jaune-vert.

Il est constaté que les taux de consommation l'oxygène et la production de dioxyde de



carbone sont plus élevés dans les fruits plus mature.



Les quantités totales d'oxygène consommé et CO<sub>2</sub> produites pendant les deux jours de conservation des olives confirment les différences décrites à respiration vitesses. Ainsi, plus la consommation d'oxygène et la production de carbone dans les pourpres, et donc une plus grande perte de sucres

	Manzanilla	
	Verde	Morada
Pérdida de peso(%)	4,9 (0,1)	5,6 (0,1) <sup>x</sup>
Pérdida de humedad(%)	3,1 (0,2)	0,9 (0,2)
Diferencia de color <sup>z</sup>	0,9 (0,3)	4,2 (0,4)
Firmeza (% pérdida)	8,8 (0,2)	8,9 (0,3)
Consumo de O <sub>2</sub> <sup>y</sup>	129 (5)	173 (5)
Producción de CO <sub>2</sub> <sup>y</sup>	66 (6)	98 (9)
Consumo de azúcares totales <sup>y</sup>	24 (2)	48 (6)



La consommation totale de sucres est en parfaite corrélation avec les résultats obtenus en échange de gaz, ayant toujours dégradé une plus grande quantité de ces substances, lorsque les fruits sont d'une teinte pourpre.

Logiquement, cela implique une perte de poids plus importante dans les tentes.

Sur les olives vert, comme j'avais dit, il n'y a pratiquement pas de variation de couleur de la surface, mais dans les tentes se déplace vers plus foncées tons.

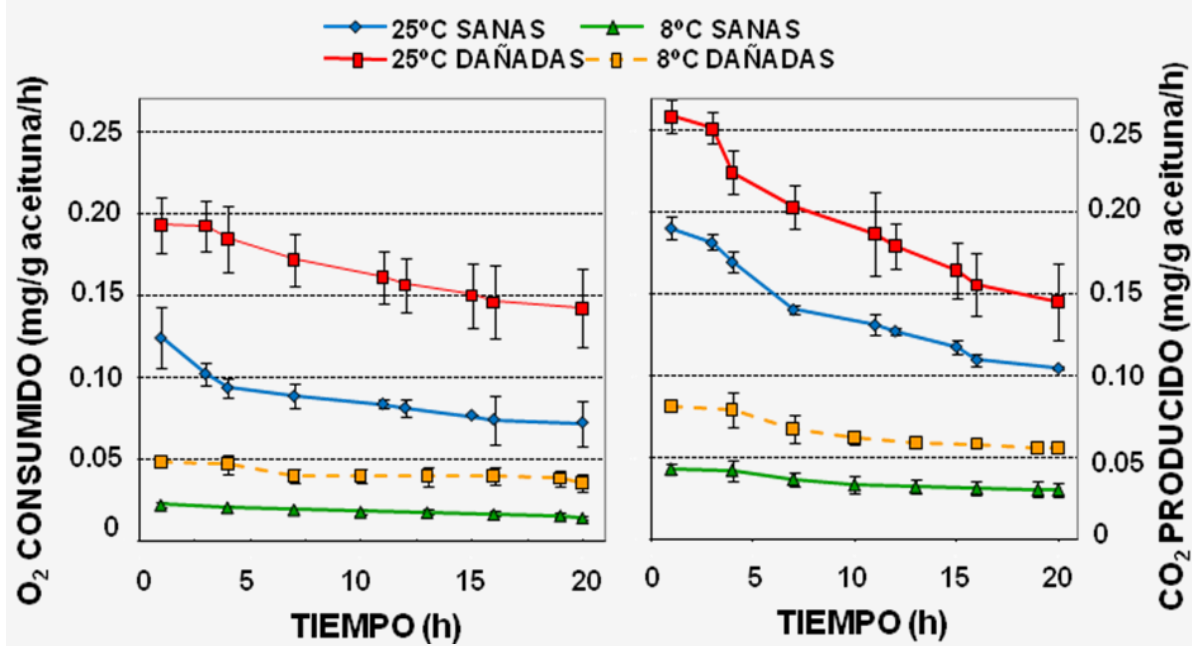


### **Influence des dégâts reçus durant la collecte et du transport.**

Pendant la collecte de l'arbre et le transport des fruits souffrent des bosses qui peuvent affecter le processus respiratoire qui peut altérer les caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques du produit final.

Nous avons étudié les modifications de l'activité respiratoire, la couleur superficielle des zones endommagées et la concentration et la composition des composés phénoliques dans la pulpe d'olives.

