



Laboratorio de I + D Agroalimentario



ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD EN LABORATORIOS ACREDITADOS DEL SERVICIO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA

Equipo investigador: JULIÁN ATIENZA DEL REY
PILAR MARINERO DIEZ
MIGUEL SANZ CALVO
CARMEN CALVO REVUELTA
M^º DE LOS ÁNGELES ESTRADA DE LUIS

Duración: 2002-2004

Financiación: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (2003-000349).

Este proyecto ha sido financiado, en parte, con fondos FEDER.

Introducción y Objetivos

El Real Decreto 1259/1999 expresa claramente que la evolución de la sociedad y la transformación del contexto en que se desenvuelven las organizaciones que prestan servicios, exige una renovación de la Administración; y los ciudadanos, como usuarios de los servicios públicos, tienen pleno derecho a conocer cuales son los servicios que le prestan las organizaciones estatales y a recibirlos con la mayor calidad.

Esta idea es la que motivó a implantar un sistema de gestión de calidad en el Laboratorio de I+D (que incluye a los laboratorios de las Estaciones Tecnológicas y Centros de Investigación) que sea capaz de cubrir las necesidades analíticas que se realicen en él con un alto nivel de calidad.

Los objetivos del proyecto se resumen en los apartados:

- 1.- Implantación en los distintos emplazamientos del Laboratorio de I+D del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León de un mismo sistema de calidad.
- 2.- Acreditación de los emplazamientos del Laboratorio de I+D no acreditados en la actualidad.

- 3.- Seguimiento y/o ampliación del alcance de acreditación del Laboratorio de I+D.
- 4.- Programación de la formación del personal del Laboratorio.
- 5.- Programación de la participación en ejercicios de intercomparación de resultados de ensayo.

Estado actual y Resultados

Desde el año 2000 se dispone del certificado de acreditación de ENAC, siendo este el primer Laboratorio, perteneciente a un centro de investigación agraria, acreditado para la realización de "Ensayos de Productos Agroalimentarios". Las auditorías de seguimiento se han superado a lo largo de estos años, así como la transición desde la Norma EN 45001 a la actual ISO 17025.

Durante los últimos años transcurridos con una implantación plena del sistema de gestión de calidad, podemos afirmar que la acreditación conseguida, además de implicar un reconocimiento internacional de los resultados de los ensayos realizados en este Laboratorio, se ha conseguido una optimización de recursos materiales y humanos que han mejorado la rentabilidad de las inversiones realizadas.



ESTRATEGIAS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD Y SEGURIDAD DE LA PRODUCCIÓN ALIMENTARIA EN LAS LOCALIDADES DE CASTILLA Y LEÓN CON ALTOS NIVELES DE ARSÉNICO EN LAS AGUAS DE RIEGO

Equipo investigador: CARMEN CALVO REVUELTA
JAVIER ALVAREZ BENEDÍ
JULIAN ATIENZA DEL REY
PILAR MARINERO DÍEZ
SILVIA BOLADO RODRÍGUEZ*
MIGUEL ANDRADE BENÍTEZ
Mº DE LOS ANGELES ESTRADA DE LUIS

* Universidad de Valladolid

Duración: 2002-2004

Financiación: INIA. Programa Nacional de Alimentación. Acción
Estratégica: Control de la calidad y seguridad de los alimentos (CAL01-029).

Este proyecto ha sido financiado, en parte, con fondos FEDER.

Introducción y Objetivos

A finales del mes de julio de 2000, se detectó la presencia de arsénico en el agua servida a la población de Iscar (Valladolid). La Dirección General de Salud Pública de la Junta de Castilla y León organizó una campaña de análisis de las redes y pozos en Iscar y en los pueblos cercanos declarando no potables, por exceso de concentración de arsénico, el agua de un total de veinte localidades pertenecientes a las provincias de Valladolid, Segovia y Ávila. Ante este problema, la Consejería de Medio Ambiente junto con las Diputaciones provinciales de Valladolid y Segovia, han dado una solución provisional a través del Convenio para las poblaciones con problemas de abastecimiento de agua, instalando algibes en las localidades afectadas. Para conseguir una solución definitiva, la Consejería de Medio Ambiente ha decidido llevar a cabo una toma superficial en el río Eresma, depurar colectivamente y distribuir a los pueblos, aprovechando otros sistemas de abastecimiento ya proyectados.

Una vez abordado el problema más urgente, surge interés en el estudio de la calidad de las aguas para riego y su posible efecto en la seguridad alimentaria de los productos cultivados en la zona.

Los objetivos planteados en este proyecto son:

- 1.- Evaluar el riesgo real de acumulación de arsénico en los productos cultivados
 - 1.1. Selección de productos cultivados (abierto durante la elaboración del proyecto)
 - 1.2. Validación de metodologías de extracción y análisis para los productos seleccionados.
 - 1.3. Estudio de los factores con incidencia en la acumulación de As en los cultivos
 - Efecto de la cantidad de riego
 - Efecto de la calidad del agua de riego
 - Efecto de la presencia de otros iones

- 1.4. Seguimiento en campo de los productos.
- 1.5. Estudio de la absorción y traslocación de As en un grupo amplio de productos
- 2.- Desarrollar un mapa definiendo zonas productoras de acuerdo al nivel de seguridad alimentaria
 - 2.1. Organización de una base de datos
 - 2.2. Elaboración de los mapas de calidad de agua y riesgos para la seguridad alimentaria
- 3.- Establecer estrategias de producción orientadas a optimizar la calidad y seguridad alimentaria

Estado actual y resultados

Una vez validados los procedimientos normalizados de trabajo para la determinación de arsénico total en aguas, suelos y material vegetal, así como de especiación de arsénico en aguas. Se han desarrollado campañas de muestreo de agua de riego y suelos de cultivo.

