



SAGARDO SAGARRAREN EGOERA

MICROORGANISMOS QUE APARECEN EN LA SIDRA

EDITA

Sagardun

Kale Nagusia 48

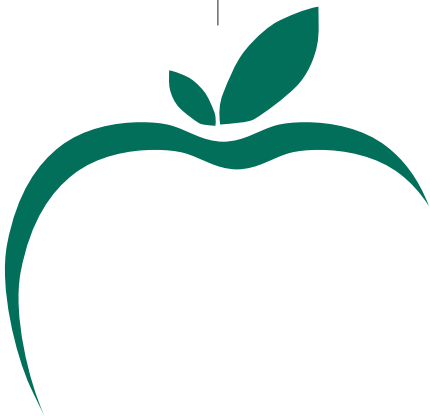
20115 ASTIGARRAGA

Tel.: 0034 943 550 575

Fax: 0034 943 550 575

info@sagardun.com

www.sagardun.com



Sagarraren egoeraren eta heltze puntuaren azterketa egiten dugun seigarren urte honetan, ikusi liteke kopuru handiko uzta dela, baina sagarreko harrak jotako fruitu kopurua ere altua da. Gure herrialdeko sagastietan lan egin beharra berresten du ondorio honek.

Sagardoaren elaborazioari dagokionez, ale honetan sagardoaren gaitzen inguruko artikulu sail bat hasiko dugu. Lehen atal honetan sagardoaren legamiei buruzko azterketa eta sailkapen bat aurkezten dizuegu.

Bestalde, azpimarratu behar da ale hau ASTIGARRAGAKO Sagardoetxearen inaugurazioarekin batean argitaratu dela.

Gure nahia da zaletu eta bisitari guztiei azaltzea, sagardoa eta sagarretik datozen produktuen iragana eta oraina.

En este sexto año consecutivo de estudio del estado de la manzana y su maduración, se observa que la cosecha en cuanto a cantidad es importante pero también es significativa la cantidad de fruta dañada por la carpocapsa. Este hecho nos reafirma en la necesidad de actuación en las plantaciones de nuestro País.

Con respecto a la elaboración de sagardoa, vamos a iniciar con este número una serie de artículos dedicados a las enfermedades de la sidra. En este primer capítulo se ofrece un estudio y clasificación de las levaduras más comunes en la sidra.

Por otra parte destacar que este número coincide con la tan esperada inauguración de la Sagardoetxea en ASTIGARRAGA.

Es de nuestro interés ofrecer y compartir con todos los aficionados y visitantes en general, el pasado y presente del mundo de la sagardoa y sus derivados.

az3 oeno S.L.L.



XABIER KAMIO

Póligono Eziago - Parc. 5 A/AI Apdo. 212

20120 Hernani - GIPUZKOA

Tel.: +34 943 336 032

Fax. +34 943 336 332

Mov. +34 659 954 911

az3oeno@az3oeno.com

www.az3oeno.com

Distribución de tecnologías y productos enológicos, representado en exclusiva a firmas de máximo prestigio internacional.

Servicios de formación y consejo en nuevas técnicas de elaboración, conservación y embotellado

SAGARDO SAGARRAREN EGOERA



Abuztua bukaeran eta iraila hasieran, Gipuzkoako sagasti ezberdin batzuetan kontrol bat egin zen, sagarren egoera jakin ahal izateko.

Honetarako, Gipuzkoako zenbait sagasti jarraitu ditugu, Beterri aldekoak gehienbat. 14 barietate kontrolatuak izan dira: Aritza, Errezila, Gezamina, Goikoetxe, Manttoni, Moko, Mozolua, Patzolua, Txalaka, Udare Marroi, Urdin, Urtebi Haundi, Urtebi Txiki eta Verde Agria.