Les olives frappées présentent une activité de respiration supérieure à celle des olives saines.





Dans olives frappés, Il y a une plus grande vitesse de consommation d'oxygène et de dioxyde de carbone production que dans les fruits sains pour la même température.

Après 24 heures, la quantité totale d'O<sub>2</sub> consommé et CO<sub>2</sub> produit sont aussi supérieurs dans les fruits battus. De même, le sucre est métabolisé est directement lié à l'échange de gaz, de sorte que la consommation de ces sucres est plus élevée dans le cas de fruits battus.

Quand les olives ont été frappées, le taux de consommation d'oxygène et la production de CO<sub>2</sub> sont plus élevés

Lorsque les olives de la variété Manzanilla sont conservées dans de l'eau pendant la post-récolte, une émission de CO<sub>2</sub> se produit en partie due à la respiration du fruit avant l'immersion dans un liquide, mais peut aussi être le fruit de continuer à respirer en utilisant l'oxygène résiduel présent dans l'atmosphère à l'intérieur des fruits

	<b>CO<sub>2</sub> producido (mg/g de aceituna/24h)</b>			
	<b>25°C</b>		<b>8°C</b>	
	<b>Sanas</b>	<b>Dañadas</b>	<b>Sanas</b>	<b>Dañadas</b>
<b>AIR</b>	<b>56,1</b>	<b>64,9</b>	<b>11,8</b>	<b>17,9</b>
<b>EAU</b>	<b>39,5</b>	<b>49,1</b>	<b>8,9</b>	<b>10,2</b>

Libération de CO<sub>2</sub> est plus faible lorsque le fruit est maintenu dans l'eau que dans le système traditionnel de l'air,

Quand les olives sont conservées dans de l'eau, production de CO<sub>2</sub> pour la même température de stockage est plus élevée dans les fruits endommagés que dans sain également à des températures plus élevées, plus de dioxyde de carbone est produit

En outre, à la fois de l'eau dans l'air à température plus basse a une activité

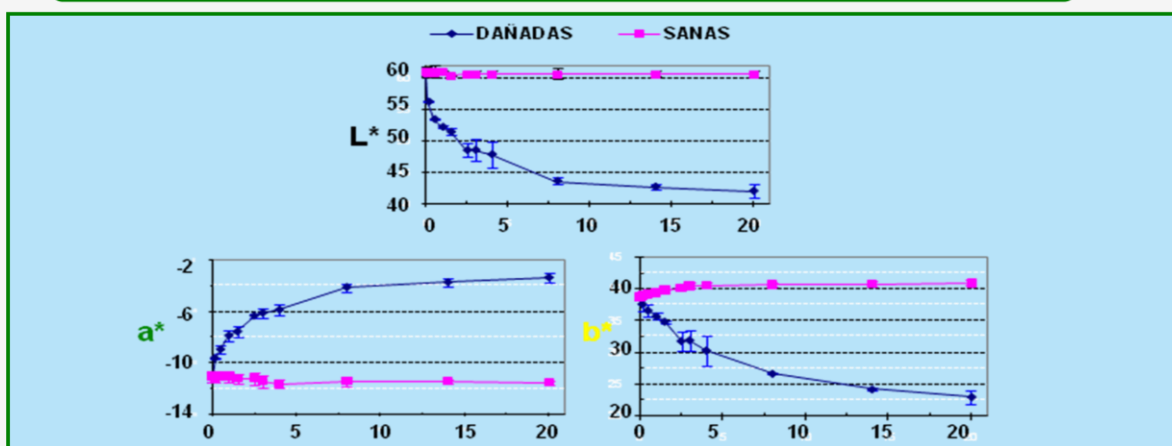




respiratoire inférieure.

La couleur de la surface d'olives saines ne change pas de façon appréciable au cours des 24 heures après la collecte, lorsqu'ils sont conservés à l'air. Un changement important est observé dans la couleur de la surface dans les zones endommagées. Donc, les valeurs de luminance ( $L^*$ ) et le paramètre  $b^*$  diminuent avec le temps, tandis que les paramètres  $a^*$  augmente. Ceci indique une diminution dans les teintes jaunes et vertes produit des tons bruns.

## couleur



Il est à noter que les modifications se produisent principalement pendant les 10 premières heures, étant donné que les courbes sont logarithmiques.

