

CALIDAD INDUSTRIAL y CULINARIA DE LAS VARIEDADES DE PATATA¹

Borruey A., Cotrina F., Mula J., Vega C.
Servicio Provincial de Agricultura. CI Maestro Fabregat 2. E-44071 Teruel. España.
Centro de Técnicas Agrarias. Apartado Correos 617, E-500BO Zaragoza, España
Email: aborruey@aragob.es

SUMMARY

Potato quality is at present a key element for the potato growers. This quality is demanded by consumers through transformer industries and seller's market .

*A control quality program has been developed in the Autonomous Region of Aragón. Ministry of Agriculture, Fishing and Feed of the Central Government, , grower and industrial sectors take part in this program together with the Department of Agriculture of Aragón. Potato cultivars, assembled according to final use (fresh consumption or industry potatoes) and early or late maturing, are tested during three years in four trial fields. Yield and adaptation are studied on different growing areas. On every one of potato cultivars tested, chips frying, French frying, freezing, cooking and washing quality are analyzed. Best early-maturing cultivars for chips industry were **Agria, Artis, Baltica, Draga, Freya, Rex, Ricarda, Romano, Sinora, Tessi, Tristan and Zarina**; and **Agria, Artis, Bolesta, Redstar, Sempra, Tristan and Victoria** were the best late-maturing cultivars to transform after storing periods. **Red Pontiac, Draga and Frisia** were the best cultivars for freezing .Finally **Agata, Casanova, Harmony, Jaerla, and Monalisa** with white skin and **Kondor** with red skin were the best cultivars for washing.*

Palabras clave: *Solanum tuberosum L., chips, fritura francesa, azúcares reductores, congelado, cocción, patata lavada.*

RESUMEN

La calidad de la patata constituye en la actualidad el factor clave de la empresa agroalimentaria productora de tubérculos. Esta calidad viene exigida por el consumidor a través de las industrias transformadoras y empresas comercializadoras.

En la comunidad autónoma de Aragón se está trabajando en un programa de control de calidad de los cultivares de patata en el que participan junto con el Departamento de

¹ En: Pascualena J, Ritter E. (Ed) 2000. Libro de Actas del Congreso Iberoamericano de Investigación y Desarrollo en Patata. Patata 2000. 3-6 Julio, Vitoria-Gasteiz, España.

Agricultura y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación el Sector productor y el Sector industrial.

Los cultivares de patata se ensayan durante tres años en cuatro campos agrupándolos según su aptitud para consumo en fresco y transformación industrial y según su ciclo, controlando su productividad y adaptación a las distintas zonas de cultivo. La producción obtenida de cada cultivar se analiza y controla para estudiar su aptitud de transformación en frito inglés (chips), frito francés (pommes frites), congelado, cocción y lavado para consumo en fresco.

Los mejores cultivares de producción temprana para transformación en chips fueron **Agria, Artis, Baltica, Draga, Freya, Rex, Ricarda, Romano, Sinora, Tessi, Tristan y Zarina**, y de producción tardía para transformar tras periodos de almacenamiento **Agria, Artis, Bolesta, Redstar, Sempra, Tristan y Victoria**. En congelado, los mejores cultivares fueron **Red Pontiac, Draga y Frisia**. Por último, los cultivares más aptos para lavado fueron **Agata, Casanova, Harmony, Jaerla, y Monalisa** de piel blanca y **Kondor** de piel roja.

INTRODUCCION

La calidad de los productos agroalimentarios debe ser tenida en cuenta por el productor, ya que en la actualidad constituye el factor clave de la empresa agroalimentaria y en definitiva de la empresa suministradora o explotación agraria.

El término **CALIDAD** es un concepto que en la práctica es difícil de acotar mediante una definición, ya que resulta ser un concepto primario y subjetivo, tan variable como las distintas apreciaciones que los consumidores finales puedan otorgarle.

En consecuencia son los consumidores quienes establecen mediante su demanda las cualidades que el producto debe reunir, físicas, organolépticas, químicas, así como todos aquellos servicios inherentes al producto y que pueden serles de interés, como los hábitos de consumo, costumbres, presentación, información en etiquetado, etc.

