

1.– Origen y significación del azafrán.

El azafrán constituido por los estigmas unidos o no al estilo de la flor del *Crocus sativus* Lin. Constituye la especia cuyo mercado mundial ha sido y es liderada por España no sólo a nivel de producción sino también a nivel de exportación.

Aún siendo desconocido el origen de la palabra <<azafrán>> es muy similar su denominación en distintas lenguas habiendo sobrevivido sin casi alteración en árabe (záfaran), inglés (saffron), francés (safrane), italiano (zaferano), hindú, griego, etc. Del mismo modo que se ha mantenido su expresión idiomática, se ha mantenido a lo largo del tiempo su modo de cultivo, de recolección, de monda y de secado como se puede comprobar en frescos encontrados que datan de 1600 a.C. Ello determina que continúa siendo un cultivo en el que la mano de obra es un factor económico decisivo para su producción y en la determinación del precio. Mano de obra que interviene en la recolección individual de cada una de las flores que levantan 15 cm del suelo, y en la monda individual de cada flor para obtener los estigmas unidos al estilo y separados del resto de elementos florales.

Existen referencias del azafrán que datan del año 2300 a. C. A partir de esta fecha son variadas y diversas las referencias sobre su uso en ritos y ceremonias religiosas, en medicina, en la gastronomía, etc.

Esta valoración especial unida a lo determinante de la mano de obra en su proceso de elaboración, es causa de su elevado valor económico. Aunque 0,5 kg de azafrán ya no cuestan más que un caballo, continúa siendo la especia más cara del mundo; siendo su valor superior en cinco veces al de la vainilla y cerca de 30 veces del cardamomo. El azafrán por su alto valor económico se ha denominado <<oro rojo>> habiendo sido objeto de muy diversas adulteraciones y falsificaciones aprovechando su nombre y su valor.

El azafrán es cultivado en España desde hace más de 1000 años, teniendo un gran arraigo y tradición siendo exportado a prácticamente casi todos los países del mundo. El azafrán ha constituido el ahorro para muchas familias de la Mancha durante el siglo XX y ha paseado el nombre de esta zona por todos los países del mundo, ganando prestigio y fama por su indudable calidad, fruto del tamaño de su hebra, de sus características organolépticas (color, sabor y olor) y del esmero en su elaboración (recolección, monda y secado).

2.– El comercio exterior del azafrán

2.1.– Situación mundial.

Son las estadísticas de exportación de España las que proporcionan una idea más exacta de las dimensiones del mercado internacional del azafrán. El estudio del Centro de Comercio Internacional UNCTAD/Gatt señala que en el período de 1976–1980 el mercado mundial del azafrán oscilaba entre 30–50 Tm por un valor próximo a los 15 millones de dólares.

Durante la década de los 90 los principales países productores de azafrán serían España, Irán, Grecia, Marruecos e India. Ello determina que además de las cantidades exportadas desde España podrían existir en el mercado internacional unas 20 Tm de azafrán que entrarían en competencia directa con el azafrán español en base sobre todo a su menor precio. Se podrían estimar que como máximo, en los momentos actuales, unas 50 Tm son objeto de comercio internacional por un valor ligeramente superior a los 50 millones de dólares y que supone la recolección de más de 10000 millones de flores cultivadas en más de 500 Ha. Estas son las magnitudes del azafrán que en el contexto mundial hacen referencia a España.

2.2.– La exportación desde España.

Alrededor del 40–50% del volumen del comercio mundial corresponde a las cantidades exportadas por España. Exportación de azafrán que hace cerca de 100 años ascendía a un valor muy próximo al de las naranjas según datos de la Dirección General de Aduanas y por unas cantidades que oscilaban alrededor de los 80000 kg. Exportación que a principios del siglo XX representaba cerca del 80% de la producción y que era enviada a países tan lejanos como la India o Rusia.

Cantidades y valores que quedan muy lejos no sólo en el tiempo de la situación actual. En los últimos años, el valor exportado desde España, según datos de la base Estacom del ICEX, ha oscilado entre 2000 y 2500 millones de pesetas, ligeramente inferior a los 3000–3200 millones de pesetas alcanzado a finales de los ochenta. Las cantidades exportadas han oscilado entre las 20–22 Tm, valores muy próximos a los datos de producción facilitados por el MAPA.

Del total exportado desde España alrededor del 70–75% corresponde a azafrán en hebra siendo el resto azafrán molido (producto obtenido por molturación de los estigmas unidos o no al estilo). El valor medio del kilogramo de azafrán exportado considerando precios FOB ha oscilado entre las 8.500 ptas/kg y las 105.000 ptas/kg. Las exportaciones españolas se dirigen a más de 50 países diferentes distribuidos en los cinco continentes.

Las exportaciones con destino a los países del Golfo Pérsico significan entre el 40–50% en peso del total exportado en hebra (algo menos si es en valor). El segundo gran destino de azafrán en hebra son EEUU y Canadá que representan en conjunto el 20–25% del total sea en peso o en valor. A la UE–12 se exportó entre un 10–13% en peso y a los países del ASPAC se envía entre un 10–12% del azafrán de hebra.

Las exportaciones españolas de azafrán molido se concentran en los países europeos ya que entre la UE–12 y los países de la EFTA representan más del 90% en peso. Dentro de ellos destaca Suiza, Suecia e Italia que significan en conjunto entre el 60–70% en peso y predominando en sus envíos la denominación Mancha.

El sector exportador de azafrán está constituido por empresas pequeñas, de carácter familiar, con escaso nivel tecnológico, con escaso desarrollo en las formas de presentación y envasado, tradicionalmente exportadoras que suelen enviar casi exclusivamente esta especia, siendo perfectamente conocedora de los canales de compra y de distribución. El sector exportador de azafrán presenta un elevado grado de concentración empresarial y cierta concentración geográfica con reducido peso de la zona productora. A pesar de ello, la competencia en mercados exteriores es a veces excesiva. Competencia que suele ser vía precios en detrimento de la calidad y favorecido por la ignorancia del consumidor.

2.3.– La importación en España.

Las importaciones de azafrán han sido nulas o simbólicas hasta 1988, adquiriendo a partir de 1989 valores cada vez más significativos hasta alcanzar los 900 millones en 1994. importaciones causadas por el diferencial de precio entre el azafrán español y el de otros orígenes así como por la disminución de la producción española.

Importaciones que provienen básicamente de Irán y Grecia con cantidades testimoniales de Marruecos e India. Estas importaciones en el caso iraní tienen un precio medio de aproximadamente la mitad del azafrán español.

El aumento de las importaciones ha determinado que la tasa de cobertura de las exportaciones por las importaciones haya pasado, en valor, del 13% en 1990 al 42% en 1994. Esta evolución pone en peligro la producción nacional y puede llegar a significar una pérdida de identidad del azafrán español como consecuencia de la libre circulación de mercancías en la UE–15 y de la ausencia de normativa sobre la calidad del azafrán en la mayoría de los países europeos.

2.4.– El futuro del azafrán.

El azafrán es una especia o producto líder no sólo por su intrínseco valor económico sino también por su enorme significación cultural, gastronómica e incluso religiosa en muy diversos países.