### Mécanisme de la réaction de brunissement des olives

En outre, nous avons étudié les changements qui se produisent dans la composition de phénols pendant post-récolte. Les concentrations de Tyrosol et glucoside de Tyrosol dans les olives saines et endommagées, aucun changement significatif ( $p < 0,05$ ) a été observée au cours de la période étudiée. Cependant, l'oleuropéine et verbascósido montre une diminution de leur contenu, les valeurs finales les plus bas sont dans les fruits endommagés. Également observé une diminution de la concentration de glucoside du hydroxytyrosol dans les olives saines et endommagées,



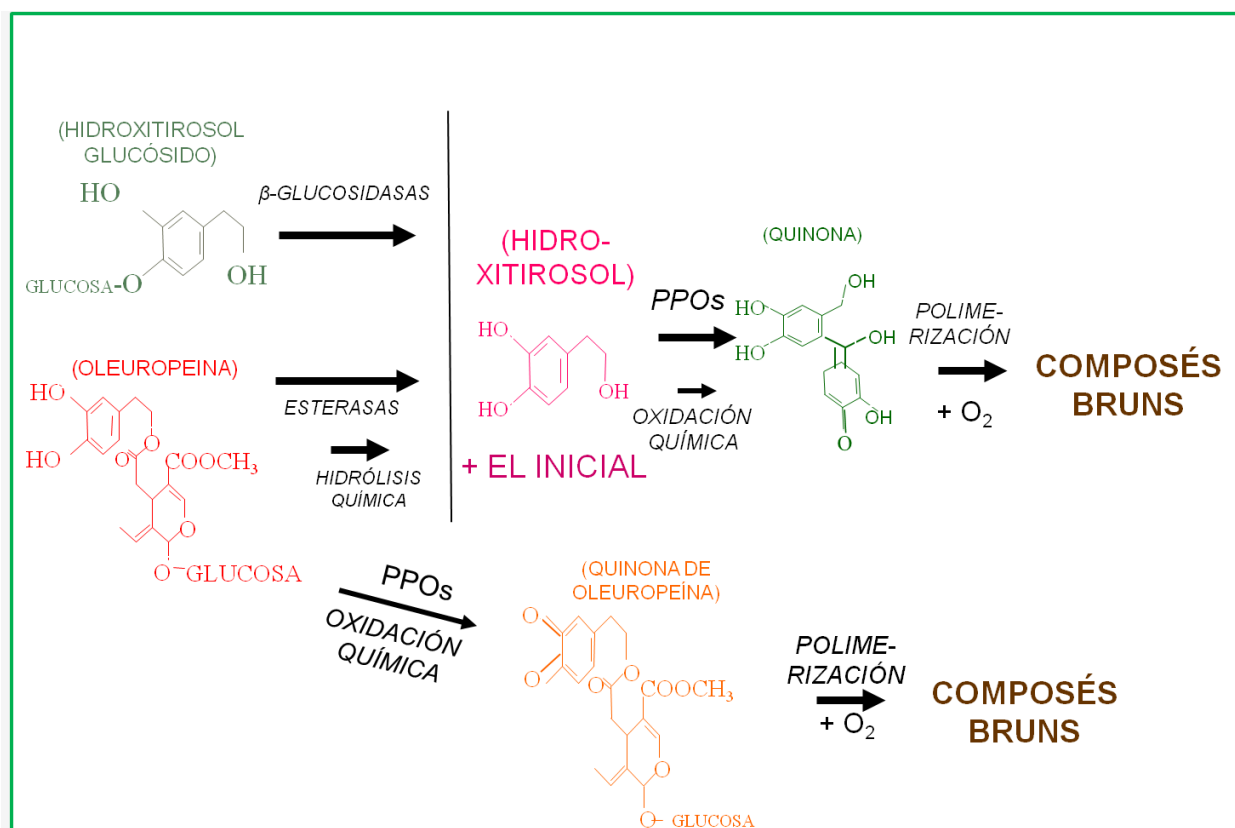
ce qui indique que, Indiquant que, parallèlement à d'autres réactions, la rupture de la liaison sucre-hydroxytyrosol se produit, ce qui peut se faire indépendamment de l'état de l'olive (sain ou endommagé).