Orokorki sagarren kopurua garrantzitsua izan da. Nahiz eta leku batzuetan gutxi izan, besteetan sagar kopurua oso handia izan da. Lehortea uda hontako ezaugarri bat izan dela esan dezakegu, eta horrek eragin zuzena izan du sagarren neurrian, gehien bat Gipuzkoako barnealdean. Aurtengo urtearen beste ezaugarri bat, intsektuen izurriteak izan dira. Izurrite hauek mendebaldeko Europa ososa eman dira, eta ez bakarrik hemen. Sagastien jarraipena egiterakoan beste urteetan baino eguzki kolpe gutxiago nabaritu ditugu eta aldiz, zorrien eraso larriagoak, kasu batzuetan fruitu pigmeoak sortuz.

Aurreko urtean bezala, Boletín honetarako bi gai aztertu dira:

- Carpocapsa edo Sagar Harraren kalteak
- Sagarren heldutasuna iraileko 2ª astean.

Sagarren heldutasuna neurtzeko eta aurreko urteekin konparaketa egiteko Gipuzkoako Fruitugintzailen Elkartearentzat – FRUITEL - 2001 eta 2003 bitartean egindako “Gipuzkoako sagardo sagar barietateen estudio agronomiko” tik datuak hartu ditugu eta SAGARDUNentzat 2004 eta 2005ean egindako boletinetik ere datuak hartu ditugu.

■ Sagar harra edo carpocapsa

Iraila hasieran sagasti batzuetan kontrola egin da sagar harraren kalteak jakin ahal izateko

Intsektu honen presentzia konstantea izan da maiatza

SITUACION DE LA MANZANA DE SIDRA

A finales de agosto y comienzo de septiembre se ha realizado un control en varias plantaciones de Gipuzkoa para conocer el estado en que se encontraban las manzanas. Para ello se ha realizado un seguimiento en plantaciones situadas en diferentes zonas de Gipuzkoa, aunque con mayor incidencia en Beterri. Las variedades que se han controlado son 14: Aritza, Errezila, Gezamina, Goikoetxe, Manttoni, Moko, Mozolua, Patzolua, Txalaka, Udare Marroi, Urdin, Urtebi Haundi, Urtebi Txiki y Verde Agria.

La cantidad de manzana en general es importante y cabe destacar que mientras en algunas plantaciones la producción es escasa, en otras la producción es muy alta, provocando en algunos casos la rotura de ramas. La sequía ha sido una de las características del verano, influyendo de forma decisiva en el tamaño de la fruta, que se ha quedado justa especialmente en el interior del territorio. Otra de las características de este año ha sido la gran presencia de plagas de insectos en las plantaciones. No ha sido algo puntual de nuestra zona sino que ha sido algo generalizado en el oeste de Europa. Al realizar los controles cabe destacar que la presencia de frutos con golpes de sol ha sido menor que otros años, mientras que los ataques de pulgón han sido mucho mayores observándose frutos pigmeos por esta causa.

Como el año anterior, para este boletín en concreto se han controlado dos aspectos:

- Ataque de Carpocapsa ó gusano de la manzana.
- Estado de la maduración de las manzanas en la 2ª semana de septiembre.

A la hora de analizar la maduración de las manzanas y poder comparar los datos de este año con los años anteriores nos referiremos a los datos obtenidos por la Asociación de Fruticultores de Gipuzkoa – FRUITEL en el estudio realizado durante los años 2001, 2002 y 2003 sobre las “Características Agronómicas de Variedades de Manzana de Sidra de Gipuzkoa” y en los datos obtenidos para SAGARDUN durante el año 2004 y 2005.

■ Carpocapsa o gusano de la manzana

A primeros de septiembre se ha realizado un control en varias plantaciones para conocer el alcance del daño producido por la carpocapsa ó gusano de la manzana.

La presencia de este insecto ha sido constante desde primeros de mayo hasta mediados de agosto. La primera



MAKINARIA SALGAI / VENTA MAQUINARIA
Prensas, bombas, depósitos de inoxidable y poliéster, etc...