Es una especia cuyo cultivo, recolección, monda, secado y envasado ha evolucionado muy escasamente requiriendo mano de obra para realizar las distintas fases, condicionando su precio final y causando unas diferencias competitivas por el coste de esta mano de obra. Ello, sobre todo, desde 1988 ha cuestionado la posición de liderazgo mundial de España como principal país productor y exportador. Posicionamiento alcanzado en base a la calidad del azafrán español.; siendo conocidas sus denominaciones en el mundo entero y constituyendo un patrimonio de indudable valor.

Frente a este estancamiento en las labores de producción y comercialización, la normalización de la calidad del azafrán ha avanzado en la cuantificación de determinados parámetros por métodos espectrofotométricos e incluso cromatográficos. La valoración instrumental de la calidad de azafrán ha avanzado en los últimos años intentando evitar la evaluación subjetiva de las características organolépticas que permitía tradicionalmente diferenciar los azafranes no sólo por su país de origen, sino incluso por la localidad geográfica en que había sido cosechado.

El azafrán español debe plantearse una estrategia de cambio para continuar siendo competitivo en base a una adecuada relación calidad-precio. Posee la mejor calidad conocida y reconocida de azafrán a nivel internacional aunque haya sido desde siempre objeto de mezclas, adulteraciones y falsificaciones, pero su precio es más elevado por el mayor coste de la mano de obra en nuestro país que en los competidores.

La estrategia de futuro debe basarse, por un lado, en destacar aquellos elementos diferenciadores del azafrán español y por otro, en la reducción de los costos de cultivo y de manipulación, manteniendo y mejorando el cultivo y la rentabilidad del agricultor.

Para destacar aquellos elementos diferenciadores del azafrán español, y a tenor de la evolución de la normativa, parece razonable avanzar en la valoración de las características físicas (longitud de la hebra, del estigma y del estilo), así como en la valoración de las características químicas que definen las calidades del azafrán. La picrocrocina, la crocina y el safranal son los tres pigmentos que caracterizan básicamente el color y el aroma del azafrán. Los tres pigmentos son cuantificados en la ISO 3632 de diciembre de 1993 para diferenciar calidades mediante espectrofotometría UV-VIS de una solución acuosa.

Estudios recientes contribuyen a diferenciar el azafrán español de otros orígenes mediante una cuantificación analítica más exacta de los pigmentos característicos del azafrán.

3.- CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.

3.1.- GENERALIDADES.

El *Crocus sativus* pertenece al orden de las Liliáceas, familia de las Iridáceas.

El Género *Crocus* cuenta con unas 75 u 80 especies, unas 40 localizadas en Europa. Las principales características de la especie *Crocus sativus* son:

Es una planta herbácea, perenne, con una altura normal de 10 a 25 cm que en algunas áreas, debido a factores

ambientales puede sobrepasar los 50 cm. Su color es verde.

Posee un bulbo sólido de 2,5 a 3 cm de diámetro. Posee una yema terminal o apical y frecuentemente otra lateral que dan origen a las hojas. El bulbo se halla recubierto por una túnica reticulada de ásperas fibras de color terroso o marrón claro. Se le conoce vulgarmente con el nombre de cebolla.

Las hojas parecen nacer del bulbo, envueltas en su base por unas vainas; son lineares, casi cilíndricas, erectas, de color verde oscuro y marcadas longitudinalmente con una banda blanca en su cara interna y una nervadura en su parte externa. El número de hojas, agrupadas en manojo, oscila entre 6 y 10; su anchura suele ser de unos 2 mm y su altura sobrepasa la de las flores, pudiendo alcanzar y superar los 30 cm conforme se va avanzando la vida de la planta. Hojas y flores nacen generalmente al mismo tiempo. Ya avanzada la primavera estas hojas se secan. Se las conoce vulgarmente como cerdas, espartín o espartillo.

Las flores suelen ser de 1 a 3 por tallo de la planta, que a su vez puede constar de 2 ó 3 tallos. La flor consta de 6 pétalos de color violáceo.

Los estigmas destacan en la concavidad de la flor en número de 3, de color amarillo rojizo o anaranjado; 3 a 4 cm de largo, que una vez desecados quedan reducidos a 2 cm. Finísimos en su base, devienen progresivamente más gruesos hasta alcanzar en su extremidad unos 2 mm; son por lo general acanalados y rematados en forma de maza o pequeña trompa. El estigma seco posee una intensa fragancia y constituye lo que se denomina puramente azafrán. Comúnmente se los conoce como clavos del azafrán.

Al conjunto de la flor se la denomina rosa del azafrán.

3.2.– Variedades.

Recordemos cinco variedades. El azafrán de Italia presenta filamentos de 3–4 cm de largo, estigmas anchos en el extremo, en forma de trompeta, grandes, de color rojo brillante, un poco grasientos. Es muy aromático y tiñe pronto el agua.

El azafrán de España presenta filamentos más largos y delgados que el anterior, menos grasientos, más secos, fáciles de romper, el color poco brillante y sabor ligeramente amargo.

El azafrán de Francia tiene filamentos largos, elásticos, anchos, de color que varía entre el rojo vivo y el rojo oscuro, sabor ligeramente amargo.

El azafrán de Austria se caracteriza por tener filamentos iguales al italiano, muy aromático, de color rojo pardo y sabor agrio.

El azafrán de Oriente o de Persia tiene filamentos gruesos y poco aromáticos.

3.3.– Fases sensibles.

3.3.1.– Período vegetativo.

El azafrán tiene su origen a nivel orgánico en un bulbo que inicia su ciclo de desarrollo a partir de su condición como meristemo encontrándose en estado de reposo, durante el cual no tienen lugar ni la división ni la diferenciación celulares.

El bulbo del azafrán es un órgano subterráneo, provisto o rodeado de túnicas que lo protegen contra la excesiva pérdida de agua y contra posibles lesiones de carácter mecánico.

Según N. Azizbekova y colaboradores, el desarrollo del meristemo de los nuevos bulbos del *Crocus sativus* comienza inmediatamente después de la floración, en noviembre.

En la base del bulbo materno, las células meristemáticas, a través de múltiples mitosis, dan lugar a la formación de tejidos embrionales, a partir de los cuales se obtendrá la constitución de los bulbos hijos.

Esos tejidos embrionales, con capacidad permanente de división celular, inician el desarrollo de su actividad de forma muy lenta, fase de latencia.

Como resultado de la multiplicación de las células iniciales, se constituyen los meristemos apicales o primarios, de suma importancia para el crecimiento. A través de múltiples diferenciaciones posteriores los tejidos meristemáticos crean el resto de los tejidos del vegetal.

Ya en la primera composición rudimentaria comienzan a esbozarse los órganos vegetativos de lo que, con el tiempo, se transformará en una planta. El caulículo, porción caulinar del embrión, apunta lo que posteriormente se transformará en el tallo; los primordios foliares, minúsculas yemas embrionales, muestran el esbozo de los que meses más tarde se habrá convertido en hojas.

De diciembre a febrero el desarrollo del vástago apical continúa a ritmo lento, constituyendo el evento principal la iniciación y desarrollo de hojas y raíces.