	2006			2007		
	<i>Initial</i>	<i>Après 24 h</i>		<i>Initial</i>	<i>Après 24 h</i>	
		<i>Sanas</i>	<i>Dañadas</i>		<i>Sanas</i>	<i>Dañadas</i>
<b>Hidroxitirosol Glucósido</b>	23,84	17,27	17,73	36,22	18,45	28,73
<b>Oleuropeína</b>	<b>114,95</b>	<b>84,17</b>	<b>43,97</b>	<b>124,93</b>	<b>81,60</b>	<b>63,29</b>
<b>Hidroxitirosol</b>	22,12	14,70	27,60	14,72	18,53	12,67
<b>Compuestos de Hidroxitirosol</b>	<b>160,91</b>	<b>116,14</b>	<b>89,31</b>	<b>175,87</b>	<b>118,58</b>	<b>104,69</b>
<b>Verbascósido</b>	0,12	0,11	0,08	0,11	0,11	0,08
<b>Tirosol Glucósido</b>	1,49	1,33	1,21	1,14	1,21	0,95
<b>Tirosol</b>	2,84	2,23	2,47	2,85	2,36	2,12
<b>Fenoles Totales</b>	<b>165,36</b>	<b>119,80</b>	<b>93,06</b>	<b>179,94</b>	<b>122,98</b>	<b>107,78</b>

Le mécanisme possible de la réaction de brunissement des olives a été étudié par notre équipe. Ainsi, une étude a été réalisée en utilisant un échantillon de phénols et des enzymes obtenues directement à partir de fruits frais afin de simuler la réaction d'oxydation et savoir que composés sont impliqués.

Nous observons le changement de couleur de la solution, la concentration de phénol et de la concentration en oxygène.

En tenant compte des résultats obtenus dans les expériences précédentes, le mécanisme de la réaction de brunissement de l'endommagement des olives peut être le suivant:



Les  $\beta$ -glucosidases et estérases réagissent avec hydroxytyrosol glucoside et oleuropéine pour former hydroxytyrosol. En même temps, une libération supplémentaire de l'hydroxytyrosol peut être produite par hydrolyse chimique de l'oleuropéine, bien que cette réaction soit plus lente et plus limitée que la réaction enzymatique.

Dans une deuxième phase, mais il peut se produire simultanément avec ce qui précède, l'hydroxytyrosol (produite par des réactions enzymatiques et chimiques, et plus initialement présente dans le fruit), conjointement avec l'acide de verbascoside sont oxydés par l'action du polyphénol oxydase présente dans l'fruit.

Simultanément les réactions ci-dessus, l'oleuropéine peuvent être oxydés directement par réaction chimique ou enzymatique formant des quinones

Enfin, les quinones qui résultent de l'oxydation de l'oleuropéine et l'hydroxytyrosol acide verbascoside sont condensés pour former des composés colorés, responsables de brunissement des zones endommagées du fruit.



### L'inhibition de la réaction de brunissement

Une fois connu le mécanisme de la réaction, nous avons étudié dans des solutions modèles façon à inhiber la réaction de brunissement d'extrapoler ensuite ces résultats aux olives et à savoir ce que les conditions réelles qui peuvent inhiber or réduire le brunissement.



Pour éviter le contact avec l'oxygène et donc la formation de composés bruns étudié la conservation sous atmosphère modifiée sans oxygène.

Pour ralentir ou même empêcher la formation de quinones étudiées place les olives dans des solutions dans des conditions qui réduisent les réactions enzymatiques: basses températures acide conditions et ajout antioxydants.

En outre, l'utilisation de solutions pourrait empêcher le contact avec de l'oxygène et donc la formation de composés bruns.

Lorsque olives endommagées 24 h est maintenu dans une atmosphère d'oxygène avec le carbone ou l'azote dans les dommages de fruits ne sont pas observées, cependant, la concentration de phénol diminue en raison de réactions enzymatique

Quand ils sont retirés de l'atmosphère modifiée pendant qu'on le transportait par l'industrie et sont placés dans de la saumure, olives brunit, réduisant la teneur en phénol due à la formation de quinones et à déplacer la réaction vers la production de composés bruns.



INICIAL



24h



24h+2h aire



FENOLES (mM/kg):

168,6

117,7

93,7

Il a déjà été mentionné que les olives saines ne changent pas la couleur de la surface après 24 heures exposés à l'air.

Cependant les zones endommagées changent leurs paramètres de couleurs, ce qui diminue les valeurs de a et b, atteignant une tonalité brune.

Immersion des fruits dans une solution implique que la couleur des zones endommagées est très semblable à initial de fruits sains ou après avoir tenu pendant 24 heures dans l'air.

Les meilleurs résultats sont quand les fruits sont placés dans une solution de méta bisulfite de sodium comme le plus semblable au produit sain, plus vert (valeur inférieure d'un \*) et les valeurs jaunes (plus b \*) doit, dans le endommagé.