La industria transformadora, receptora de la materia prima (tubérculos) es quien en definitiva viene a imponer a los productores (Sector primario) el tipo de género (cultivar, modo de cultivo, etc.) que desea adquirir para su transformado en un producto final que venga a cubrir las necesidades que le exige el consumidor.

En este orden de cosas debemos convenir que en vistas a una adecuada comercialización de los productos, el empresario agrario deberá cultivar ajustándose a lo que pide el mercado, de igual modo el empresario industrial deberá compensar al productor mediante precios diferenciados para las distintas variedades en función de la calidad, que en definitiva le reportará mayores beneficios y un mejor servicio a sus clientes.

También hemos de hacer notar, sin temor a equivocarnos, que una de las mejores inversiones para todos los sectores de la empresa agroalimentaria es la mejora de la calidad, ya que además de no requerir muchos recursos, permite obtener grandes recompensas comerciales. Por contra, la falta de calidad sí que ocasiona elevados costes y limita en gran medida la competitividad.

El tubérculo de patata es una de las hortalizas en que el concepto de calidad ha tardado más en introducirse, quizá por tratarse de un producto de relativo bajo precio; hasta hace pocos años, la preocupación del agricultor se centraba en conseguir las mayores producciones mientras que el consumidor se limitaba a adquirir lo que le ofrecía el mercado sin reparar en calidad.

Esto comenzó a cambiar cuando las industrias de productos elaborados de patata (patatas fritas tipo inglés y francés, congelado, fécula, etc.) cobraron importancia en España, ya que para elaborar estos productos no todas los cultivares servían ni proporcionaban la misma calidad. Todo ello obligó a los industriales a exigir a los agricultores que produjeran cultivares determinados, y además con unos requisitos y calidad que les garantizaran obtener productos también de calidad, ya que para éstos los consumidores sí que exigían y mostraban sus preferencias.

En principio y cuando el número de cultivares era relativamente pequeño, el consumidor los distinguía únicamente por el color de la piel (roja o blanca), pero poco a poco el número de cultivares en el mercado ha ido aumentando y el consumidor va apreciando no solo la forma del tubérculo, textura y color de la piel o facilidad de pelado, sino también la diferencia de calidad culinaria, ya que no todos los cultivares tienen el mismo sabor, dan igual calidad de fritura, o mantienen su consistencia al cocer, etc.

En la actualidad va desapareciendo la comercialización de patata a granel y las empresas y organizaciones que se dedican al lavado y embolsado suelen especificar en el envase el nombre a el cultivar y el tipo de consumo a que mejor se adapta (frito, hervido).

Es decir, que hoy en día a los tubérculos de patata según el destino final que tengan se les exigen unas determinadas características, que unas veces son propias del cultivar y otras se consiguen con unas adecuadas prácticas culturales. Pero dado lo diverso de las utilidades industriales o culinarias es muy difícil que un cultivar apto para un tipo de uso, lo sea también para otros distintos.

Por todo ello es muy importante para el productor saber las características del cultivar que va a plantar y las técnicas de cultivo adecuadas para conseguir un producto que cumpla las exigencias del mercado al que lo destine; y por otro lado la industria o el comercializador deberá conocer también si la patata que adquiere es la óptima para el destino que se le va a dar.

La patata que se produce en Aragón tiene fundamentalmente tres destinos, por un lado el consumo en fresco, a granel o como patata lavada y envasada, por otro la industria del congelado, y por último la industria del frito tipo inglés (chips) .

Para estudiar la adaptabilidad de los cultivares a las condiciones agro climáticas de las distintas zonas se establecen todos los años cuatro ensayos en los que se agrupan según su aptitud para consumo en fresco o transformación industrial y según su ciclo; en las zonas altas del Sistema Ibérico de las provincias de Zaragoza y Teruel se ensayan los cultivares de ciclos mas largos, aptos para producción de media estación a tardía, mientras que en el Valle del Ebro se ensayan los cultivares de ciclos cortos, aptos para producciones tempranas.