Si bien la actividad mitótica de los meristemos apicales observa en estos meses una pauta extremadamente atenuada, es esta actividad la que determina, en conjunto, la pauta de crecimiento no solamente mediante la formación de órganos y tejidos de hojas y raíces, sino asimismo propiciando una importante acumulación de reservas en el bulbo, que serán, en definitiva, las que determinen su tamaño, calidad de la flor y número de flores. En este hecho radica la importancia de que para el bulbo representa la adopción de todas las medidas encaminadas a proporcionar a la planta aquellos cuidados y requerimientos de que tenga necesidad en esta etapa.

3.3.2.– Período reproductivo.

En el transcurso del mes de marzo se opera en el azafrán la transición del período vegetativo al generativo, constituyendo este evento uno de los períodos considerados críticos.

Esta transición comienza caracterizándose por una febril actividad mitótica de las células, con una gran profusión de divisiones y diferenciaciones que dan lugar a profundas transformaciones celulares, fase de aceleración.

Pese a que el bulbo ofrece la impresión de hallarse en estado de reposo, en su interior está desarrollándose un proceso de vital importancia, con transformaciones decisivas a impulsos de la activación de unos mecanismos cuya línea de actuación está fijada genéticamente y cuyo colofón va a suponer la modelación biológica de la planta así como la conformación morfológica de la misma.

Según N. Azizbekova y otros durante la transición de la fase de crecimiento vegetativo al generativo tiene lugar el cambio más significativo en la diferenciación del ápice.

Los meristemos vegetativos, emplazados en el centro y ápice del bulbo, efectúan su transformación convirtiéndose en brote floral y brotes de raíces.

Al operarse la transición de uno a otro período se produce un apreciable aumento en el consumo de energía a todos los niveles. La formación de tejidos jóvenes incrementa notablemente el ritmo respiratorio con el consiguiente aumento de transpiración., lo que conlleva a unas exigencias superiores de agua por parte del

vegetal; de ahí que si las precipitaciones a finales de marzo no se producen, o tienen lugar en exiguas proporciones, se haga preciso regar a cuba.

3.3.3.– Letargo.

De abril a junio, según N. Azizbekova y otros, la actividad mitótica del azafrán decrece durante el período de formación de los órganos generativos que, no obstante, continúan diferenciándose hasta el mes de agosto.

Al llegar abril los nuevos bulbos están completamente formados, no experimentando ya ningún aumento, ni en peso ni en grosor.

Las hojas finalizan por secarse, segándose para su aprovechamiento como forraje para el ganado o abandonándolas sobre el terreno.

En el transcurso de estos meses el bulbo permanece en estado latente. Con la llegada de las altas temperaturas se produce la entrada del vegetal en una fase de ralentización. Su actividad se reduce progresivamente hasta cesar casi por completo. El azafrán entra en la fase que se conoce como reposo, dormición o letargo.

3.3.4.– Floración.

A últimos del mes de agosto la planta despierta de su letargo, reanuda sus actividades metabólicas con normalidad, identificándose de nuevo con su medio e integrándose en ese engranaje que forman, su estrecha relación, suelo, planta y clima.

Del bulbo surgen nuevos tallos, con las hojas envolviendo a los mismos. Las yemas embrionales se transforman en verdaderos órganos florales; se está produciendo el principio del fin de un proceso, el de floración, cuya culminación será la presencia exterior de la flor, cuya iniciación tuvo lugar durante la transición de la planta del período vegetativo al reproductivo, programado genéticamente al igual que los anteriores, y condicionado por factores tanto endógenos como exógenos. En el primer caso con las hormonas de crecimiento vegetal como protagonistas y en el segundo caso, por la luz, temperaturas y humedad preferentemente.

Se define un período crítico que no es sino la barrera de horas de luz necesarias para que la planta florezca, rebasada la cual la planta de días corto como el azafrán no florece. Teniendo en cuenta las características inherentes al azafrán, latitudes en que se hallan situados sus cultivos, fechas en que florece, capacidad de absorción de luz por parte de sus órganos y su condición de planta de día corto, puede situarse su período crítico de floración en unas doce horas y media de oscuridad mínima, o lo que es lo mismo, con unas exigencias máximas de luz cifradas en unas once horas y media, sobrepasadas las cuales la planta permanecerá en estado vegetativo.

La temperatura óptima para la floración del azafrán puede situarse en valores que oscilan entre 10 °C y 15 °C.

3.4.– MULTIPLICACIÓN.

Se realiza únicamente por vía agámica puesto que las plantas cultivadas son estériles. El fenómeno se debe al propio origen del azafrán, es decir, de híbrido triploide entre dos especies próximas al *Crocus sativus*. Se recurre al bulbo tubérculo que por definición es la base engrosada de un eje caulinar compacto, con nudos e entrenudos diferenciados, contenido en hojas escuamiformes más densas de lo normal. El cuerpo del bulbo – tubérculo está formado por tejidos de reserva. Las hojas basales secas se quedan en los nudos y forman una especie de protección contra la deshidratación y los daños mecánicos llamada envoltura. En el extremo superior del bulbo la yema terminal vegetativa encontramos en los bulbos – tubérculos más grandes algunas yemas laterales que, en caso de que la principal no pueda desarrollarse por cualquier motivo, pueden dar

origen a talluelos florales.

Los bulbos para la plantación se toman de un cultivo preexistente que haya llegado al final del ciclo, en la fase de mengua vegetativa, desde julio hasta mediados de septiembre. Se hace una selección y los preseleccionados, que son los de diámetro de 30–40 cm son liberados de las hojas y de la envoltura externa seca, de forma que queda brillante la interna. Luego se efectúa la plantación pero, si por causas adversas no se realiza de inmediato, se pueden conservar fácilmente los bulbos en locales húmedos y aireados.

Muy pronto se originan dos brotes, protegidos por tres o cuatro capas de envoltura, que luego sobresalen del terreno y liberan un manojito de 10–12 hojas. Hacia la segunda quincena de octubre aparecen las flores, que en un período de doce horas se abren completamente y adoptan el aspecto de campanas.

La actividad vegetativa se detiene en la estación invernal para luego continuar con particular vigor hacia finales de marzo. Desde la base de los brotes se forman los bulbitos, que se engrosarán con el tiempo. Este proceso tiene lugar primero a expensas del bulbo madre, y seguidamente gracias a los elaborados de las hojas. Por lo tanto, la propagación tiene lugar naturalmente, por fragmentación del bulbo madre.

4.– Cultivo.

La planta soporta temperaturas rigurosas, con valores que oscilan entre 35–40 °C en verano y –15 °C ó –20 °C en invierno, referidos al medio ambiente, ya que las temperaturas propias del suelo varían ostensiblemente. No obstante, valores del orden de –15 °C ó –20 °C si coinciden con períodos críticos del vegetal pueden ocasionar serias alteraciones en el bulbo, repercutiendo sensiblemente en los rendimientos finales de producto.

Las necesidades hídricas se estiman en unos 600–700 mm de agua anuales. Se asegura que dos precipitaciones copiosas al año coincidentes con los períodos de diferenciación y floración, pueden ser suficientes para abastecer los requerimientos hídricos de la planta.

Existen precedentes de experiencias llevadas a cabo en fincas de regadío, en las cuales se ha puesto de manifiesto que dotando al cultivo de medios adecuados, mecanizándolo hasta los límites en que el mismo lo permite, se han obtenido rendimientos equiparables a los producidos por otros cultivos hortícolas.