A également un effet positif pour prévenir le brunissement maintenir la solution à des températures inférieures.



## Effet de la température et le type de solution utilisée

<i>Tipo de solución</i>		<i>a*</i>	<i>b*</i>
	<i>Aire (Zone Saine)</i>	-12,0	40,9
	<i>Aire (zones endommagées )</i>	-1,8	22,9
<b>zones endom- magées</b>	<i>Acida (pH=3)</i>	-5,4 c	36,6 b
	<i>Ácido ascórbico (2%)</i>	-6,5 b	37,0 b
	<i>Metabisulfito (2%)</i>	-7,6 a	39,5 a
<i>Temperatura</i>	<i>25°C</i>	-5,7 y	36,5 y
	<i>8°C</i>	-7,3 x	38,6 x

$-a^*$   
← + verdes

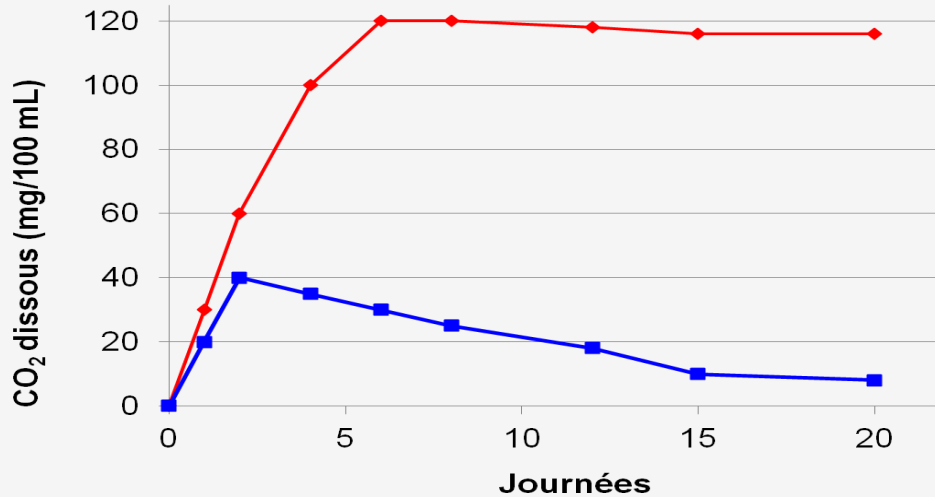
$+b^*$   
→ + amarillo

Après la collecte, effectuer le transport des olives dans ces solutions a un effet bénéfique, qui dure jusqu'à la fin de la fermentation comme vous pouvez le voir sur ces photos en ce qui démontre à nouveau qu'une utilisation du méta bisulfite vous avez les meilleures couleurs dans les deux zones saines et endommagées. Choc et les dommages sont à peine visibles

### **La production de CO2 pendant les premiers jours en saumure**

Déjà, nous avons vu que les olives pendant le transport dans le liquide libre carbonique. Lorsque les olives sont traitées avec de l'hydroxyde de sodium, les processus métaboliques s'arrêtent et cessent de produire carbonique

Cependant, lorsque les olives sont placés dans la saumure, carbonique continue libérant comme on le voit par l'accumulation dans la saumure dans des expériences réalisées en aseptique (aucune croissance de micro-organismes). Les valeurs atteintes dépassent de loin les niveaux de saturation de ce gaz dans le liquide.



Cela se traduit par l'accumulation de CO<sub>2</sub> à l'intérieur des fruits, les olives ont une surface ridée lorsqu'il est exposé à l'air en raison de la perte de CO<sub>2</sub> accumulé et peut même présenter l'Alambrado à l'apparition d'orifices dans la pulpe du fruit qui se manifestent par une déformation de fruit lorsqu'il est exposé à l'air.