1.- Seguimiento en campo

1.1. Niveles de As en agua de riego.

El muestreo inicial se llevó a cabo en 80 puntos situados en la zona afectada. A partir de los primeros datos se seleccionaron 14 puntos de control, de los que se han tomado muestras mensualmente, desde junio de 2002 hasta el momento actual. Se estudiaron las variaciones estacionales, la dependencia con el nivel de agua en los pozos y la relación entre la concentración de As y otros parámetros físico-químicos, como son pH, potencial redox, conductividad, hierro, fósforo y nitratos. También se evaluó la evolución a diferentes profundidades de las diferentes formas inorgánicas de arsénico, pH y potencial redox.

1.2.- Niveles en suelo y en productos agrícolas.

Se ha determinado el As total en 50 muestras de suelo obtenidos en la zona objeto de estudio. Los valores encontrados varían entre 0.34 y 20 mg/kg de As; si

bien el 90 % de las muestras presentan valores inferiores a 5 mg/kg, Estos valores pueden considerarse normales para suelos no contaminados por As.

En las mismas muestras se determinó el contenido en materia orgánica, Na, K, Ca, Mg, P_2O_5 , pH, nitratos, carboantos y textura. El estudio estadístico nos muestra correlaciones significativas entre As total y materia orgánica y, en menor medida, con calcio y textura.

También se analizó el As contenido en diferentes productos agrícolas (cebada, patatas, remolacha y zanahorias) recogidas en la zona afectada. El objetivo de esta recogida sistemática de muestras es la organización de una base de datos y la elaboración de los mapas de calidad de agua y riesgos para la seguridad alimentaria.

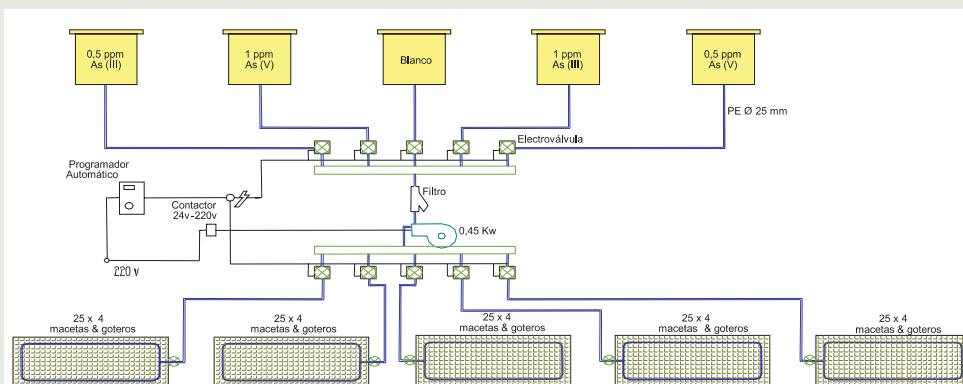
2.- Estudios en invernadero.

En el año 2002 se acondicionó un invernadero para llevar a cabo los experimentos de absorción y traslocación de As en vegetales.

Se han realizado experiencias de acumulación de arsénico en diferentes cultivos. La elección de los mismos se basó siguiendo el criterio de seleccionar cultivos en los que varía la parte vegetal destinada al consumo humano (raíz, grano, etc). Este criterio permite además de cuantificar la absorción de Arsénico en cada caso, obtener una aproximación de la capacidad de traslocación y riesgo alimentario bajo las condiciones de cultivo propuestas. El diseño experimental se basó en la instalación en invernadero de cinco mesas con 100 macetas en cada una de ellas, 25 para cada uno de los cultivos seleccionados. El sistema de riego diseñado permite regar cada mesa con agua procedente de un depósito con una concentración y forma química de As prefijadas.

El riego de las macetas se realiza a través de un sistema de goteo, siendo registrado el volumen de agua empleado en cada una de ellas, con el fin de conocer con precisión la cantidad de As aplicado.

Diseño experimental de aplicación de riego con contaminante en ciclo cerrado y con control independiente para cada una de las cinco mesas.



Dib 4.1. 2 Esquema general de riego del invernadero

Posteriormente, se realizaron cultivos con lechugas y zanahorias, siguiendo el mismo diseño experimental y evaluando el efecto de otros iones presentes en el agua de riego. En la actualidad, se dispone de resultados de acumulación y traslo-

cación de arsénico en las diferentes especies estudiadas, que están siendo analizados para establecer estrategias de producción orientadas a optimizar la calidad y seguridad alimentaria.



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTEGRADA EN CULTIVOS EXTENSIVOS Y LEÑOSOS

Equipo investigador: JULIÁN ATIENZA DEL REY
M^º DE LOS ÁNGELES ESTRADA DE LUIS
MIGUEL SANZ CALVO
CARMEN CALVO REVUELTA
PILAR MARINERO DÍEZ

Duración: 2002-2004

Financiación: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (2003-00965).

Este proyecto ha sido financiado, en parte, con fondos FEDER.

Introducción y Objetivos

La Producción Integrada se define como el sistema agrícola de producción de vegetales que utiliza al máximo los recursos y los mecanismos de producción naturales y asegura a largo plazo una agricultura sostenible mediante la elección equilibrada de métodos biológicos, químicos y otras técnicas que compatibilicen las exigencias de la sociedad, la protección del consumidor y del medio ambiente y la productividad agrícola. El sistema de Producción Integrada implica que para la producción y comercialización de los productos agrarios, se han respetado los requisitos establecidos en las normas generales de Producción Integrada y en las normas técnicas específicas que existen para cada cultivo o grupo de cultivos.

La utilización abusiva de productos químicos para el control de las plagas agrícolas, tiene efectos perjudiciales en los presupuestos agrícolas, en la salud humana, en la fauna y flora, así como en el comercio internacional. También, la pérdida de la calidad de los alimentos debida al abonado desequilibrado y a la forma en que los abonos se suministran al suelo, es otro de los factores a tener en cuenta. Así mismo, un uso incorrecto de estos compuestos supone un importante incremento de los costes de producción de la explotación, sin que repercuta en un aumento

de la producción agrícola. Por tanto, el criterio integrado de fertilización de los cultivos tiene la finalidad de asegurar un suministro de nutrientes a las plantas a fin de aumentar sus rendimientos sin perjudicar el medio ambiente y manteniendo la productividad del suelo.