En otros trabajos han quedado reflejadas las características productivas de todos los cultivares ensayados y las técnicas de cultivo utilizadas y en el presente se exponen los criterios seguidos para definir la calidad de los cultivares de patata según su destino así como los resultados de los controles de calidad que se hacen a los ensayados en Aragón en un trabajo conjunto realizado por técnicos del Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón, de la Estación de Ensayos de la Oficina Española de Variedades Vegetales (INIA) del M.A.P.A., y las empresas e industrias ALCASA(Cariñena),EL GALLO ROJO S.L. (Utebo-Zaragoza), GREFUSA (Alzira-Valencia), MERCOSEMILLAS S.L. (Valencia) y PATATAS GÓMEZ (Zaragoza), todo ello con la pretensión de aportar al agricultor algunos conocimientos que lo conciencien de la importancia del concepto de calidad y al mismo tiempo proporcionar tanto a ellos como a los industriales datos necesarios a la hora de hacer su elección.

FRITURA INGLESA (CHIPS)

Exigencias de calidad de la industria para los tubérculos

- Tubérculos sanos de forma redondeada, ojos superficiales, calibres medianos (entre 40 mm y 80 mm) y carne de color amarillo.
- Peso específico alto (mayor de 1080) y bajo contenido de azúcares reductores (menos del 0'15%).

El proceso de elaboración de las **patatas fritas tipo chip** pasa por dos fases, una primera en que los tubérculos se manipulan mecánicamente lavándolos, pelándolos y cortándolos en rebanadas, y una segunda en que estas rebanadas se transforman mediante la operación de fritura perdiendo toda el agua que contenían sustituyéndola por aceite y sal, adquiriendo la consistencia crujiente que las caracteriza.

La presentación posterior para su comercialización va desde los chips vendidos a granel por pequeños transformadores hasta los envasados en bolsas de cierre hermético de diversos tamaños y apariencia e incluso con aditivos de distintos sabores que preparan las industrias de mayor envergadura.

Todos los requisitos que se le exigen a la patata con este destino tienen dos fines, en primer lugar conseguir la mejor calidad del producto, y en segundo lugar obtener la mayor rentabilidad en el proceso de transformación de patata a chip. De este modo, con

*Tabla 1:
Valoración del producto transformado (chips).*

FRITURA CHIPS	Método: 175 C°± 5° C (hasta que el aceite no burbujee)
VALORACION: 1-9:	1-4: No aceptable, color muy oscuro. 5-6: Aceptable, color dorado fuerte 7-9: Aceptable, color dorado pálido.

la *uniformidad de forma, ausencia de deformaciones y superficialidad de los ojos* se facilita el pelado y se disminuyen las pérdidas de peso por este proceso. La *forma redondeada* y el *tamaño medio de los tubérculos* proporcionan rebanadas circulares de tamaño medio uniforme que son las ideales ya que una vez fritas se embolsan sin problemas, mientras que los chips grandes y alargados tienden a romperse debiendo desecharse los fragmentos antes de embolsarlos junto con los chips muy pequeños por ser poco atractivos para el consumidor. Un *contenido elevado de materia seca*, equivalente a un *peso específico alto*, aumenta el rendimiento productivo (que puede oscilar entre el 25% y el 33%), disminuye el contenido en aceite del chip y hace que éste sea crujiente y resistente a la rotura. Por último, el *color amarillo de la carne* y el *bajo contenido en azúcares reductores* inciden en la calidad del producto final al obtenerse chips de color dorado uniforme e intenso con un sabor agradable.

Resultados de los controles de calidad de los cultivares ensayados en 1997,1998 y 1999 en Torremocha (Teruel)

La patata con destino a la industria del frito de cultivo tardío con recolección en los meses de Septiembre y Octubre normalmente se transforma tras periodos mas o menos largos de almacenamiento, y esto unido a las temperaturas que soportan los tubérculos durante ese tiempo tiene una gran influencia sobre la calidad del producto final elaborado.

Con el fin de conocer cómo afectan esos periodos de almacenamiento y las temperaturas soportadas a su aptitud de transformación, todos los años se guardan

muestras de los cultivares ensayados en Toremocha, realizando análisis de calidad cada dos meses desde la recolección hasta el mes de Abril, que suele ser la fecha límite de almacenamiento.