El azafrán agota temporalmente el terreno para el propio cultivo, pues es cierto que una vez levantado el azafranal es aconsejable dejar transcurrir 10 ó 12 años antes de volver a plantar azafrán en esos terrenos, si bien pueden ser utilizados para otros como cereales o leguminosas.

El suelo que con arreglo a la evidencia mejor ha respondido a las exigencias de la planta ha sido, preferentemente, aquel caracterizado por su textura calcáreo – arcillosa, con un contenido en caliza en torno al 40–50%.

El suelo debe de ser profundo para evitar la compactación y con el objeto de permitir el almacenamiento de agua, aspecto fundamental tratándose de climas con bajos índices pluviométricos. 60–70 cm suele ser una profundidad apropiada. Deberá ser un suelo equilibrado en materia orgánica con el fin de reducir los riesgos de erosión a que se hallan expuestos no pocos suelos dedicados a este cultivo. Con un contenido del 1,5 al 2% de materia orgánica pueden obtenerse buenos rendimientos de azafrán.

El terreno deberá presentar un relieve lo más plano posible y una orientación hacia el sur para obtener el máximo beneficio de la radicación solar. Sería aconsejable además, que el emplazamiento del terreno destinado al cultivo de azafrán se hallara en lo posible al abrigo de los vientos ya se incrementa la ETP del cultivo.

No se debe cultivar en suelos de pendientes pronunciadas por los fenómenos erosivos que en ellos se pueden dar. Además es conveniente que en los tres años precedentes a la plantación de azafrán los terrenos de cultivo no hayan estado ocupados por cultivos como alfalfa, remolacha, patata, zanahoria, trébol, nabo y otras plantas de especies afines, sometidas a padecer enfermedades que resultan comunes al azafrán.

4.1.– Labores del cultivo.

Si se trata de un suelo que no haya soportado cultivo alguno con anterioridad es aconsejable efectuar una cava superficial de 10–12 cm de profundidad entre diciembre y febrero, cuya finalidad es preparar el suelo antes de realizar la labor principal o arada profunda.

Los objetivos perseguidos con esta labor son los de romper la costra superficial u horizonte endurecido que suelen presentar estos suelos, erradicando el material vegetal que sirve de cobertura a los mismos, troceando este material para incorporarlo posteriormente al suelo como materia orgánica. Simultáneamente a esta labor, si el suelo es pedregoso, se impone la necesidad de despedregarlo.

Con posterioridad a esta operación de limpieza será preciso incorporar al suelo el material vegetal acumulado, que no es aconsejable enterrar a una profundidad superior a 12 cm.

La labor principal debe ser llevada a cabo correctamente pues puede significar, si no se hace bien, una merma del 10% de la cosecha. La operación consiste en una aradura profunda, entre 35–40 cm, siempre en función de las propiedades de que se halle dotado el suelo para la retención de agua. Una de las finalidades de esta labor es la de preservar al suelo contra la erosión causada por agentes atmosféricos. Otra finalidad consiste en mullir la tierra favoreciendo con ello la infiltración del agua y contribuyendo con ello a incrementar las reservas del suelo; esto coadyuvará a evitar, llegado el período de sequía, la formación de concentraciones más o menos densas de sales, perjudiciales para el azafrán. Conseguiremos asimismo mantener aireado el suelo.

Esta labor principal se suele llevar a cabo en marzo o abril para recoger las lluvias propias de estos meses, pero se ejecuta igualmente en mayo o junio, precediendo a la plantación de los bulbos y siempre que el suelo presente las condiciones necesarias para recibirla.

Tradicionalmente esta labor se realiza con arado de vertedera. En suelos calizos este deberá ir provisto de una reja de formón, que facilite el corte de la tierra en mejores condiciones.

Una vez efectuada la plantación de los bulbos, aproximadamente un mes después, es conveniente dar una cava de 10–12 cm de profundidad si se observa que el terreno denota la presencia de malas hierbas como resultado de la remoción de la tierra al ejecutar la plantación. Efectuarla con tacto para no dañar los bulbos.

En septiembre hay que aplicar una bina superficial entre surcos con la finalidad de quebrar la costra superficial que se forma a la salida del verano, mullir y airear el mismo y eliminar las malas hierbas.

En octubre, unos días antes de la floración, es aconsejable dar una ligera cava para mullir la costra de la superficie y permitir la floración de la planta sin problemas. Diez o doce días después de la recolección de la flor del primer año, en octubre o noviembre, según regiones, es conveniente llevar a cabo otra cava superficial, entre surcos, con idéntica finalidad que las anteriores.

En marzo o abril, una vez transcurrido el período de heladas, se siega el espartillo, que se aprovecha como

forraje para el ganado.

En mayo se hace necesario practicar otra bina, distribuyendo y enterrando el abono que haya de aportarse al suelo, bina que hay que repetir en junio. Es conveniente mantener el suelo en todo momento libre de vegetación adventicia.

Durante los meses de verano se efectúan binas muy superficiales tendentes a evitar costras en la superficie del suelo.

En septiembre se aplica otra ligerísima cava para facilitar, como el primer año, una eficiente afloración de la planta, rastrillando y alisando el suelo en octubre.

Después de la recolección de la flor del segundo año, hay que repetir estas operaciones en el transcurso del tercer año. Llevada a cabo la recolección de la flor del tercer año es aconsejable levantar el azafranal, operación que acostumbra a ser efectuada en mayo o junio.

Puede prolongarse el cultivo un cuarto año, pero es preciso advertir que los rendimientos que se obtienen son tan exiguos que en ninguna circunstancia compensan las labores que es preciso aplicar al terreno para obtenerlos.

Lo bulbos que se cosechan deben ser cuidadosamente limpiados, retirando la tierra y otros restos vegetales que a ellos se encuentran adheridos, seleccionando y conservando aquellos que por su tamaño y calidad muestren mejores propiedades para una próxima plantación.

Para el almacenamiento de los bulbos se precisan locales ventilados, con una temperatura de 5 °C y una humedad relativa del 70–80%. No hay que amontonar éstos, sino extenderlos en capas de unos 20 cm.

Previamente a la plantación es recomendable someter los bulbos a un tratamiento con algún fungicida y mantenerlos durante una semana o más a una temperatura de 35 °C. este proceso suberiza las posibles heridas y ayuda a combatir, en otros bulbos, la infección de *fusarium*.

4.2.– Plantación

El terreno debe estar perfectamente mullido, ligeramente húmedo pero no mojado. La temperatura del suelo deberá ser cálida en el momento de llevar a cabo la plantación, con valores entre 25 y 35 °C.

La profundidad de la plantación tiene su importancia. Una variación de 5 cm en una zona expuesta a la acción de persistentes o rigurosas heladas puede influir en la fisiología del bulbo.

Se suelen plantar en surcos, con un clima sumamente seco como el que soportan las regiones en las que habitualmente tiene lugar el cultivo de azafrán, esta modalidad permite un mejor aprovechamiento de la humedad.

La separación entre surcos suele oscilar entre 25 y 30 cm de forma que quede espacio suficiente entre ambos para asentar bien los pies y permitir las labores propias del cultivo.

La profundidad del marco suele ser del orden de 12 a 15 cm conforme a condiciones de clima y suelo de cada zona. La separación entre bulbos viene a ser de unos 10 cm con dos hileras por surco, separadas entre sí por unos 8–10 cm.