El Ministerio de Agricultura, publicó el Real Decreto 1201/2002, de 20 de noviembre, que regula la Producción Integrada de productos agrícolas, publicado en el BOE nº 287, el 30 de noviembre de 2002, y en enero de 2004 se presentó el “distintivo de identificación de garantía nacional de la Producción Integrada”

Existen, en nuestra Comunidad Autónoma, una serie de Normas Generales que deben cumplir los agricultores, en materia de fertilizantes, fitosanitarios, gestión de residuos, medio ambiente, etc. para poder acogerse a los sistemas de Producción Integrada. Estas Normas vienen descritas en el *DECRETO 208/2000 de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León (BOCYL, Núm. 198*. También ha presentado durante los años 2002 y 2003, los Reglamentos Técnicos de Producción Integrada para distintos cultivos (frutales de pepita, vid, zanahoria, lechuga, patata y liliáceas).

Sin embargo, se hace necesario establecer las Prácticas Culturales para cada cultivo o grupo de cultivos que faciliten a

los agricultores la metodología a seguir para poder acogerse a los sistemas de Producción Integrada. Por este motivo es importante la investigación en éste área, mediante la elaboración de una serie de Protocolos o Procedimientos Normalizados de Trabajo y de Códigos de Buenas Prácticas Agrícolas que se pondrán a disposición de los propietarios de las explotaciones agrícolas. No obstante, de la revisión bibliográfica efectuada, se desprende que la mayoría de estos Códigos y Normas son parciales puesto que en ellos se recogen solo algunas de las técnicas o prácticas de cultivo y en general no está elaborados con claridad ni suficientemente divulgados. Por tanto existe una carencia de documentos, de aplicación en Castilla y León, que recopilen todas las operaciones y técnicas necesarias para que una explotación agrícola, pueda acogerse a un sistema de Producción Integrada y conseguir la certificación del mismo.

La Administración otorgará un distintivo de calidad (una etiqueta con una marca especial o logotipo que utilice los términos de “Producción Integrada”) a los productos que hayan sido obtenidos mediante estos sistemas de calidad propios de la Agricultura Integrada. Para ello se exige un sistema de control paralelo que se llevará a cabo por Entidades de Certificación las cuales deberán inspeccionar las parcelas y realizar los muestreos correspondientes. Estas Entidades deberán por una parte, ofrecer garantías suficientes de objetividad e imparcialidad con respecto a todo producto o transformado que se someta a su control y, por otra, tener a su disposición el personal y los recursos necesarios para controlar los productos que se benefician de la certificación de calidad.

Objetivo estratégico

Extender y mejorar la Producción Integrada en Castilla y León, evaluando la normativa existente para la edición de nuevas versiones que la mejoren, contribuyendo a la disposición de datos técnicos para la futura implantación de esta forma de trabajo.

Objetivos operacionales

- Desarrollar tecnologías compatibles con el medio ambiente apropiadas para los cultivos extensivos, frutales y plantaciones de vid.
- Evaluar la aplicación práctica de esta tecnología, considerando cultivos con normas publicadas y otros de interés sin normativa publicada aún.
- Difundir la aplicación de la Producción Integrada y la formación de técnicos.
- Transferir a los técnicos las herramientas de apoyo necesarias para la toma de decisiones en protección integrada.
- Producir manuales de protección integrada, proponer normas técnicas y cuadernos de campo de los cultivos que se consideran en el proyecto.
- Producir catálogos con identificación y descripción de las nuevas variedades y portainjertos.
- Producir catálogos con la identificación y descripción de nuevas plagas y enfermedades.
- Implantar y desarrollar campos de ensayo de colecciones de referencia de las nuevas variedades y portainjertos para apoyo de los agricultores.

Estado actual y resultados

Se han redactado una serie de **Prácticas Culturales** que indican con claridad las prácticas o técnicas agrícolas obligatorias, las recomendadas y las prohibidas para cada cultivo o grupo de cultivos. Estas prácticas agrupan todas las operaciones que requiere un cultivo y son:

- 1.- Aspectos agronómicos generales
- 2.- Suelo, preparación del terreno y laboreo
- 3.- Siembra
- 4.- Fertilización y enmiendas
- 5.- Rotaciones de cultivo
- 6.- Riego
- 7.- Control integrado
- 8.- Manejo de suelo y control de malas hierbas

- 9.- Control de plagas y enfermedades
- 10.- Otras operaciones de cultivo
- 11.- Maquinaria
- 12.- Recolección
- 13.- Tratamientos postrecolección y conservación
- 14.- Cuadernos de campo
- 15.- Contaminación medioambiental

Se han elaborado los Cuadernos de Campo normalizados para cada cultivo, en los que el agricultor irá anotando, en cada campaña agrícola, todas las operaciones y prácticas de cultivo, incluyendo las fechas, las dosis de los tratamientos y de los riegos.

También se han elaborado los Procedimientos Normalizados de Trabajo para la calibración, verificación y mantenimiento de la maquinaria agrícola, incluyendo cómo han de realizarse cada una de estas operaciones en función del tipo de maquinaria, por ejemplo la metodología a seguir para asegurar un caudal de pulverización constante o cómo calcular el volumen de caldo a preparar para el tratamiento de una superficie.

Se formularon las estrategias que ayudan a mantener la fertilidad del suelo atendiendo a las necesidades de una producción agrícola integrada. Para ello se determinaron las necesidades de fertilización orgánica e inorgánica para cada cultivo en función de las características de los suelos. Esto se realizó mediante un programa informático disponible en Internet: <http://www.jcyl.es/fertiliza>, que ya ha

sido elaborado por este equipo investigador, el cual tiene en cuenta todas las variables que intervienen para que el diagnóstico de la fertilidad sea correcto. Las recomendaciones de abonado se han incluido en las Normas Técnicas Específicas de cada cultivo.