**ESPECIALISTAS EN TODO TIPO DE TAPONES
ERA GUZTIETAKO KORTXOETAN ESPEZIALISTAK**

Gipuzkoako KORTXO Tapoiteria

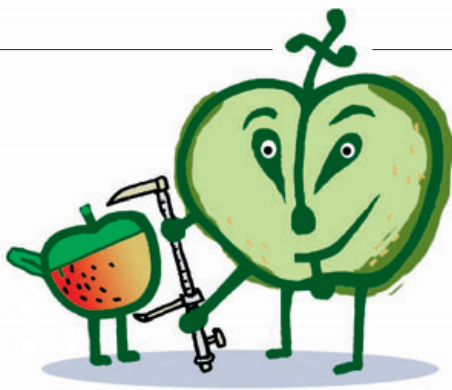
Plaza Errekatxo, 5-6 • Tel.: 943 555 651 • 609 428 622
20115 ASTIGARRAGA • Gipuzkoa • simaksl@terra.es

VITRIPOL

- Trabajos de recubrimiento interior de kupelas con resina epoxialimentaria.
- Trabajos especiales de epoxi.

Tel.: 943 51 28 43 • Fax: 943 52 69 17

RENTERIA



hasieratik, abuztuko erdira arte. Feromonen tranpetan harrapatutako tximeleten kopurua etengabekoa izan da, batzuetan talde handiak eroriz.. Aurten lehenengo belaunaldia oso luzea izan da, uztaileko lehenengo aste arte. Bigarrena, aldiz, motzagoa izan da, ziur aski abuztuko tenperaturen jetsieragatik.

Kontrola egin ondoren zera esan dezakegu: Harraren kontrako tratamendurik ematen ez diren sagastietan kaltetutako fruituak 25%tik 80% ra izan dira, 40% media batekin. Kopuru hau ematerakoan ez dira kontuan hartu lurrean ziren harrangatik eroritako sagarrak. Aldiz, tratamenduak eman diren sagastietan fruitu kaltetuak ez dira 5%tik pasa.

Aurten sagar ekoizle gehieago hasi dira izurrite honen kontra lan egiten, sagar kaltetuen kopurua jeitsiz.

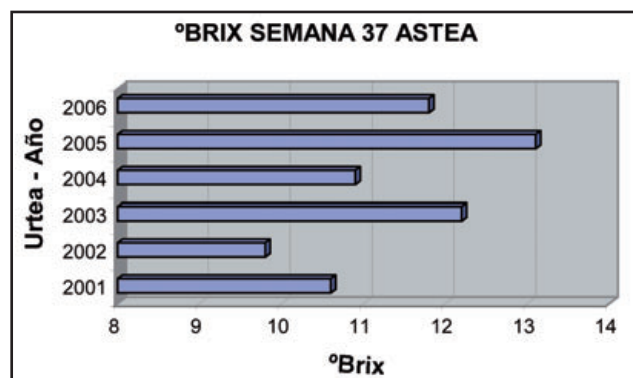
■ Sagarraren heldutasuna

Heldutasun kontrola 37. astean (iraileko 2º astean) egin dugu aurreko bost urteetan bezala.

Heldutasuna neurtzeko bi metodo erabili ditugu: lehenengoan azukre maila jakiteko sagarren indize refraktometrikoa (ºBrix) neurtu da eta bigarrenean almidoiaren erregresioa jakiteko iodoaren indizea neurtu da Itetik 10era doan eskala batekin, europako normatiba jarraituz.

■ Indize refraktometrikoa - ºBRIX

Hurrengo grafikan grado brixen garapena ikus dezakegu 37. astean. Bertan 2006. urteak ºBrix datua, 2003 eta 2005 baino baxuagoa da, baina 2001, 2002 eta 2004ko baino altuagoa, 11,8ºBrixeko media batekin.



generación ha sido especialmente larga, calculándose su duración hasta la primera semana de julio. Las capturas en las trampas de feromonas instaladas en diferentes zonas nos mostraban caídas constantes de este insecto, produciéndose en ocasiones picos en cuanto al número de capturas. La segunda generación ha sido más corta, seguramente influenciada por la bajada de las temperaturas en agosto.