La operación de siembra se realiza manualmente. Se pueden cifrar unos 30 bulbos por metro cuadrado lo que nos daría una densidad de plantación de unos 300000 bulbos por ha, con un peso aproximado de 4500 a 6000

kg en función del tamaño y peso de los mismos.

La época para realizar la plantación varía según las zonas climáticas pero de modo general los meses más favorables son los de mayo y junio, ya que es en el transcurso de esos meses cuando las condiciones de suelo y clima muestran valores más óptimos para llevarla a cabo.

4.3.– Abonado

Resulta aconsejable la incorporación de estiércol al suelo con tres meses de antelación, como mínimo, a las fechas en que se tenga previsto efectuar la plantación de bulbos. Su distribución será uniforme sobre el terreno (esto último es muy importante pues repercute directamente en el rendimiento final del cultivo).

Todas las evidencias indican que el azafrán se caracteriza por unas reducidas necesidades de abonado, fundamentadas en el hecho de que su bulbo se halla genéticamente muy bien dotado de elementos de reserva y equilibrado de sustancias activas.

Las cantidades de estiércol a aplicar serán de 12000 a 20000 kg/ha. Aplicables como mínimo tres meses antes de la plantación de los bulbos.

N. De 40 a 50 ud/ha en forma de sulfato amónico.

P. De 80 a 100 ud/ha en forma de superfosfato de cal.

K. De 100 a 120 ud/ha en forma de sulfato de potasa.

Estas dosis son las establecidas para el primero y segundo año de cultivo. En el primer año deben aplicarse 20 ó 30 días antes de la plantación de los bulbos. En el segundo año deben aplicarse, según mes de floración y régimen de lluvias, en septiembre u octubre, unos 20–30 días antes de la previsible aparición de la flor.

El tercer año de cultivo, puede o no aplicarse abonado. Una gran mayoría de agricultores no lo lleva a cabo. Si se realiza, tanto las dosis como la época de abonado son las mismas que para el segundo año.

4.4.– Riego

El azafrán es una planta con unas exigencias limitadas de agua. Se trata de un vegetal perfectamente adaptado, desde hace siglos, a climas secos, rozando en ocasiones situaciones límites, que depende, casi exclusivamente, del agua procedente de las precipitaciones.

La gran riqueza en materias de reserva de que se halla dotado genéticamente el bulbo, la escasa superficie de sus hojas y las especiales condiciones en que la planta lleva cabo el proceso de fotosíntesis, unido al carácter de los suelos en que se desarrolla habitualmente el cultivo del azafrán, con predominio de materiales calizos y arcillosos, con una capacidad de retención de humedad de 2 a 3 mm/cm de profundidad y una permeabilidad de 6 a 9 mm/hora, determina que un régimen de precipitaciones producido en circunstancias consideradas normales, sin espacios de tiempo de sequías prolongadas, resulte suficiente para abastecer los requerimientos de agua de la planta.

Existen, sin embargo, períodos críticos en que el azafrán se halla sometido o bajo la influencia de circunstancias muy especiales, se hace precisa la aplicación de riegos, mediante cuba o cualquier otro sistema.

Los riegos deberán ser copiosos, pero sin producir encharcamiento, y su aplicación es aconsejable efectuarla a últimos de marzo, primeros de abril, últimos de agosto, primeros de septiembre y mediados de octubre, previamente a presentarse la floración.

Se recomienda llevar a cabo los mismos a primeras horas de la mañana o a últimas horas de la tarde, con cuya medida contribuiremos a evitar pérdidas innecesarias de agua por evapotranspiración como consecuencia de la influencia de la temperatura y la acción solar.

Se debe de observar la temperatura del agua, evitando regar directamente con aguas procedentes de pozos al ser estas frías y con frecuencia duras. Es más conveniente trasvasar esta agua a una balsa y cuando ha alcanzado la temperatura ambiente utilizarla para el riego. Del mismo modo se debe cuidar la calidad del agua, limpias de vertidos de detergentes y otras impurezas procedentes de los núcleos urbanos cercanos a los campos de cultivo.

5.- Plagas y enfermedades.

5.1.- enfermedades.

La más común de las enfermedades y con toda posibilidad la más nociva, es el Mal vinoso, provocada por un hongo del suelo conocido como *Rhizoctonia violacea* Tul. Este patógeno ataca al bulbo de azafrán provocando una sucesión de manchas purpúreas, violáceas o negruzcas que llegan a pudrir el órgano. En el interior de éste se originan masas escleróticas blanquecinas en principio, salpicadas en un verdadero amasijo de puntos violáceos y rojizos; el bulbo va progresivamente ablandándose hasta descomponerse por completo. Los síntomas característicos de la enfermedad se manifiestan en el bulbo mediante la presencia en el exterior del mismo de una malla de filamentos violáceos, de color semejante al vino, de ahí su nombre, y la razón de que a los bulbos afectados se les conozca como Cebollas borrachas. La malla filamentosa va deteriorando gradualmente las túnicas del órgano, penetrando en su interior y pudriendo totalmente el mismo. Una vez afectada, la suerte de la planta es cuestión de días.

Exteriormente la infección se detecta rápidamente, al evidenciarse la presencia de manchas amarillentas en los foliolos y producirse un debilitamiento progresivo de la vegetación que se torna rala y escasa. Basta tirar de una planta enferma para comprobar que ésta se arranca con facilidad, al desprenderse el bulbo carcomido de la corona o cilindro central.

Tratamiento: en nuestros días no se ha logrado conseguir un fungicida que resulte auténticamente eficaz para combatir el Mal vinoso del azafrán. Una de las razones pudiera hallarse en la profundidad que alcanzan las raíces de esta planta y las grandes profundidades a que suele sobrevivir el hongo, inaccesibles, frecuentemente al efecto de los productos fitosanitarios aplicados para la desinfección del suelo.

Una de las técnicas preconizadas por numerosos autores para controlar la actividad del hongo sería aquella que se refiere al tratamiento del suelo y de los bulbos por medio del empleo de vapor o agua caliente. Para aplicar este método de tratamiento resulta fundamental conocer el grado de temperatura que resulta letal para el hongo y puede ser, en cambio, tolerable por la planta. J.R. Christie, por ejemplo, aconseja someter los bulbos a un baño de 30 a 60 minutos de duración, sumergiéndolos en agua a una temperatura entre 46,6 °C y 48,9°C, e incluso recomienda agregar medio litro de formol comercial por cada 100 litro de agua.

Sin embargo, frente a la carencia de auténticos medios de lucha que garanticen la efectividad con *Rhizoctonia* en el cultivo del azafrán, solamente queda la facultad de adopción de medidas de carácter preventivo que contribuyan a limitar los riesgos de la presencia de la enfermedad en el cultivo, como pueden ser: la plantación de bulbos sanos en terreno sano, es decir, suelos que no hayan soportado cultivos susceptibles de haber padecido la enfermedad como: alfalfa, zanahoria, remolacha, rábano, apio, espárrago, etc; el establecimiento de cultivos mejorantes rotativos una vez cumplido el ciclo del azafrán, como pueden ser

cereales o leguminosas; la desinfección de suelos y bulbos mediante el empleo de productos adecuados a ese fin.