Se están preparando los temarios de los Cursos de Formación destinados a los agricultores y responsables técnicos de las explotaciones agrarias sobre “Producción Integrada”, como una apuesta de futuro en la agricultura de nuestra Comunidad Autónoma. Estos Cursos, que deberán ser impartidos por técnicos especializados, tendrán como objetivo principal desarrollar y promover entre los agricultores el concepto de Producción Integrada como sinónimo de agricultura responsable y con futuro y contendrán entre otros temas los siguientes:

- Conceptos sobre la Producción Integrada y problemas de la protección fitosanitaria convencional.
- Situación actual en Castilla y León.
- Registro de datos: Cuadernos de Campo.
- Preparación del suelo, fertilización (cantidades máximas permitidas), riegos (análisis de aguas).
- Control de plagas y enfermedades (materias activas autorizadas).
- Residuos de plaguicidas en suelos, aguas y material vegetal y normativa, etc.



PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS SENSORIAL PARA EVALUAR PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS DE CALIDAD EN CASTILLA Y LEÓN

Equipo investigador: JULIÁN ATIENZA DEL REY
MIGUEL SANZ CALVO
PILAR MARINERO DIEZ
CARMEN CALVO REVUELTA
MARÍA DE LOS ÁNGELES ESTRADA DE LUIS
MARÍA ASUNCIÓN ALONSO GAITE

Duración: 2001-2003

Financiación: INIA. Programa Nacional de Alimentación. Acción
Estratégica: Control de la calidad y seguridad de los ali-
mentos (CAL00-007).

Este proyecto ha sido financiado, en parte, con fondos FEDER.

Introducción y Objetivos

El proyecto se enmarca en una Acción Estratégica del Programa Nacional de Alimentación para el Control de la Calidad y la Seguridad de los alimentos. Una de las Líneas Prioritarias es garantizar la calidad y la seguridad de las materias primas, de los alimentos de consumo fresco y de los productos elaborados por la industria alimentaria.

La difusión comercial y la aceptación de muchos productos autóctonos de nuestra región en el mercado nacional e internacional, deben apoyarse en el conocimiento y la evaluación de las propiedades sensoriales que contribuyen a valorar y proteger el origen de estos productos. El desconocimiento de las metodologías sensoriales impide la comunicación técnica y retarda el desarrollo del sector alimentario haciendo difícil la presencia de productos de alta calidad en el mercado.

Este proyecto se configura como un instrumento para facilitar el desarrollo tecnológico y la innovación mediante la cooperación en el campo de la investigación sobre análisis sensorial para obtener resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y de mercado. Es de una gran importancia que

la normalización sensorial se desarrolle fundamentalmente con productos autóctonos, puesto que muchas de las referencias citadas en las Normas, carecen de productos similares y característicos de nuestra cultura, lo que perjudica seriamente a algunos de nuestros productos por las desviaciones en los valores de los parámetros de calidad. La unificación de criterios y su posterior normalización en una sistemática analítica permitirá gestionar de una forma más eficiente los recursos que actualmente se encuentran dispersos.

Aunque son todavía pocas las empresas de alimentación que realizan análisis sensorial y que lo utilizan como una medida más de control para asegurar la calidad y constancia del producto, está apareciendo una demanda creciente donde empresas de Castilla y León de apoyo tecnológico para incorporar en sus departamentos de I+D y de Calidad esta disciplina.

La diversidad de la Comunidad de Castilla y León permite una extensa gama de productos hortofrutícolas característicos de cada comarca, con una gran difusión debido a su calidad. En el amplio campo de la hortofruticultura, la mejora genética

ha contemplado como objetivos fundamentales la calidad comercial, el rendimiento cuantitativo y la adaptación de ciclos productivos. No obstante, un aspecto prioritario de mercado es la calidad sensorial, así, en el desarrollo de nuevas variedades o de nuevas formas de cultivo (ecológico) es beneficioso realizar estudios sensoriales para contrastar resultados físico-químicos y microbiológicos.

La correcta aplicación de la metodología sensorial y el adecuado tratamiento estadístico de los datos son imprescindibles para el aseguramiento y certificación de la calidad de los productos. La metodología de análisis sensorial se establece a partir de una serie de etapas, en orden creciente de complejidad, que abarca desde la preparación de la muestra hasta la tipificación de los diversos productos de calidad. Todas estas etapas se realizan conforme a Normas UNE con el fin de su normalización y acreditación.

Objetivos:

- 1.- Desarrollo de protocolos de análisis sensorial en productos hortofrutícolas.
 - Desarrollo de terminologías y referencias para identificar descriptores específicos sensoriales.
 - Normalización de los protocolos desarrollados y posterior adaptación de la metodología sensorial desarrollada a “procedimientos de ensayo” para su utilización en laboratorios acreditados por ENAC.
 - Estudio de relaciones entre jurado entrenado y consumidores. Preferencias de los consumidores.
 - Identificación de atributos que explican las preferencias de los productos amparados por Denominaciones de Calidad.
- 3.- Transferencia de los protocolos desarrollados a Industrias, Centros Tecnológicos y Comités de Calificación de Consejos Reguladores.
- 3.- Estudio de la calidad sensorial en relación con diferentes prácticas culturales, variedades, cosechas, al-

macenamiento, proceso de fabricación, nuevas formulaciones y formas de comercialización.

Estado actual y Resultados:

En todos los casos, se realizaron diversas determinaciones físico-químicas en aquellas muestras en las que se iba a realizar también el análisis sensorial, así como análisis de suelos y aguas relacionados con los productos objeto de estudio sensorial.

• Legumbres:

En judías se estudia la relación entre variables sensoriales, físico-químicas y edáficas. También se realiza la caracterización sensorial del Garbanzo de Fuentesauco, la tipificación de “Alubias del País Vasco”, la analítica química y sensorial de Faba Asturiana, la formación de un jurado de cata en Consejo Regulador “Judías de El Barco de Ávila”, el estudio químico y sensorial de la Lenteja Pardina de Tierra de Campos y el estudio justificativo de la Indicación Geográfica Protegida “Alubia de León”.