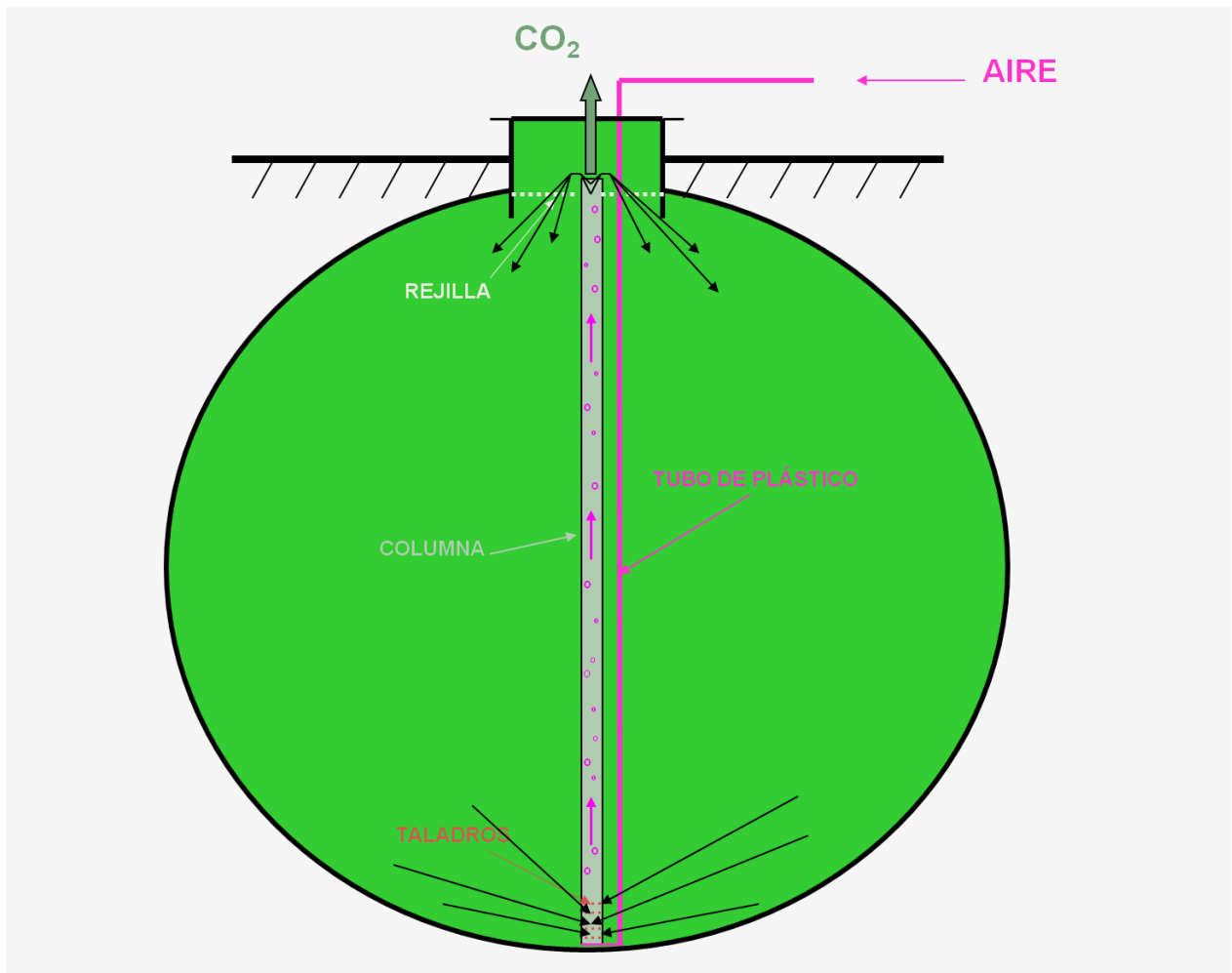
Mais si l'aération est appliquée dans la présentation des couleurs ne sont pas affecté par l'air, comme dans les olives noires. L'aération purge des carbonique se produit et la concentration augmente légèrement pendant les premiers jours après le bas et pratiquement aucune accumulation se produit dans la saumure.

L'aération est appliquée pour:

- conservation des olives vertes destinées à l'obtention comme noir oxydées.
- fermentation d'olives noires naturelles.

Pour appliquer, une colonne (tube) qui atteint le fond de la cuve de fermentation est introduit et dans la partie inférieure comporte une série d'orifices.

Sur le fond, on fait barboter de l'air qui produit une purge carbonique qui suit à l'atmosphère et de la saumure faiblement enrichi en oxygène. En outre, un effet d'aspiration sur le liquide dans le fond et les débordements se bouche fermenteur en maintenant ainsi un état homogène et additions éventuelles de sel ou d'acide est très simple et de pompes pour l'homogénéisation n'est pas nécessaire.



L'application de l'aération implique de réduire le temps de fermentation complète des sucres en seulement 3-4 mois. En outre, les olives ont perdu toute leur amertume et sont propres à la consommation, en présentant une teinte foncé pour effet de l'oxydation.