Ante la presencia de *Rhizoctonia* la primera medida que se impone es atajar con la mayor rapidez posible los focos de infección. Si se trata de plantas aisladas, arrancar estas y quemarlas. Si la enfermedad se ha propagado y a otras plantas, constituyendo rodales, cavar una zanja cuya profundidad resulte mayor al plano ocupado por los bulbos en torno al rodal, cuidando de ampliar el radio de dicha zanja en unos 25 ó 30 cm de anchura como margen de seguridad.

Sea cual fuere la fórmula empleada para destruir los restos vegetales infectados, se aconseja llevar a cabo la desinfección de todas las herramientas y utensilios utilizados en la labor antes de volver a emplearlos en el cultivo.

Con posterioridad a la quema resulta aconsejable desinfectar asimismo el suelo. Se recomienda para ello el empleo de sulfato de carbono, a razón de unos 20 kg/ha con cal viva, mezclando ésta con la tierra a razón de un tercio de cal por cada dos de tierra, o mediante tratamiento químico con PCNB, un fungicida que combate los hongos de suelo en dosis que abarcan, según el nivel más o menos avanzado de la infección, de 30 a 40 kg/ha.

Entre los productos que se recomiendan para combatir a *Rhizoctonia* destacan el PCNB con carácter preventivo aplicado al bulbo o al suelo a razón de 80 kg/ha con antelación a la plantación. Otra aplicación del PCNB es como polvo mojable del 20% de riqueza aplicado directamente al terreno a razón de 40 kg/ha. Otros autores recomiendan una tercera posibilidad, PCNB diluido al 30% antes de la siembra (solución de producto comercial).

Otro producto utilizado es el Benomilo, tanto en preventivos como curativos. El baño de Benomilo resulta, de hecho, el modo de aplicación más eficaz para la prevención contra *Rhizoctonia* en bulbos de azafrán. Las dosis de empleo son 30 g/hl para bulbos en general.

Mancozeb ejerce su acción preventiva por contacto presentando además muy leve toxicidad.

Tiran (TNTD). Ejerce eficaz acción preventiva aplicado a la desinfección de suelos y bulbos. Para la conservación de los bulbos se espolvorean estos con el producto, o se sumergen en un caldo con una dosis de TNTD de 2,5 kg/hl de producto comercial.

Captan. Se emplea solo o asociado a otros fungicidas en el control preventivo de bulbos o de partes aéreas de la planta. La dosis recomendada para el tratamiento de los bulbos es de 1,5 kg/hl de producto comercial.

Metil-tiofanato. Fungicida sistémico, asociado a un fungicida de contacto como el Mancozeb aumenta sus propiedades preventivas y curativas.

Tiabendazol. Ejerce su acción protectora tanto en campo como en almacenes. La aplicación a los bulbos se lleva a cabo bañando estos con anterioridad a la plantación, en una solución con una dosis de 200–225 cc/hl de producto comercial.

Otra enfermedad del azafrán es la llamada gangrena seca. Conocida también como podredumbre, caries, etc., se caracteriza por la destrucción de la médula o carne de la cebolla enferma, en donde aparecen al principio unas manchas pardo–negruzcas que se agrandan poco a poco hasta afectar a toda la masa. Está producida por el hongo *Sclerotinia bulborum*.

En las plantas se observa una vegetación pobre, con la aparición de tallos erguidos, lo que se debe a que las hojas (espartillo) no se abren, por lo que el tallo no puede salir y en su crecimiento hace que la planta enferma

sobresalga de las demás por la altura que alcanza.

La infección se debe al empleo de cebollas enfermas para efectuar la plantación. De esas cebollas pasa la infección a las próximas, que enferman también, extendiéndose el mal, finalmente, a amplias zonas del azafranal.

Como medios de lucha hay que evitar el uso de cebollas que tengan manchas del tipo de las indicadas y que son fáciles de ver. Cuando el mal aparezca en la plantación ya hecha, se arrancarán las plantas afectadas y las próximas a ellas, para quemarlas o destruirlas inmediatamente. En esos suelos no se pondrá azafranal durante algunos años.

Phoma crocophyla es otra de las enfermedades a que se halla expuesto el azafrán. Se trata igualmente de un hongo parásito, responsable de la pudrición del bulbo.

La enfermedad comienza manifestándose con la aparición de manchas claras, de tonalidades pardas, en la superficie del bulbo. Posteriormente, de forma gradual, van apareciendo, primeramente en el centro y a continuación extendiéndose a toda la mancha, unos puntos negros. Se trata de los picnidios u órganos reproductivos del hongo. Progresivamente, el parásito va perforando lentamente los tejidos del bulbo hasta consumir la base de éste y alcanzar su centro. Al final del proceso no resta del bulbo más que una especie del polvo negruzco.

Este parásito, que sobrevive en los restos de plantas enfermas, permanece por lo general por espacio de tres años sobre el mismo terreno y se caracteriza por la facilidad con que se propaga al ser arrastradas sus esporas a otros cultivos a través del agua de lluvia o de riego, e incluso transportadas adheridas a las herramientas utilizadas por el agricultor en las labores propias del cultivo.

No se conoce ningún tratamiento específico para combatir este parásito. Como medida preventiva se aconseja seguir los mismos métodos y aplicar las mismas técnicas empleadas para la lucha contra *Rhizoctonia*.

Penicillium ciclopium westline puede atacar a los bulbos determinando en los mismos una podredumbre de color violáceo – negruzco. Los ataques de esta micosis se ven favorecidos por la presencia de un ambiente cálido y húmedo y por lesiones en las envolturas del bulbo. El único sistema de lucha es la prevención, llevada a cabo sumergiendo el material de propagación en una solución acuosa de sustancias mercurio – orgánicas o de oxiquinolinas oftalimidicas.

Otra infección de hongos puede ser provocada por el *Fusarium* sp. se manifiesta con desarrollo anormal de las hojas acompañado de clorosis. En cambio en la base del bulbo se asiste a una degeneración de las células con pérdida de las reservas nutritivas necesarias para la floración de la planta. De este modo, se dan descensos de producción que en los casos más graves pueden ser incluso del 30%.

5.2.– Plagas.

Topos o ratillas de campo. Están considerados como uno de los mayores enemigos del azafranal, ya que debido a su vida casi subterránea, cavan largas galerías en todas direcciones, alimentándose de las cebollas, a las que devoran con gran avidez.

Los daños, por tanto, son numerosos, ya que dejan trozos desprovistos de vegetación, por haber sido comida la semilla.

La existencia de topes o ratillas en cualquier azafranal es fácil de apreciar, pues se verán montoncillos de tierra en las bocas de las galerías que estos roedores hacen.

Medios de lucha. Colocación de cepos en las bocas de las madrigueras o excavación de galerías hasta dar con los topos; empleo de gases producidos por azufre quemado (anhídrido sulfuroso), para lo cual se utilizan unos fuelles de mano, a los que se echa paja, y una vez encendida se añade el azufre, con lo que se desprenden humos que salen por el caño de los fuelles y, acercándose a la boca de la galería, pasan al interior de la misma, asfixiando a los topos. Conviene tapar las demás bocas, ya que se escaparía el humo por cualquiera de ellas.

Empleo de cartuchos matatopos, que al quemarlos en la boca de la galería desprenden gran cantidad de humos asfixiantes, que provocarían la muerte de los topos.