• Pimiento asado:

Se estudia el perfil sensorial en relación a diversos ambientes y diversos sistemas de producción (intensivo, bajo cubierta y producción integrada). Se realiza la definición sensorial y la formación de jurado de cata del Pimiento Asado del Bierzo del Consejo Regulador “IGP Pimiento Asado del Bierzo”.

• Frutas:

Se realizan ensayos en castañas, manzanas, peras y cerezas, con establecimiento de hoja de cata, entrenamiento de jurado de cata y estudio de diversas variedades y ambientes, especialmente en Bierzo y Valle de Caderechas.

Se realiza estudio instrumental con analizador de textura TA-XT2i, con pruebas de penetración y corte, así como la relación entre parámetros instrumentales y sensoriales.

Se realizan los perfiles sensoriales en manzana reineta y pera conferencia del Bierzo, la tipificación sensorial de cereza y manzana reineta del Valle de las Cadere-

chas, el estudio sensorial de pimiento de Fresno de la Vega.

• Otros productos estudiados por el equipo de análisis sensorial:

Análisis sensorial de Queso de Villalón, estudio organoléptico de Pan de Valladolid, tipificación sensorial en Mantecada de Astorga y estudio sensorial de Mantequilla de Soria.

Resultados:

- 1.- En la actualidad se han desarrollado protocolos que cuentan con hojas de cata para los productos estudiados, existe un listado de personal entrenado en cada grupo de alimentos, en todos los productos se han realizado pruebas de or-

denación y establecido fórmulas de calidad sensorial con ponderación de descriptores utilizando regresión múltiple.

- 1.- En resumen y con referencia exclusivamente a análisis sensorial, durante el bienio 2002-2003 se analizaron 30 muestras de lentejas, 600 muestras de judías, 90 muestras de pimiento asado, 80 muestras de pan, 30 muestras de cerezas, 90 muestras de pimiento fresco, 70 muestras de manzana, 40 muestras de peras, 20 muestras de castañas, 30 muestras de queso de Villalón, 30 muestras de Mantecadas de Astorga y 20 muestras de Mantequilla de Soria.

Figura 1. Juez sensorial trabajando en sala de cata normalizada del laboratorio de análisis sensorial del Instituto tecnológico Agrario de Castilla y León.



ESTUDIO DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS DE USO AGRÍCOLA: DIAGNÓSTICO DE LA FERTILIDAD Y RECOMENDACIONES DE ABONADO

Equipo investigador: JULIÁN ATIENZA DEL REY
M^º DE LOS ÁNGELES ESTRADA DE LUIS
MIGUEL SANZ CALVO
PILAR MARINERO DIEZ
CARMEN CALVO REVUELTA

Duración: 2000-2003

Financiación: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (2003-000345).

Este proyecto ha sido financiado, en parte, con fondos FEDER.

Introducción y Objetivos

La técnica de la fertilización se ha desarrollado en todo el mundo a causa de su extraordinaria rentabilidad. Los agricultores, vienen comprobando, que la fertilización de sus tierras permite aumentar los rendimientos de sus cultivos, reducir los costes de producción y en consecuencia, mejorar el estado global de su explotación. Así, en las décadas de los años 50, 60, 70 y 80, los consumos de elementos fertilizantes se multiplicaron aproximadamente por 12 el nitrógeno, por 5 el fósforo y por 6 el potasio. A partir del inicio de la década de los 90 se inició una tendencia de consumo regresivo de nitrógeno que se estima continuará en los años siguientes.

Por otra parte y siguiendo con el tema económico, no hay que olvidar que no todos los nutrientes incorporados al suelo son utilizados por las plantas. Al contrario, solo una fracción relativamente reducida es incorporada y exportada por la planta. En el caso del nitrógeno puede haber pérdidas que pueden llegar hasta el 50%, debido a fenómenos de volatilización del amonio, a procesos de desnitrificación y a la lixiviación de los nitratos. El fósforo, por su parte, sufre reacciones con los componentes del suelo, produciéndose su fijación e inmovilización, hasta el punto de que durante el primer año sólo

se utiliza un 30% del fósforo incorporado. Por último, las pérdidas de potasio pueden ser de una cuantía muy variable y tienen su causa fundamental en la fijación interlaminar en las arcillas. La compensación de todas éstas pérdidas en la práctica suele resolverse añadiendo más cantidad de fertilizante, pero es evidente que esta no es la solución correcta, puesto que supone un importante incremento en los costes de producción.

Además del aspecto económico generado por una fertilización inadecuada, es necesario considerar el efecto que los fertilizantes pueden tener sobre el medio ambiente. Un manejo inadecuado de los fertilizantes (dosis de tratamiento excesiva, selección incorrecta del abono o de la época de tratamiento, etc.) puede tener graves consecuencias medioambientales (contaminación de aguas por nitratos, eutrofización, contenido de metales pesados en suelos, etc.). Algunos de estos problemas han dado lugar al establecimiento de Directivas de la U.E., así como a la correspondiente legislación nacional y al desarrollo de Códigos de Buenas Prácticas Agrícolas relacionados con la utilización de fertilizantes.

- Directiva del Consejo 91/676/CEE y Real Decreto 261/1996. Sobre protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

- Decreto 109/1998 de la Junta de Castilla y León, por el que se designan zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Los Códigos de Buenas Prácticas Agrícolas proponen establecer planes de fertilización acordes con la situación particular de cada explotación en cuanto a las características de los suelos y de los cultivos, de manera que quede constancia de su ejecución y sea posible su seguimiento.

- Decreto 208/2000 de la Junta de Castilla y León, por el que se regula la producción integrada de productos agrícolas.