Siempre que es posible se hace un almacenamiento doble; una partida se conserva en un local agrícola de la zona sin someterla a ningún tipo de regulación de la temperatura, salvo la protección contra heladas en los meses más crudos del invierno, de modo que ésta fluctúa con las variaciones del ambiente exterior del almacén, mientras otras muestras iguales son guardadas en ambiente controlado con una temperatura de 10° C y una humedad del 90%.

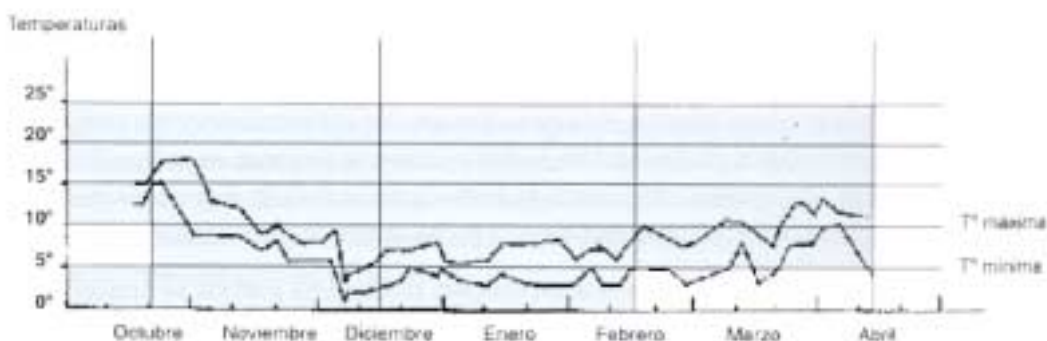
En la figura 1 se ve la valoración que obtuvieron los fritos de los cultivares ensayados en 1.997, realizados poco después de la recolección, y transcurridos dos, cuatro y seis meses, reflejándose en el gráfico de la parte inferior de la figura la oscilación de la temperatura durante todo el periodo de almacenamiento.

Los análisis realizados a los cultivares ensayados las tres campañas muestran que en mayor o menor grado casi todos ellos tienen una calidad aceptable tras la recolección, pero únicamente **Agria, Artis, Bolero, Bolesta, Redstar, Sempra, Tristan y Victoria** alcanzaron puntuaciones iguales o superiores a 7 en los controles de Abril, lo que las convierte en las más idóneas para utilizar tras largos periodos de almacenamiento.

La pérdida de calidad que se observó en los análisis de Diciembre y Febrero así como la ligera recuperación del mes de Abril se deben a que la patata de frito cuando se almacena a temperatura inferior a los 8°C aumenta su contenido en azúcares reductores y éstos se queman al freír dando al chip un color oscuro, y cuando la temperatura vuelve a subir disminuye de nuevo el contenido en estos azúcares recuperando parcialmente su calidad.

Figura 1.- Evolución de la calidad del frito en función de la duración del almacenamiento y de las oscilaciones de la temperatura. Resultados de los análisis y controles realizados por técnicos de la D.G.A. y MERCOSEMILAS SL. a los cultivares ensayados en 1997.

VARIETADES	22-10-97	15-12-97	16-2-98	16-4-98
	COLOR IBVL	COLOR IBVL	COLOR IBVL	COLOR IBVL
Agria	9	7	7	8
Bolero	7	6	4	3
Bolesta	8	8	8	8
EMP 92-6	7	4	3	2
EMP 92-95	7	3	2	2
Florissant	9	6	4	5
Mayka	8	3	3	3
Redstar	5	4	3	5
Victoria	9	5	5	6



Por otro lado, los controles de calidad realizados por los técnicos de GREFUSA a algunos de los cultivares ensayados el año 1997 almacenados en ambiente controlado, ya los ensayados en 1999 almacenados en condiciones similares pero reacondicionados durante 15 días en cámara a 15° C. antes de su análisis, mostraron que la mayoría de los cultivares que tienen buena calidad de frito en el momento de la recolección, mantienen ésta durante largo tiempo perdiéndola de manera gradual y poco acusada siempre que se almacenen en condiciones adecuadas (temperatura de 100 C. y humedad del 90%), e igualmente que los cultivares aptos para almacenar pueden recuperar su calidad de frito tras someterlos a un proceso de reacondicionamiento, como ocurrió con **Agria, Artis, Markies, Sandy, Sempra, Tristán y Victoria.**

Por último, en los controles de calidad de frito efectuados por EL GALLO ROJO S .L. a los cultivares de producción temprana ensayados en 1999, **Agria, Artis, Baltica, Diana, Freya, Rex, Ricarda, Romano, Sinora, Tessi, Tristan, y Zarina** mostraron una buena calidad de transformación en chips en el momento de la recolección (aunque Romano sólo en el ensayo de Zaragoza).