Colocación de granos de uva con veneno dentro, en las bocas, para que durante la noche los coman y mueran.

También pueden emplearse cebos tóxicos a base de estricnina o anhídrido arsénico, mezclados con avena machacada, trigo blando o alfalfa picada; no obstante, la preparación de esos cebos puede ser peligrosa, dada su alta toxicidad, por lo que no se dan mezclas de los mismos.

5.3.– Control de las malas hierbas.

Resultaría difícil cuantificar las pérdidas ocasionadas por las malezas en un cultivo de azafrán; si bien el clima mediterráneo es exuberante en cuanto a la variedad de su flora, las especies y variedades de malas hierbas se reducen en este cultivo debido a la escasez de agua que soporta habitualmente y a los materiales propios de sus suelos, que limitan ostensiblemente la presencia de especies.

Las pérdidas de los rendimientos de azafrán por este concepto pueden representar, según zonas, climatología y cuidados culturales, desde un 5% a un 20% en campos no sometidos a escardas periódicas necesarias durante el ciclo de cultivo.

Las malas hierbas no solamente reducen el rendimiento del cultivo, al cual sustraen radiación solar, humedad y nutrientes; reducen asimismo la calidad del producto y se constituyen al propio tiempo en huéspedes de enfermedades de la planta al poseer algunas de estas hierbas adventicias, tubérculos y rizomas en cierto modo afines al bulbo de azafrán.

No es de extrañar por ello que los agricultores dediquen a la erradicación y control de malezas entre el 50 y el 60% del insumo de mano de obra.

El control químico de vegetación adventicia en el azafrán puede llevarse a cabo por medio de la aplicación de dos productos preferentemente:

1º.– Dicuat: un herbicida de contacto que se ha manifestado muy efectivo en el control de malas hierbas de hojas estrecha; es inactivado por el suelo. Se recomienda una dosis de 2–4 l/ha de producto comercial, según densidad y desarrollo de la vegetación.

2º.– Paracuat: otro herbicida de contacto caracterizado por su efecto de choque, cuya única precaución consiste en no rociar la vegetación adventicia cuando ésta se halle mojada por efecto de agua o rocío. Se aplica en post – emergencia de las malas hierbas en dosis de 2–4 l/ha de producto comercial.

Las fechas más recomendables para la aplicación de estos herbicidas son de junio a agosto, cuando el azafrán se encuentra en período de reposo vegetativo, procurando no llevar a cabo la operación en días excesivamente calurosos.

6.– Recolección.

Viene efectuándose a partir de mediados de octubre, aunque depende del clima, ya que debido a humedades y

temperaturas durante esas épocas, puede adelantarse o retrasarse.

El azafranal puede presentar una intensa floración, a lo que se llama días de manto, y que dura unos dos a seis días, empezando a disminuir sucesivamente hasta terminar dicho período de floración. Normalmente, la floración de un azafranal puede durar veinte días.

La recogida hay que hacerla diariamente, antes de que el sol caliente; por tanto, en las primeras horas de la mañana, con lo que se evitará el que las flores se marchiten, ya que dificultará su recolección y monda.

Durante los días de manto es conveniente seguir la recolección aun después de la hora normal, ya que la flor será retirada del terreno totalmente, pues si se dejara se abriría mucho, con lo que se dificulta más su recogida. En días nublados favorables para la brotación de la rosa se puede prolongar también dicha recogida hasta que el sol caliente algo la atmósfera.

Para recoger la rosa, se hará una por una y por debajo de la inserción de los estigmas, empleando la uña del dedo pulgar apoyado sobre el índice. Una vez cortadas se echarán en cestas de esparto o mimbre, tratando de que las flores se compriman lo menos posible. Trasladada la flora a la casa o almacén, se procederá a su monda, o en caso de retrasarse unas horas, nunca se amontonarán las flores, pues se calentarían y perderían calidad, lo que perjudicaría al azafrán. La flor puede extenderse en capas, no muy gruesas, sobre sacos, lonas o suelo firme.

7.- Monda de la rosa.

Se le conoce también con el nombre de desbrizne, desguince, etc., en distintas regiones, consistiendo en la separación de los estigmas del resto de la flor.

Para ello se coge la rosa con la mano izquierda, y con la uña de su dedo pulgar se corta el tubo o rabillo de la misma por debajo de la inserción de los estigmas, cogiendo éstos con los dedos de la mano derecha.

No se cortarán los estigmas demasiado altos, ya que se separarían los tres, ni demasiado bajos, porque quedaría unido a ellos una parte que afea el azafrán (llamados pajitos y que son amarillos), sin que, por otra parte, aumente el peso del mismo.

8.- Tueste o secado de los estigmas.

Para esta operación los estigmas sacados se colocarán, en capas de unos dos centímetros, en cedazos de tela metálica fina o tela de seda, poniéndolo sobre una estufa caliente, braseros, brasas de fuego o rústicos fuegos caseros.

El calor será suave, para que el azafrán no pierda su aroma y quede bien seco. La temperatura será de unos 35 °C, de forma que los estigmas se tuesten pero no se quemen ni se disgreguen. Esta es otra de las premisas esenciales para una buena comercialización del azafrán, que los estigmas se hallen unidos; ello reduce al mismo tiempo las posibilidades para la falsificación del producto.

El punto óptimo de tueste es el aquel en que los estigmas, sin quemarse, hayan perdido del 85 al 95% de humedad. La apreciación de este hecho es competencia de la persona encargada de la operación, que con su experiencia es la que decide el momento exacto en que estas condiciones se han conseguido.

Los signos externos más significativos se evidencian en el tamaño de los estigmas, que una vez tostados quedan reducidos a unos 2 cm de longitud; en el color que éstos adquieren, que de un rojo vivo e intenso pasan a un color rojo oscuro y opaco; en un aroma muy característico y en la ausencia total de humo.

Una vez seco queda reducido su peso en cuatro quintas partes, aproximadamente, por lo que cinco kilos de azafrán verde dan uno de tostado.

9.– Conservación del azafrán.

Son múltiples y variados los materiales y recipientes utilizados para la conservación casera del azafrán.

Algunas personas envuelven el producto recién tostado en talegos o pequeños saquitos de lana que guardan en cajas de madera o metal resistentes al óxido; otras lo llevan a cabo en frascos de vidrio opaco, con tapones parafinados, o en recipientes de barro: orzas, pequeñas tinajas, etc; hay quien envuelve el azafrán en tela negra –el color tiene su importancia por aquello de la luz– y lo conserva guardado durante años en arcones de madera o cajas forradas de cinc; todo ello encaminado a un mismo fin: preservar el azafrán de los efectos de la humedad y de la luz.

Estas representan las dos premisas fundamentales a observar para que el producto no pierda sus cualidades durante el tiempo que dure su conservación, en ocasiones traducida en muchos años, por lo cual resulta obligado que los recipientes o envases, además de reunir buenas condiciones de aislamiento que eviten la acción de esos dos elementos, sean colocados en lugares secos, en los cuales la luz no incida de forma directa.

Es sabido que la humedad afecta de manera muy directa al aroma del azafrán, en tanto que la luz actúa negativamente sobre el color del producto; dos cualidades que, repetimos, resulta imprescindible conservar, no solamente con vistas a su consumo, sino en orden a alcanzar la calidad requerida de acuerdo a unas normas legales vigentes, en función de las cuales se establece la categoría y precio del producto.