De todo lo comentado anteriormente, se desprende la necesidad de compatibilizar los dos aspectos, económico y ecológico, a la hora de plantear las técnicas de fertilización más adecuadas, puesto que la agricultura moderna, que aunque ha tenido unos logros indiscutibles en cuanto a aumentos en las producciones, también ha dado origen a problemas medioambientales, como la contaminación de suelos y aguas, derivados del abuso o mal uso de los fertilizantes.

Los objetivos del proyecto se resumen en:

- 1.- Elaboración de un sistema informático (Sistema Gestor de Bases de Datos Relacionales) que proporcione las recomendaciones de abonado en función de los resultados de los análisis de suelos, plantas y aguas.
- 2.- Optimización de los aspectos, económico y ecológico a la hora de plantear las técnicas de fertilización más adecuadas.

- 3.- Divulgación de la necesidad de conocer la calidad de los suelos desde el punto de vista de la fertilización.

Estado actual y Resultados

Uno de los resultados más importantes del trabajo realizado, es la inserción en la página web de la Consejería de Agricultura de las recomendaciones necesarias en cuanto a la toma de muestras de suelo (fecha, profundidad, material recomendado, forma de tomar las muestras, etc.). Esta página ha sido revisada y actualizada durante el año 2003.

También se presenta en la misma web un programa informático que proporciona las recomendaciones de abonado en función de los resultados de los análisis de suelos y de determinadas prácticas culturales. En el último año se ha validado el programa, mejorando aquellos apartados que podían producir interpretaciones erróneas. También se actualizó el listado de cultivos, aumentando el número de los mismos en función del interés creciente que demuestran en el desarrollo económico de la región.

La ruta de acceso en Internet es:
<http://www.jcyl.es/fertiliza>

El programa se divide en 3 apartados: enmiendas, materia orgánica y fertilización mineral.

1. ENMIENDAS

Partiendo del tipo de cultivo y del pH del suelo, el programa devuelve el aporte de enmienda necesario a partir de la textura del suelo y del producto comercial que se desee utilizar (Fig. 1).

Como enmiendas calizas se pueden aportar entre otras: Caliza, dolomita, cal viva, cal apagada, escorias, espumas de azucarera seca, espumas de azucarera prensada.

Y como enmiendas ácidas: Azufre y polisulfuro de calcio (24% de S).

Figura 1. Enmiendas

CORRECCIÓN DE SUELOS ÁCIDOS O BÁSICOS
(Enmiendas Calizas o Ácidas)

Enmiendas Calizas o Ácidas

Tipo de Cultivo

Cultivos Herbáceos	Cultivos Leñosos	Cultivos Hortícolas
ALFALFA	ALMENDRO	AJO
ALTRAMUZ	CEREZO	CEBOLLA
AVENA	MANZANO	COL
CEBADA	MELOCOTONERO	ESPARRAGO

Rango pH entre y

Introduzca el pH del suelo:

Interpretación Explicativa

Añadir 0.7 T./ha de CAL VIVA (85% de OCa)

mensaje: Si el pH está comprendido entre 5.5 y 6.5 es ligeramente bajo. Se puede realizar un encalado de conservación aportando la mitad de la dosis recomendada para el encalado de corrección.

Nota: no debe aumentarse el pH en más de una unidad anual

ENMIENDAS CALIZAS

Seleccione Textura:	Seleccione producto comercial para la enmienda:
☐ Arenosa ☒ Arenosa franca ☐ Franco arenosa ☐ Franca ☐ Franca limosa ☐ Franca arcillosa ☐ Arcillosa	DOLÓMITA (52% de CaCO3, 42% de MgCO3) CAL APAGADA (55% de OCa) CAL VIVA (85% de OCa) CALIZA (de 86 a 95% de CaCO3)
Calcular	

2. MATERIA ORGÁNICA

Para conocer el balance de materia orgánica del suelo se necesitan datos del cultivo de la campaña anterior y algunos datos analíticos de la parcela como el contenido de materia orgánica, la textura y el pH, así como el tipo de labor realizado. Si es necesaria una dosis de corrección se selecciona el abono y el nivel de materia

orgánica deseado, obteniendo la dosis adecuada.

Se puede elegir entre: Estiércol de vacuno, estiércol de ovino, estiércol de porcino, estiércol de conejo, gallinaza de ponedoras, gallinaza de pollos de engorde, purines de cerdas madre, purines de cerdos de engorde, compost de residuos sólidos urbanos y lodos de depuradora (Fig. 2).

Figura 2. **Materia orgánica**

RECOMENDACIONES DE ABONO ORGÁNICO

Datos del cultivo de la campaña anterior:

Seleccione el cultivo:

MAIZ GRANO
REMOLACHA
TRIGO
VEZA+AVENA

¿Se han enterrado residuos? (paja, cañas, hojas...)

☐ Sí ☒ No

Historia del abonado orgánico:

Se ha realizado algún tipo de abonado orgánico

☐ Sí ☒ No

Tipo de abonado:

Abono de Compost de RSUs
Abono de conejo
Abono de Gallina (pollos engorde)
Abono de Gallina (ponedores)

Introducir Día de abono aportado: 0

Materia Orgánica (%): 0.8	Seleccione Labor de Alzado:	Seleccione textura:	Seleccione Cultivo actual:
pH del Suelo: 7.5	☒ Arado Vertedera ☐ Arado Reversible ☐ Arado Subsolador	☐ Arenosa ☒ Franca ☐ Arcillosa	☐ Secano ☒ Regadio

Calcular

kg/ha al año de humus:

- Pérdidas por mineralización: 358.395

- Aportes por fertilizantes orgánicos: 0

- Aportes por residuos de cosecha: 800

El balance es POSITIVO, la fertilidad orgánica del suelo tiende a

El contenido en materia orgánica del suelo es POSSE

Seleccione Abono:

Abono ovino
Abono porcino
Abono vacuno
Abonos de Purines (Cerdos Engorde)

Nivel de Materia Orgánica Deseado (%):

1.