FRITURA FRANCESA

Exigencias de calidad de la industria para los tubérculos

- Tubérculos sanos, de forma alargada, ojos superficiales y calibres de mediano a grande (más de 55 mm).
- Peso específico alto, resistencia al azuleado y bajo contenido en azúcares reductores (menos del 0'25%).

La industria de la patata frita de tipo francés elabora lo que se denomina *patata prefrita congelada* consistente en unas barritas normalmente de sección cuadrada que tras un ligero proceso de prefrito se congelan para su posterior elaboración o fritura en el momento anterior a su consumo.

Su uso está muy extendido en hostelería por la comodidad de su preparación y esto mismo está ayudando a difundir su consumo por parte del ama de casa que las adquiere embolsadas o a granel en supermercados y grandes superficies de venta.

Al igual que en el proceso de producción de chips se pueden distinguir dos fases; en la primera los tubérculos se preparan lavándolos, pelándolos, eliminando por inspección visual los que presentan alteraciones en la carne, cortándolos en barras de longitud y sección ya establecida y por último blanqueando éstas con agua caliente a una temperatura entre 75° C. y 90° C.; en la segunda fase las barritas se someten a un prefrito rápido para a continuación ser congeladas. .

Como siempre, las exigencias de la industria van dirigidas a conseguir un máximo de calidad y rentabilidad. La *sanidad* garantiza unas pérdidas mínimas por tubérculos con alteraciones internas. Los *ojos superficiales* y la *ausencia de deformaciones* facilitan el pelado, y *la forma alargada con calibres medianos a grandes* proporciona un mayor rendimiento de barritas por tubérculo. El *peso específico alto* aumenta el rendimiento y la consistencia de las barritas. El rendimiento medio oscila entre los 35 kg y los 40 kg de patatas fritas francesas por cada 100 kg de tubérculos de patata. Por último la *resistencia al azuleado* y el *bajo contenido en azúcares reductores* garantizan un color dorado óptimo de las patatas una vez fritas, la primera debido a que las barritas se someten al blanqueado con agua caliente, proceso que las podría azulear y el segundo porque un nivel alto de azúcares haría que las patatas se ennegrecieran al freirlas.

Tabla 2.
Valoración del producto transformado en pommes frites.

FRITURA FRANCESA	Método: 150°C± 5° durante 4 minutos. 180°C± 5° durante 2 minutos.
VALORACION: 000-00-0-1-2-3-4	000-00: Aceptable, color muy pálido. 0-1: Muy aceptable, color dorado. 2: Medianamente aceptable, color algo oscuro. 3-4: No aceptable, color muy oscuro.

Resultados

Los análisis se realizaron en el laboratorio de la Estación de Ensayos de la Oficina Española de Variedades Vegetales (INIA) a las mismas muestras de variedades ensayadas y almacenadas en Torremocha en los años 1997 y 1998.

Todos los cultivares controlados esos dos años con excepción del cultivar **Cynthia** mostraron aptitud para la fritura francesa, destacando por su calidad al transformarlos poco después de la recolección los cultivares Agria, Baltica, Bolero, Bolesta, EMP 92-25, **Jenny, Mayka, Redstar, Rex, Sandy, Silvester, Sinora, Velox y Victoria**, y por su capacidad para mantener la calidad tras cuatro meses de almacenamiento (ensayo de 1997), los cultivares **Bolesta y Victoria**.

INDUSTRIA DEL CONGELADO

Exigencias de calidad de la industria para los tubérculos

- Tubérculos sanos de gran calibre, ausencia de deformaciones y hendiduras (forma regular), ojos superficiales, carne blanca y peso específico bajo (menor de 1080)

La patata para la industria del congelado tiene como destino mayoritario su utilización en menestras y ensaladillas comercializándose usualmente en forma de cubitos o dados de tamaño variable mezclada con el resto de vegetales ya listos para la elaboración del plato cocinado.