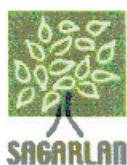
Al igual que el año pasado, se puede decir que alrededor del 40 % de la fruta que hay en los árboles de las plantaciones visitadas y no tratadas está atacada por este gusano. En este caso no se ha tenido en cuenta la fruta dañada que estaba en el suelo y que era muy abundante para finales de agosto, debido a la dificultad que mostraba su conteo. En las plantaciones visitadas y no tratadas podríamos hablar de entre un 25 y un 80% de la fruta dañada, dependiendo de la presión de la plaga en cada zona, mientras que las tratadas no superan el umbral del 5% de fruta dañada. Cabe destacar que este año han sido más los productores que han comenzado a intentar controlar esta plaga, reduciendo de forma sensible los daños en sus manzanas.

■ Estado de maduración

El estudio del estado de maduración ha sido realizado, como en los años anteriores, durante la semana 37 (2ª semana de septiembre) para así poder compararlo con la misma semana de los cinco años anteriores. En este caso hemos comprobado la maduración a través del contenido en azúcar mediante el índice refractométrico (ºBrix) y de la regresión del almidón que se midió por el índice del yodo, en una escala visual de 1 a 10 según la norma europea.

■ Índice refractométrico - ºBRIX

En la siguiente gráfica se puede apreciar la evolución de los grados brix tomando la totalidad de las variedades en la semana 37. Se observa como el contenido de azúcar en ºBrix en 2006 es inferior a los registrados durante el año 2005 y 2003 (dos años excepcionales), pero muy superior respecto a los registrados en 2001, 2002 y 2004.



Bizkarre Kalea, 9 Behea
Tel.: 943 372 136
20170 USURBIL
sagarlan@euskalnet.net

TRANSFORMAZIOA

Sagar dultzea eta sagar zukua / Dulce de manzana y zumo

Aholkularitza fruitugintzan / Asesoría en fruticultura

Hurrengo taulan azken sei urteetako barietate ezberdinen indize refraktometrikoa (°Brix) ikus daiteke 37. astean.

°BRIX						
VARIEDAD	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ARITZA	10.6	9.1	11.5	11.1	12.7	11.3
ERREZILA	10.7	9.9	12.4	11.6	13.3	11.8
GEZAMINA	11.3	10.4	12.6	10.7	12.2	11.7
GOIKOETXE	11.5	10.5	12.4	12.3	14.7	12.6
MANTTONI	10.3	9.7	12.1	10.6	12.7	11.2
MOKO	11.0	9.2	12.2	10.9	13.2	11
MOZOLUA	10.9	10.0	11.7	11.4	13.4	12.6
PATZOLUA	10.8	10.6	12.8	11	13.8	12.3
TXALAKA	10.7	9.5	12.2	10.7	13.2	11.9
UDARE MARROI	10.7	10.5	12.6	11	11.9	12.3
URDIN	10.3	10.7	13.1	10.5	14.7	12
URTEBI HAUNDI	10.1	9.2	12.1	10.5	12.2	11.5
URTEBI TXIKI	9.8	8.9	10.8	9.4	12.3	11.2
VERDE AGRIA	11.0	9.2	11.8	10.7	13	11.7

Barietatez barietate ikusita, aurtan kontrola egiterakoan 12 °Brix baino gehiago dituztenak, Goikoetxe, Mozolua, Patzolua, Udare Marroi eta Urdin izan dira. Aldiz, baxuenak Moko 11rekin eta Urtebi Txiki 11,2 °Brixekin dira.

■ Almidoiaren erregresioa

Hurrengo grafikan almidoiaren erregresioaren garapena ikus dezakegu. Aurtengo datuak 2003 eta 2005ko datuekin antza dute 3,7 indize bat aurkeztuz. 2002an almidoiaren erregresioa altuagoa izan zen.



En la siguiente Tabla se pueden observar el Índice refractométrico (°Brix) de las diferentes variedades de manzana de sidra a lo largo de la semana 37 durante los seis últimos años.

En el momento de realizar el control, las variedades Goikoetxe, Mozolua, Patzolua, Udare Marroi y Urdin superan los 12 °Brix, mientras que Moko con 11 y Urtebi txiki con 11,2 °Brix se sitúan en el extremos contrario.