Microsoft Internet Explorer

! Añadir 12.2 T/ha de Abono vacuno

Aceptar

3. FERTILIZACIÓN MINERAL

El programa proporciona la dosis necesaria de fertilizante mineral en función del cultivo y del rendimiento esperado. Está calculada para cultivos herbáceos, leñosos y hortícolas.

Si se dispone del análisis de suelo (nitrógeno, fósforo, potasio y materia

orgánica), el programa nos indica la dosis necesaria de fertilizante. Si no se dispone de análisis de suelo pero se conoce si la fertilidad del suelo es alta, media o baja, el programa es capaz de simular la dosis óptima de fertilización (Fig.3).

Figura 3. Fertilización mineral

Recomendaciones de fertilización mineral para cultivos Herbáceos

Seleccione cultivo: Seleccione Rendimiento esperado:

Disponga de análisis de nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica
☒ Si ☐ No

Microsoft Internet Explorer

! Dosis necesaria (kg/ha):
N: 200
P2O5: 120
K2O: 317

Nivel de Materia Orgánica: CORRECTO
Nivel de Nitrógeno: EXCESIVAMENTE BAJO
Nivel de Fósforo: MEDIO
Nivel de Potasio: BAJO

Materia orgánica: (%)

Nitrógeno (N): (%)

Fósforo (P₂O₅): (mg/kg)

Potasio (K₂O): (mg/kg)

Recomendaciones de fertilización mineral para cultivos Herbáceos

Seleccione cultivo: Seleccione Rendimiento esperado:

Disponga de análisis de nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica
☐ Si ☒ No

Seleccione la fertilidad de la parcela:
☐ Alta ☒ Media ☐ Baja

Microsoft Internet Explorer

! Dosis necesaria (kg/ha):
N: 150
P2O5: 120
K2O: 290



ORGANIZACIÓN DEL II CONGRESO VIRTUAL IBEROAMERICANO SOBRE GESTIÓN DE CALIDAD EN LABORATORIOS

Equipo investigador: JULIÁN ATIENZA DEL REY
M^º DE LOS ÁNGELES ESTRADA DE LUIS
CARMEN CALVO REVUELTA
MIGUEL SANZ CALVO
PILAR MARINERO DIEZ
JAVIER ALVAREZ BENEDÍ

Duración: 2003-2004

Financiación: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (2003-001663).

Introducción y Objetivos

La Organización del primer Congreso Virtual surgió de la preocupación creciente en los últimos años por los resultados de los laboratorios relacionados con la calidad y seguridad alimentaria que ha conducido a la proliferación de normas, recomendaciones, cursos de control y garantía de calidad, entre otros. La mayor parte de estos eventos suelen tener un carácter eminentemente teórico y en general no abordan de manera práctica los verdaderos problemas con que se encuentran los Laboratorios a la hora de resolver los aspectos particulares necesarios para alcanzar el adecuado nivel de excelencia que hoy se nos exige.

Otro de los temas que en general no se contemplan en los eventos señalados, son los soportes informáticos, necesarios si queremos hacer posible el objetivo de cero defectos en las tareas involucradas en el Sistema de Calidad. Por eso estamos firmemente convencidos de que el mejor sistema para que todos los laboratorios tengan la información necesaria, es la realización de Congresos en Internet, que permitan fomentar las relaciones entre todos los científicos y técnicos del mundo, intercambiar los trabajos realizados, repartir tareas y conocer diferentes formas de resolver los mismos problemas.

Todo esto nos permitió crear un gran banco, disponible en cualquier momento

en la red, de metodología analítica, de preparación de muestras de referencia, de metodologías para la estimación de la incertidumbre de métodos y equipos científicos, de metodologías para la calibración de equipos de medida y ensayo y del soporte informático para el cálculo de los parámetros citados.

Al primer Congreso Virtual se presentaron 57 artículos y participaron diferentes países iberoamericanos como Brasil, Cuba, México, Uruguay y Argentina. Hubo 5.000 visitantes de la página Web.

La acogida recibida con el primer Congreso Virtual representó un aliciente importante a la hora de organizar el segundo Congreso Virtual.

Los objetivos que se propone este congreso son:

- 1.- Facilitar la oportunidad de compartir información científico-técnica y fomentar la transferencia de tecnología a través de Internet.
- 2.- Impulsar y ofrecer soporte a todos los profesionales, favoreciendo una formación continuada.
- 3.- Preparar documentación para que la gestión de calidad en los laboratorios sea una tarea sencilla.

Un objetivo adicional marcado por la Organización, es la participación activa de todos los congresistas, para ello hemos dotado a la página Web de una serie de herramientas que permitan a todos, discu-

tir y comentar trabajos, tomar notas y relacionarse con otros participantes, de una forma sencilla.

El programa científico tiene cuatro secciones:

A) Procedimientos de análisis

Agricultura, alimentación, biotecnología, materiales e industria, Medio ambiente, sanidad, sensorial, otros.

B) Procedimientos de calibración

Metrología dimensional, metrología eléctrica, metrología mecánica, metrología química, otros.

C) Requisitos técnicos

Control de calidad, ejercicios interlaboratorios, materiales de referencia, otros.

D) Requisitos de gestión

Acciones correctivas y preventivas, auditorías internas, control de documentos, control de los registros, organización, revisiones por la dirección, otros.

Estado actual y Resultados

El número de visitantes que se acercó a este segundo Congreso Virtual fue de 10.000. Esto demuestra el gran interés

que ha despertado en los laboratorios de todo el mundo.

El Comité Organizador ha efectuado una importante labor de coordinación, logrando que el material recibido se presente vía Internet con un excelente producto final.

Han participado congresistas que trabajan en Universidades, Centros de Investigación, Laboratorios Agroalimentarios, Laboratorios de Sanidad Animal, Laboratorios de Salud Pública y Laboratorios privados; un total de 85 comunicaciones, provenientes de 11 países.

Se han editado las comunicaciones recibidas en formato electrónico y en formato tradicional con el título: "Segundo Congreso Virtual Iberoamericano sobre Gestión de Calidad en Laboratorios". ISBN: 84-933654-3-2

Agradecimientos

Deseamos agradecer especialmente a los patrocinadores, al Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, a los autores y participantes, y a todas las personas, instituciones y empresas que de una u otra manera hicieron posible la realización de este Congreso.