Al igual que en los procesos de elaboración citados anteriormente, aquí en una primera fase los tubérculos se lavan, pelan y eliminan los enfermos, luego se trocean en cubitos, tras lo cual en una segunda fase estos últimos se escaldan con agua caliente para

eliminar enzimas, se les añade ácido cítrico para evitar oxidaciones, y tras su enfriado y secado se procede a congelarlos.

La rentabilidad del proceso y la calidad del producto vienen garantizadas por los requisitos exigidos a los tubérculos. La *sanidad, ausencia de deformaciones y hendiduras* y los *ojos superficiales* ofrecen las ventajas descritas en los procesos anteriores. Dada la presentación en forma de cubitos, el máximo aprovechamiento se obtiene al trocear *tubérculos de gran calibre*. Con *contenidos en materia seca inferiores a 120%* desaparece el peligro de que los cubitos se desintegren al cocer. La *resistencia al pardeado o azuleado* durante la cocción es necesaria para ofrecer un producto de calidad, tanto más cuando el consumidor exige un producto de *carne blanca*.

Tabla 3.
Valoración del producto transformado. Patatas congeladas.

Procedimiento industrial	Escaldado 120 segundos a 92°C aproximadamente con una concentración de ácido cítrico de 0,5% para evitar oscurecimiento por oxidación.
Procedimiento de cocinado (tras la congelación)	Cocción 10 minutos en agua hirviendo (similar al que realiza el ama de casa cuando compra patata congelada).

En los dos procedimientos y tras la realización del proceso se revisan los siguientes parámetros:

Desintegración	Nula o ausencia	Ligera	Moderada	Completa
Consistencia	Firme	Bastante firme	Bastante blanda	Blanda,
Harinosidad	No harinosa	Ligeramente harinosa	Harinosa	consistencia desigual
	1.- Blanco		4.- Amarillo pálido	Muy harinosa
	2.- Blanco grisáceo		5.- Amarillo	
	3.- Blanco amarillo (cremoso)		6.- Amarillo intenso	
Sabor	Neutro	Ligeramente pronunciado	Pronunciado	Fuerte

VALORACION IDEAL: Desintegración nula, Consistencia firme, No harinosa, Color blanco y Sabor entre neutro y ligeramente pronunciado.

Resultados

Se efectuaron análisis de calidad y aptitud para congelado a los cultivares ensayados en 1998y1999.

Lógicamente los resultados del segundo procedimiento son los que indican la calidad final del producto que se comercializa y que es el que aprecia el consumidor. El primer control lo realiza la industria de manera sistemática antes de iniciar el procesado para eliminar partidas o variedades que desde un principio no presentan calidad de cocción suficiente.

Según los baremos de la tabla 3 y los resultados obtenidos en los controles de calidad realizados por técnicos de ALCASA, los cultivares mas apreciados por la industria fueron **Draga y Red Pontiac** en el año 1998 y **Draga, Frisia y Red Pontiac** en el año 1999.

PATATA COMERCIALIZADA SIN TRANSFORMAR, LAVADA y EMBOLSADA O A GRANEL

Exigencias de calidad de la industria de lavado y embolsado

- Tubérculos sanos, sin alteraciones en la piel producidas por enfermedades. Piel lisa blanca o amarilla clara y carne de color blanco o cremoso. Sin deformaciones, con ojos superficiales y uniformidad de forma (oval) y de tamaño (mediano).

El proceso de lavado y embolsado comienza en el mismo momento de la recepción de los tubérculos con los controles de calidad para establecer su aptitud e idoneidad para comercializar; a continuación se procede a su lavado, eliminación de todos los tubérculos no aptos y por último al envasado en bolsas o mallas con pesos entre 1 y 20 kg. En los envases se especifica el nombre de la variedad, su origen, calibre y uso culinario preferente.

Para la industria de lavado y embolsado de patatas tiene gran importancia el *aspecto visual* y la *presentación* de los tubérculos junto con la *sanidad y calidad culinaria* de los mismos, los dos primeros por ser los factores que captan la atención del comprador y los segundos por ser la exigencia de todo consumidor al adquirir el producto.