No estará de más, puesto que de conservación tratamos, recordar las premisas mínimas para una buena conservación de los bulbos de azafrán, como son: almacenar éstos, una vez seleccionados y limpios los más sanos, sin manchas violáceas ni heridas, en capas de 20 a 25 cm, en locales secos y aireados, con temperatura aproximada entre 5 y 8 °C y una humedad relativa del 65–75%.

10.– producción.

La producción de un azafranal es muy variable, pues como se indicó al hablar de suelo y clima, son diversas las condiciones que influyen en su rendimiento final. No obstante, si conviene aclarar que las mejores producciones suele darlas al segundo año de implantación, seguido de la cosecha del tercer año.

A título orientativo se podría decir que una hectárea de cultivo suministra alrededor de 15 kg de estigmas secos el primer año, unos 30 kg el segundo y unos 20 kg el tercer año de vegetación. De estas cantidades la esencia representa de 0,3 a 2% del peso de estigmas. Las hojas secas de 500 a 700 kg/ha. Los bulbos de 10000 a 12000 kg/ha. La mano de obra precisa para la recolección de flores y separación de los estigmas se estima en unas 20 personas, durante unos dos meses.

Como es de suponer estos rendimientos son mayores en regadío que en secano, pudiéndose duplicar y hasta triplicar la cosecha según las zonas productoras.

La evolución del precio del azafrán percibido por el agricultor, salvo los últimos años, que muestran una tendencia regresiva, ha mostrado una evolución continua al alza. Así a título informativo decir que en la década de 1930 al precio era de 168 ptas/kg, en 1940 de 340 ptas/kg, así incrementándose sucesivamente año tras años hasta alcanzar valores record de 83.260 ptas/kg en la década de los 80, con incrementos de hasta el

720 % sobre el precio de la década anterior. De este modo en el transcurso de medio siglo, comprendido entre 1930 y 1980 el precio del azafrán ha experimentado un aumento de 495 veces su valor inicial. El precio más elevado lo alcanzó en 1978 y 1979, años en que se pagó al agricultor a 98.700 ptas/kg y 92.176 ptas/kg respectivamente.

El valor de las exportaciones de azafrán en el año 1985, de acuerdo a los datos del MAPA ascendió a 2.392.445.000 ptas, ocupando, después del pimentón, el capítulo más importante del epígrafe: café, té, yerba mate y especias.

11.– Principios activos.

La planta de azafrán se halla constituida químicamente por una serie de sustancias activas y elementos biogénéticos indispensables para la vida del vegetal, los cuales, una vez cumplida su función en el metabolismo de la planta, desempeñan otra misión de suma importancia, cual es aquella de ejercer su acción en el organismo humano.

Las sustancias activas presentes en el vegetal pueden ser utilizadas con los mismos fines bajo dos formas de actuación:

1º.– como medicamento administrado por la medicina legal, después de haber sido sometidas las sustancias a laboriosos y complejos procesos de síntesis y reacciones químicas.

2º.– como remedio natural. Las sustancias no se hallan por lo general en estado puro en la planta, por cuyo motivo ejercen un efecto beneficioso sobre el organismo al hallarse desprovistas de compuestos habitualmente adicionados a ella durante el proceso de síntesis químicas. Es lo que se define como fitoterapia (medicina natural).

El azafrán contiene una materia colorante llamada crocina, de naturaleza glucosídica, que se hidroliza por acción ácida dando crocetina y glucosa. También contiene aceite esencial; un glúcido amargo, picrocrocina; un glucósido complejo, picrocrocetina; grasas, mucílagos, cera, materias minerales, azúcar, proteínas, etc.

La esencia es un líquido incoloro, que confiere a la droga el olor característico. Su principal componente es el safranal. Según autores (Alonso *et al*, 1996), el safranal constituye hasta el 72% de la fracción volátil.

El azafrán contiene igualmente riboflavina (vitamina B) sustancia conocida originariamente como lactoflavina.

Se encuentran también ciertos terpenos, hidrocarburos cuya mezcla con sus derivados proporciona la mayoría de los aceites esenciales presentes en la planta, en una proporción que oscila del 8 al 13%.

También contiene almidón, sustancia hidrocarbonada, insoluble en agua fría, que posee la propiedad de formar engrudos al entrar en contacto con el agua caliente.

La safranina y el cínelo se hallan también presentes en la droga.

El azafrán contiene, según diversos autores, un 10–12% de agua y un 6–9% de cenizas.

Las investigaciones actuales continúan desgranando los secretos del azafrán y aún se siguen descubriendo nuevos precursores glicosídicos del aroma (Straubinger *et al*, 1998; Straubinger *et al*, 1997).

12.– Propiedades y usos.

En tanto que planta medicinal se atribuyen al azafrán propiedades terapéuticas muy variadas, si bien el empleo

actual en este campo es prácticamente nulo si exceptuamos la homeopatía, en cuya disciplina continúa administrándose para combatir la tos con expectoración, en menstruaciones de la mujer con coágulos y en algunas otras dolencias esporádicamente.

Entre las cualidades que se confieren a la droga pueden citarse: tónico: estimula el apetito; eupéctico: favorece la digestión; sedante: combate la tos y la bronquitis; mitiga los cólicos y el insomnio, calma el desasosiego infantil en los problemas de la dentición frotando las encías con infusión; buen coadyuvante de los partos difíciles, contribuye a remediar numerosos desarreglos de los ovarios; carminativo: favorece la expulsión de gases acumulados en el tubo digestivo; antiespasmódico, etc. Ingerido en dosis excesivas es abortivo.

Hipócrates, considerado padre de la medicina, confería a las plantas cuatro caracteres básicos: calor, frío, humedad y sequedad. Según esa doctrina el azafrán poseía calor en segundo grado y sequedad en el primero, y mezclado con adormidera y aceite de rosas eliminaba las cefaleas.

Al margen de sus cualidad medicinales el azafrán posee otras posibilidades con aplicaciones diversas.

La crocina es empleada como colorante en la industria cosmética y alimentaria. Debido al elevado precio del producto ha dejado de utilizarse en la industria textil y tintórea, así como en otras actividades. Los logros de la química han contribuido a prescindir del azafrán reduciendo su empleo, relegándolo a la industria alimentaria y al uso doméstico. La safranina, un compuesto aromático empleado igualmente como colorante, tiene aún, según referencias, alguna aplicación en bioquímica y microbiología.

Es en el campo de la industria alimentaria donde en la actualidad resulta más pródigo su empleo. La industria láctea continúa haciendo uso del azafrán para dar color a quesos y mantequillas. La industria repostera de calidad lo aplica como colorante, aromatizante y para dar sabor. Pero donde el producto alcanza su máximo exponente es en la preparación de platos de cocina empleado como especia: asados de carne, pescados, sopas, mariscos, etc y sobre todo arroz, hasta el punto de que no se concibe una paella sin la presencia de azafrán, bien que en muchos países es suplantado por sucedáneos.

Según Abdullaev (1997), el azafrán también posee propiedades antitumorales lo que le confieren un futuro prometedor como alternativa a algunos tratamientos químicos de elevada agresividad que se utilizan para luchar contra determinados cánceres.