ORGANIZACIÓN DE LAS VI JORNADAS DE INVESTIGACIÓN EN LA ZONA NO SATURADA DEL SUELO Y CREACIÓN DE LA RED DE INVESTIGACIÓN

Equipo investigador: JAVIER ÁLVAREZ BENEDÍ
SILVIA BOLADO RODRÍGUEZ*
JULIÁN ATIENZA DEL REY
PILAR MARINERO DÍEZ
DAVID GARCÍA SINOVAS
CRISTINA DÍEZ GARCÍA
CARMEN CALVO REVUELTA
M^º DE LOS ÁNGELES ESTRADA DE LUIS

* Universidad de Valladolid

Duración: 2003

Financiación: Cofinanciación: Ministerio de Ciencia y Tecnología
(REN2002-11036-E)
INIA (Acción Especial AE00-74) y Junta de Castilla y León.

Este proyecto ha sido financiado, en parte, con fondos FEDER.

Introducción y Objetivos

La zona no saturada del suelo (ZNS), situada entre la superficie del suelo y los acuíferos, es la base para la vida terrestre, su soporte físico y el medio para el crecimiento vegetal y microbiano. Es por ello una fuente de recursos cuyo estudio está en el punto de mira de la sociedad y más aún por cuanto el suelo puede actuar de almacén de sustancias potencialmente contaminantes. Por esta razón, a medida que nuestros recursos hídricos escasean y la acumulación de residuos y la conciencia ambiental de la sociedad aumentan, la investigación sobre esta zona del suelo adquiere una mayor importancia desde un punto de vista científico y práctico.

El objetivo de las Jornadas fue crear un foro de intercambio en el que se incluya la discusión de métodos para la caracterización de esta zona, la presentación de nuevas técnicas para el seguimiento de los procesos que tienen lugar en ella, la aplicación de herramientas de interpretación y predicción y finalmente la presentación de estudios experimentales.

Estado actual y resultados

La Celebración de las Jornadas implicó el desarrollo de las siguientes actividades:

Consolidación de un Foro de discusión en Rediris: La Celebración de las Jornadas y todo el proceso de elaboración (emisión de Circulares, convocatorias de becas, etc.) ha permitido la potenciación y consolidación del foro ZONANOSATURADA en el ámbito de Ciencias de la Tierra en Red Iris. Así, junto con las circulares de las Jornadas, fue remitido un documento con información del Foro e instrucciones para poder participar en él. Durante la Celebración se dedicó además un panel especial sobre el Foro, la Red de investigación y el futuro de las Jornadas. La actividad de este Foro se ha visto además impulsada por la celebración de las Jornadas, de forma que en el último mes se han contado 15 intervenciones (<http://listserv.rediris.es/archives/zonanosaturada.html>).

Mantenimiento de una página web permanente. Como instrumento de cohesión entre diferentes grupos de investi-

gación se estableció la página web <http://www.zonanosaturada.com>. Esta página ha tenido un papel central en el éxito de las Jornadas llevándose a cabo incluso toda la gestión de inscripciones y distribución de la información (Circulares, Programas, Libro de resúmenes, etc.). Desde allí es posible acceder a las páginas de los grupos de investigación que se han adherido a la Red, instrucciones para el acceso al Foro en Red Iris y otros enlaces relacionados temáticamente. También son accesibles las versiones electrónicas de las publicaciones realizadas hasta la fecha. La página continúa funcionando en la actualidad, con información de todas las novedades de interés para el área (Congresos internacionales, convocatorias de proyectos, etc.).

Elaboración de una publicación de artículos sujetos a revisión científica. Como uno de los principales objetivos de las Jornadas nos propusimos la consolidación de una publicación de calidad científica. Considerábamos este aspecto como uno de los principales para conseguir un reconocimiento internacional y un determinado impacto en el ámbito de investigación en la Zona no Saturada. Se procuró independizar en lo posible la publicación de las presentaciones a las Jornadas, de forma que el rechazo de un determinado trabajo no impidiese la participación de dicho grupo de investigación en el evento. Finalmente, se presentaron 85 resúmenes de los cuales se publicaron 61 artículos completos.

El libro se titula: “Estudios de la Zona no Saturada del Suelo”, Javier Álvarez Benedí y Pilar Marinero (editores). ISBN: 84-688-3698-2

Elaboración de CD recopilatorio de todas las publicaciones de las Jornadas. Dado que el éxito de las Jornadas desde su primera celebración en 1993 ha sido exponencialmente creciente y considerando la poca disponibilidad de las publicaciones de Jornadas anteriores, se llevó a cabo la recopilación y digitalización en un CD-Rom de fácil distribución, que permitirá aumentar el impacto científico de estas publicaciones por su incremento en la accesibilidad y difusión.

Sección especial en Vadose Zone Journal. Finalmente, una vez celebrado el evento, se continua trabajando en la difusión internacional a través de una selección de artículos que compondrán una sección especial dedicada a nuestras Jornadas en la revista internacional más prestigiosa en su campo (Vadose Zone Journal).

Celebración de las Jornadas. El éxito de las Jornadas superó con creces lo inicialmente propuesto por el Comité Organizador. Asistieron 120 congresistas, con 5 ponentes invitados de U.S.A., Francia, Sevilla, Barcelona y Madrid, se contó con la presencia de 8 de los 10 miembros del Comité Científico. El Comité Científico seleccionó a 5 jóvenes investigadores para la concesión de becas, y se entregaron los diplomas durante las Jornadas. El número de trabajos presentados prácticamente triplicó el de las últimas tres Jornadas (1998, 1999, 2001), lo que originó una sobrecarga considerable en los trabajos de revisión científica, edición, etc. Finalmente se publicaron 61 artículos todos ellos disponibles también on-line en la Web www.zonanosaturada.com