■ Regresión del almidón

En la siguiente gráfica podemos ver la evolución de la regresión del almidón tomando la totalidad de las variedades. Se observa como la regresión del almidón de este año es similar al registrado en el año 2003 y 2005, con un índice medio de 3,7, y solo superado en el año 2002 que fue el más lluvioso.



Hurrengo taulan azken sei urteetako barietate ezberdinen almidoiaren erregresioa ikus daiteke 37. astean.

Erregresioko 4. indizea gaintitu dituztenak kontrola egiterakoan Goikoetxe, Patzolua, Gezamina, Mozolua, Txalaka, Manttoni y Urtebi txiki izan dira. Aldiz, Moko barietateak 1,1 juxtu bat lortu du.

En la siguiente Tabla podemos observar la Regresión del almidón de las diferentes variedades de manzana de sidra a lo largo de la semana 37 durante los seis últimos años.

Las variedades que superan el nivel 4 de regresión del almidón en el momento del control son Goikoetxe, Patzolua, Gezamina, Mozolua, Txalaka, Manttoni y Urtebi txiki mientras que la variedad Moko alcanza justo un 1,1.

REGRESION						
VARIEDAD	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ARITZA	1.7	3.6	3.3	2.1	4.1	2,8
ERREZILA	1.6	2.8	2.2	1.2	1,5	1,8
GEZAMINA	2.6	5.2	4.3	3.7	4,6	5,4
GOIKOETXE	5.6	8.1	7.4	6	7	8,5
MANTTONI	1.8	2.5	3.1	1.9	3,9	4,2
MOKO	1.6	1.7	2.2	1.4	1,1	1,1
MOZOLUA	2.8	5.7	4.7	3.6	4,3	4,9
PATZOLUA	3.2	6.3	5.3	4.2	6,7	5,5
TXALAKA	1.9	4.1	4.5	2.4	3,4	4,5
UDARE MARROI	1.0	2.9	1.6	1.6	2,0	1,5
URDIN	3.2	4.5	3.6	3	5	3,7
URTEBI HAUNDI	1.6	4.5	3.0	2.1	2,6	2,9
URTEBI TXIKI	3.0	6.0	4.6	2.9	2,7	4
VERDE AGRIA	1.5	2.2	2.5	1.3	1,6	1,5

■ Puntu garrantzitsuenak

Orohar, 2006ko iraileko lehenengo hamabostaldian sagastietan azaldu diren zenbait puntu bereiztu ditzakegu:

Sagar asko lurrean garai honetarako harraz kaltetuta.

Sagar portzentai garrantzitsu bat arboletan harraz jota.

Azukre maila begiratuaz, aurtengo urtea 2003 eta 2005 baino atzeratuago dator, eta 2001, 2002 eta 2004koa baina aurreratuago, 11,8 °Brix media batekin.

Almidoiaren erregresioa 3,7ko indizean dago, 2002 koa baina zertxobait baxuagoa.

AITOR ETXEANDIA AZPIAZU – SAGARLAN S.L
Fruitugintzan Aholkularia, 2006ko irailak 15.

■ Aspectos a destacar

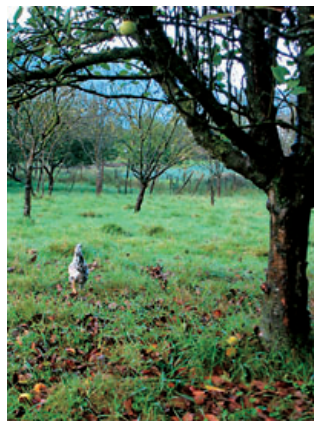
En definitiva podríamos destacar los siguientes aspectos del estado de la manzana en la 1ª quincena de septiembre de 2006:

Significativa cantidad de fruta dañada por carpocapsa en el suelo para estas fechas.

Importante porcentaje de manzanas en el árbol dañadas por carpocapsa ó gusano de la manzana en las plantaciones visitadas y no tratadas.

El estado de maduración en cuanto al nivel de azúcar algo más retrasado que en 2003 y 2005 pero mucho más adelantado que en 2001, 2002 y 2004 en la segunda semana de septiembre con 11,8 de °Brix de media.