Los tubérculos *deforma oval* con un *tamaño medio uniforme* hacen la presentación más atractiva. Respecto al color, actualmente el mercado de Zaragoza y Aragón demanda *blancura*, por lo que son ideales las *variedades de piel blanca o amarilla clara y carne blanca o cremosa*, aunque se aceptan también las de carne amarilla clara. Sin embargo,

en otras regiones o países prefieren la piel roja (Portugal) o la carne amarilla (Alemania).

Siguiendo esos criterios se valoran negativamente las alteraciones en la piel producidas fundamentalmente por enfermedades como *Sarna común*, *Sarna plateada*, *Rhizoctonia* o *Antracnosis* y todo tipo de *deformaciones del tubérculo*; no aceptándose tubérculos con más del 10% de su superficie afectada o con deformaciones moderadas; si su número no es excesivo se retiran manualmente durante el proceso de selección, pero si son muy numerosos se rechaza la partida completa. La *superficialidad de los ojos* y la *uniformidad de forma* que facilitan el pelado se valoran positivamente. Así mismo, los *calibres medianos*, entre 60 mm y 80 mm, son los mas prácticos y atractivos para el

Tabla 4.
Valoración para el lavado y embolsado

1 Color de la piel	B - Blanco, C - Crema; AC - Amarillo Claro; A - Amarillo; RC - Rojo Claro; RO - Rojo Oscuro; BR - Blanco y Rojo
2 Color de la carne	1 - Blanco; 3 - Cremoso; 5 - Amarillo Claro; 7 - Amarillo; 9 - Amarillo Oscuro
3 Forma del tubérculo	1 - Redondo; 3 - Redondo oval; 5 - Oval; 7 - Oval alargado; 9 - Muy alargado
4 Tamaño del tubérculo	1 - Muy pequeños; 5 - Tamaño medio; 9 - Muy grandes
5 Uniformidad en forma y tamaño	1 - Muy poca uniformidad; 9 - Buena uniformidad
6 Superficialidad de los ojos	1 - Muy profundos; 3 - Profundos; 5 - Medianamente profundos; 7 - Superficiales; 9 - Muy superficiales
7 Sensibilidad a alteraciones externas	(Entre paréntesis, porcentaje de zona afectada)
A) <i>Sarna común</i>	1 - Muy poca (<5%); 3 - Mediana (10%); 5 - Muy sensible (>50%)
B) <i>Sarna plateada</i>	1 - Muy poca (<10%); 3 - Mediana(25%); 5 - Muy sensible (>75%)
C) <i>Rhizoctonia solani</i>	1 - Muy poca (<5%); 3 - Mediana (10%); 5 - Muy sensible (>25%)
D) <i>Deformaciones</i>	1 - Muy leves; 3 - Moderadas; 5 - Severas

consumidor, por lo que se descarta el uso de variedades o partidas que tengan un número elevado de tubérculos de calibres grandes o pequeños .

Resultados

De los 7 parámetros que se valoran, todos menos el color de la carne están referidos al aspecto externo de los tubérculos, por lo que es muy difícil encontrar producciones de

cultivares que cumplan los requisitos al cien por cien, más teniendo en cuenta que sobre esos parámetros influyen además de las propiedades intrínsecas de cada cultivar, las condiciones agroclimáticas en las que se ha desarrollado el cultivo. A pesar de ello, en los controles que se hicieron a los cultivares ensayados en 1999 las muestras de **Agata, Casanova, Harmony, Jaerla** de piel blanca y **Kondor** de piel roja, dieron una calidad totalmente aceptable y los cultivares **Afrodita, Agria, Beuona, Flavia, Red Pontiac, Rex** y **Romano** también se consideraron aceptables aunque con ligeros defectos como tamaño pequeño, carne algo oscura, sensibilidad a sama y ojos algo profundos, algunos de los cuales se pueden subsanar mediante técnicas de cultivo apropiadas.

*Tabla 5.
Valoración de la calidad culinaria de cocción.*

Método: Patatas peladas a mano, cocidas al vapor (20 minutos) y sin sal.