Una regresión del almidón avanzada con un índice de 3,7 solamente superada en el año 2002.



SAGARDUN PROIEKTUA-KULTUR TALDEAK

ASTIGAR EOE • GOLDEA • GURE IZARRA
NORBERTO ALMANDOZ MUSIKA ESKOLA
XAGU-XAR • ZIPOTZA • MUNDARRO

SAGARDUN PROIEKTUA-SAGARDOGILEAK

ĠARTZIATEGI ZAPIAIN LIZEAGA MENDIZABAL
ASTARBE PETRITEGI Mina Alorrene
ZelaiA GURUTZETA SAIZAR REZOLA
BEREZIARTUA

MICROORGANISMOS QUE APARECEN EN LA SIDRA

Los microorganismos más importantes que aparecen en la sidra y que a continuación desarrollaremos son las levaduras, las bacterias y los mohos.

La mayoría de los microorganismos que se encuentran en la sidra son resistentes a pH bajos y al alcohol, lo cual es importante en lo relacionado con la higiene, ya que la mayor parte de los gérmenes tóxicos para el hombre son poco resistentes a este pH y al alcohol.

Sin embargo, durante el desarrollo de algunos microorganismos se pueden producir productos indeseables desde el punto de vista toxicológico. Dando, algunos de ellos, durante la fermentación, sustancias como la histamina, etc.

LEVADURAS

Levaduras enológicas más importantes

La clasificación de las levaduras con base en sus caracteres morfológicos: reproducción vegetativa, gemación y bipartición, morfología celular en medio líquido y sólido, morfología de colonias, agrupaciones celulares y reproducción sexual, formación de ascosporas.

Y con base en sus caracteres fisiológicos: poder fermentativo, fermentación y asimilación de azúcares, hidrólisis de la arbutina, desarrollo en presencia de etanol, asimilación de ácidos orgánicos, asimilación de nitratos.

■ Levaduras apiculadas:

- Kloeckera:

- Es una levadura apiculada del inicio de la fermentación
- Arranca fermentaciones muy grandes pero solo a los 3° o 4° de alcohol
- Aguanta muy poco el SO₂
- Produce mucho ácido acético

- Hanseniospora:

- Género dotado de actividad fermentativa muy escasa ya que necesita mucha cantidad de azúcar para producir 1° alcohólico
- Forma esporas y tiene la capacidad de crecer a 37 °C
- Aguanta poco el SO₂ al igual que la Kloeckera, siendo también levaduras de principio de fermentación. Estas levaduras aciculares se identifican fácilmente en mostos y pueden alcanzar poblaciones superiores a las 10⁶ unidades/ml en los primeros días de fermentación.

■ Levaduras contaminantes

- Brettanomyces:

- Tiene forma redonda, esférica o elíptica, reproduciéndose por gemación
- Produce mucho ácido acético
- A veces forman unas pseudohifas limitadas por abajo, células hijas alargadas que se aparecen a pequeñas hifas de mohos. Este es un rasgo compartido por algunas levaduras nativas como puede ser el acetobacter.

- Suele crecer en los velos

- Shizosaccharomyces pombe:

- Es la única levadura enológica que se produce por excisión, formando un tabique celular que divide su citoplasma por fisión binaria, como en una bacteria.
- Tiene forma elíptica o cilíndrica y con "septos" (separaciones)
- Aparece sobre todo en zonas cálidas y en años de sequía
- No asimila los nitratos
- Esta levadura produce la fermentación maloalcohólica, la cual no es muy conveniente ya que transforma el alcohol en ácido málico

- Hansenula anomala:

- Tiene forma esférica o cilíndrica
- Se reproduce por gemación multipolar
- Es una levadura que asimila los nitratos en forma de nitrógeno nítrico
- Da el olor a picado en el vino formándose en los velos del mismo

■ Levaduras que forman velos

- Candida famata:

Levadura de forma redonda, cilíndrica o alargada dependiendo si aparece en un medio líquido o sólido

- Se multiplica por gemación multipolar
- Las especies candida que forman velo son en su mayoría aeróbicas oxidando el alcohol en dióxido de carbono y agua
- Es poco o nada fermentativa

- Pichia fermentans:

- Se reproducen por gemación multipolar, a pesar de que aparecen algunas cadenas rectilíneas, formándose en ocasiones un extenso pseudomicelo
- Dentro de la especie pichia podemos destacar a la levadura pichia membrifaciens
- Colonias blancas o ligeramente verdes a los días, cambiando a un color grisáceo y marrón con el tiempo
- Estas colonias producen ácido, son de aspecto arrugado o verrugoso y con márgenes dentados e irregulares
- Viven a expensas del etanol (CO₂ y agua) y de ácidos orgánicos
- Esta levadura produce una cata neutra ya que no desprende ningún olor

- Rhodotorula:

- Tiene forma redondeada y no tiene poder fermentativo
- Tiene pigmentos carotenoides, es decir, rosados-rojizos
- Es una levadura que no forma velo pero aparece cuando este se encuentra presente en el vino

■ Levaduras fermentativas

- Torulaspora delbrueckii:

- Las células son esféricas o elipsoidales y tiene de 1 a 4 esporas
- Las pseudohifas parecen grupos de células con múltiples gemas unidas a una célula madre
- Se reproduce por gemación multipolar y resisten bien a los antisépticos como puede ser el SO₂
- Tiene una importante actividad fermentativa ya que es capaz de fermentar hasta 10° de alcohol porque es una rápida

SAGARDUN PROIEKTUA



Astigarragako Udala

Astigarraga

Sagardoaren bihotza

TALLERES GOG S.A.
Sagardogintzarako ekipoa

- Sagar-garbitzea. Ur bidezko garraioa.
- Makina txikitzaileak "Matxakak".
- Depositak, tinak, etb.
- Txotx-kanilak.
- Dolareentzako hesi herdoilgaitzak.
- Hotzerako hodibihurriak.

Poligono Industrial, 26 ERGOBIA
Tel. 943 55 44 66 • Fax: 943 55 55 84
20.115 ASTIGARRAGA - Gipuzkoa
E-mail: gog@adegi.es • www.adegi.es/gog

fermentadora de la glucosa

- Estas levaduras son utilizadas en fermentaciones con asociación escalar con otras levaduras de poder fermentativo elevado

- *Saccharomyces cerevisiae*:

- Son bastante variables en su morfología celular y colonial
- Las células son generalmente ovoidales, esféricas, puede que ligeramente poligonales y de gemación multipolar formando de 1 a 4 esporas

■ Levaduras beneficiosas y perjudiciales para la sidra

Como conclusión podemos hacer un resumen clasificando las levaduras perjudiciales y beneficiosas para la sidra. Las levaduras beneficiosas para la sidra serían del género *kloeckera*, *hanseniospora*, *torulaspora delbrueckii* y *saccharomyces cerevisiae* ya que son levaduras fermentativas, siendo esenciales para la transformación del mosto en sidra. Hay una excepción como es el *schizosaccharomyces pombe* que, aunque también es una levadura fermentativa ya que produce la fermentación maloalcohólica, no es muy conveniente para la sidra ya que transforma el alcohol en ácido málico.

Las levaduras perjudiciales para la sidra serían la *brettanomyces*, la cual comunica a la sidra gustos desagradables como es el sudor u olor a cuadra *saccharomyces ludwigii*, *hansenula anomala*, dando el olor a picado en las sidras, *zygosaccharomyces bailii*, *candida famata*, *pichia fermentans* y *rhodotorula*, estas tres últimas forman velos en la sidra. La mayoría de estas levaduras son resistentes al alcohol, al anhídrido sulfuroso, a la ausencia de aire, permanecen vivas en la sidra, en estado latente durante meses. Es muy importante saber en qué medida pueden los diversos tratamientos de clarificación eliminar las levaduras y cuales son las especies mas dañinas.