	A	B	C	D
Desintegración	Sin desintegración	Ligera desintegración	Moderada desintegración	Completa desintegración
Consistencia	Firme	Bastante firme	Bastante blanda	Blanda, consist. desig.
Harinosidad	No harinosa	Ligeramente harinosa	Harinosa	Muy harinosa
Estructura	Fina	Bastante fina	Bastante basta	Basta
Color	1.- Blanco 2.- Blanco grisáceo 3.- Blanco amarillento (cremoso)		4.- Amarillo pálido 5.- Amarillo 6.- Amarillo intenso	
Sabor	Neutro	Bastante pronunciado	Pronunciado	Fuerte
Oscurecimiento	Sin oscurecer	Ligeram. oscurecida	Moderad. oscurecida	Muy oscurecida
VALORACION: A-B-C-D: Tipo A: Patata consistente, para ensaladas. Tipo B: Patata bastante consistente, apropiada para varios usos. Tipo C: Patata harinosa. Tipo D: Patata muy harinosa.				

Resultados de los controles de calidad culinaria (cocción)

A las patatas ensayadas en 1997 y 1998 en Torremocha (Teruel) se les hicieron también por parte del Laboratorio de la Estación de Ensayos de la Oficina Española de Variedades Vegetales (INIA) los controles de calidad.

En 1997 estos controles se hicieron cada dos meses, dando como resultado que todas ellas (**Agria, Bolero, Bolesta, EMP 92-6, EMP 92-25, Florissant, Mayka, Redstar** y

Vic- toria) estaban dentro del grupo A (patatas consistentes, para ensalada), y únicamente **Florissant y Mayka** al cabo de cuatro meses de almacenamiento habían pasado al Grupo B (patata bastante consistente, apta para varios usos).

En 1998 se analizaron al recolectar ya los dos meses de almacenamiento, sin que se observase variación significativa entre las dos fechas; los cultivares **Agría, Baltica; Bolerero, Cynthia, EMP92-25, EMP 92-70, EMP92-158, Mayka, Redstar, Rex, Sandy, Silvester, Sinora, Velox y Victoria** fueron clasificados en el grupo A como patatas consistentes, útiles para ensaladas, y el cultivar Jenny en los grupos C y D, es decir, como patata muy harinosa.

REFERENCIAS

Alonso A (1993) La patata para la industria de transformación en chips. Requerimientos y características. Cuadernos de fitopatología 4/93: 191-197.

Barredo A. Ritter E (1992) Calidad de la patata para usos industriales. Sustrai nº 25/92. 16-18.

Borruey A (1990) Variedades de patata. Evolución de la calidad culinaria y de la aptitud para transformación industrial durante el almacenamiento. Informaciones Técnicas 22/ 1990. Dirección General de Promoción Agraria de la Diputación General de Aragón.

Borruey A (1993) Mejora del cultivo de la patata para industria en la provincia de Teruel. Institución Fernando el Católico. Fundación Pública de la Diputación de Zaragoza.

Borruey A (1993) Variedades de patata para la industria del frito. Resultados de los ensayos de 1990 y 1991. Informaciones Técnicas 5/93. Centro de Transferencia Tecnológica en Producción Vegetal del Gobierno de Aragón.

Borruey A, Cotrina F (1998) El cultivo de la patata. Informaciones Técnicas 55/98. Dirección General de Tecnología Agraria del Gobierno de Aragón .

Dogras C, Siomos A, Psomakelis C (1991) Sugar content and dry matter in potatoes stored under fluctuating temperatures in non refrigerated stores in Greece. Potato Research 34: 389-396.

Gravouelle JM, Gehanne N (1990) Etude comparative de variétés destinés a la transformation en chips. La Pomme de Terre Francaise 460: 205-210.

Gravouelle JM (1993) Les sucres de la pomme de terre. La Pomme de Terre Francaise 477: 133-140.

Richardson DL, Davies MV, Ross HA (1990) An investigation into the factors influencing sugar levels in U K grown potatoes (cv Record). Potato Research 33: 235-239.

Richardson DL, Davies MV, Ross HA (1990) Potato sugar content during development and storage (10°C) possible predictors of storage potential and the role of sucrose in storage hexose accumulation. Potato Research 3: 241-245.

William F, Talburt MS , Ora Smith PhD (1967) Potato Processing. The A vi Publishing Company, inc.