■ Levaduras seleccionadas y levaduras indígenas

La fermentación de la manzana no puede ser una fermentación pura. No solo no es conducida, desde el principio al fin, por una sola especie de levaduras, sino que, la intervención de las bacterias lácticas es, en muchos casos, deseable. Es mucho mas complicado de lo que se imaginaban a principios de siglo, cuando se propuso el empleo de levaduras puras, llamadas seleccionadas, para la vinificación. Las llamadas levaduras seleccionadas no son, en realidad, selectas siempre. Se trata, por lo general, de levaduras cultivadas, aisladas en una región y designadas de acuerdo con su origen.

También tenemos que destacar que un mal empleo de las levaduras convierte, casi siempre, el tratamiento en una operación inútil. Para que este tratamiento sea eficaz, la siembra debe hacerse después de haber eliminado las levaduras indígenas, las que ya se encuentran en la manzana. Esto no es fácil de conseguir ya que no es posible esterilizar la vendimia, y las levaduras indígenas, mejor adaptadas, pueden incluso predominar sobre las levaduras introducidas pudiendo provocar paradas de fermentación.

En este apartado habría que mencionar también a las levaduras Killer. El fenómeno Killer consiste en la liberación de toxinas, por parte de ciertas levaduras, cuando hay un aumento de temperatura o se producen pH ácidos, entre otros factores. Las toxinas killer actúan sobre las levaduras sensibles provocando alteraciones a nivel de la membrana

plasmática, que originan la salida de sustancias de bajo peso molecular (nucleótidos, ATP; aminoácidos e iones) y que en definitiva provocan una alteración del gradiente electroquímico de la célula con la consiguiente muerte celular, es decir, provoca una salida de potasio al medio extracelular y una entrada de sodio al medio intracelular produciendo una acidificación del citoplasma lo que provoca la muerte celular.

Las paradas de fermentación suceden por varias causas, entre las cuales podemos destacar las que atañen a las levaduras como puede ser un choque térmico de temperatura superior a 10 °C, la cual es letal para las levaduras, la competencia entre levaduras o entre bacterias y levaduras por nutrientes, también un desfangado excesivo provoca la pérdida de levaduras, etc. Para prevenir estas paradas de fermentación, una de las acciones sería la utilización de levaduras seleccionadas consiguiendo un mejor resultado con cepas resistentes al alcohol, cepas *saccharomyces bayanus*, levaduras de segunda fermentación en botella, etc. Cada día se innova mas en la mejora de las levaduras seleccionadas, una de las innovaciones es la mejora genética de las mismas. Primero se realiza un cruzamiento entre dos esporas de *saccharomyces cerevisiae*, a continuación se realiza la purificación de los caracteres seleccionados por cruzamientos excesivos.

La utilización de estas levaduras produce una disminución de acidez volátil, un incremento en la producción de glicerol y lactato y una mejora de la destreza fermentativa. Las levaduras seleccionadas se suelen aplicar con la realización de un pie de cuba.

-Los criterios de la selección de las levaduras enológicas son los siguientes:

- Bajas exigencias nutricionales con mayor competitividad en mostos muy desfangados con bajos niveles de nitrógeno fácilmente asimilable.

- Producción de polisacáridos solubles: coloides protectores frente a la estabilidad tartárica y proteica, fijación de aromas y soporte de bacterias malolácticas.

- Resistencia al secado y a la rehidratación.

- Buena actividad glicolítica: esta actividad se consigue con cepas frutófilas.

- Buena actividad enzimática: esto se consigue con levaduras resistentes a situaciones de estrés.

- Carácter POF: las cepas de levaduras POF-, hacen que la cinamato descarboxilasa no tenga actividad y no pueda formar vinil fenoles. Estos últimos por la acción del género *brettanomyces* puede originar etil-fenoles volátiles que son los que productores de aromas desagradables en la sidra. Este punto se explicará con mas detalle cuando se desarrolle la enfermedad que producen las *brettanomyces* en un capítulo posterior.

- Obtención de los índices máximos característicos y genuinos de la sidra de la zona considerada.

- Máximo rendimiento en etanol por unidad de azúcar metabolizado, aunque actualmente es un concepto invertido.

- Producción mínima de acidez volátil.

- Regularidad en la actividad fermentativa: esto se consigue con una curva termodinámica adecuada, tratando de paliar el problema térmico en las distintas unidades fermentadoras.■

