

GELAMIN[®]

gelatina fluida para uso agrícola



D O S S I E R M A T R I Z

ILSA
The green evolution

GELAMIN®

gelatina fluida para uso agrícola

Características peculiares

GELAMIN® es la matriz fluida de **ILSA** que, gracias a sus características peculiares, es la componente esencial de casi todos los fertilizantes líquidos y hidrosolubles de **ILSA**.

GELAMIN® es producida a través de una hidrólisis enzimática controlada y muy específica que la hace:

- muy estandarizada, consistente en el contenido en Nitrógeno, de alta pureza y homogeneidad;
- rica en moléculas intactas y por lo tanto, biológicamente activas;
- estable bacteriológicamente;
- libre de peligros de irritación para los operadores.

GELAMIN® tiene una alta eficiencia en el uso porque:

- contiene nitrógeno orgánico de alta nutrición;
- contiene nitrógeno orgánico completamente soluble en agua y, por eso, fácilmente disponible para las plantas;
- contiene una presencia muy alta de aminoácidos, péptidos y polipéptidos fundamentales en la nutrición vegetal;
- los aminoácidos contenidos tienen una función quelante y de complejo hacia otros elementos, lo que reduce el riesgo de escasez de éstos y aumenta su movilidad;
- no es lixiviada cuando se aplica a nivel radicular y se absorbe rápidamente cuando se aplica a nivel foliar, reduciéndose las pérdidas.



EL PROCESO PRODUCTIVO DE **GELAMIN**[®]



FULLY
CONTROLLED
ENZYMATIC
HYDROLYSIS



La hidrólisis enzimática FCEH®

La matriz **GELAMIN®** se deriva de un proceso productivo de hidrólisis enzimática llamado por **ILSA FCEH®** (Fully Controlled Enzymatic Hydrolysis).

La central permite hidrolizar enzimáticamente sustancias naturales de origen vegetal y animal. Las materias primas entran en los reactores mezcladas con agua y enzimas capaces de modificar la estructura molecular de las proteínas.

Con **FCEH®** se forman fracciones proteicas (polipéptidos, péptidos, aminoácidos libres) de longitud variable y diferente peso molecular que permiten generar una amplia gama de productos, sea para uso en la raíz como para uso foliar, se caracteriza por diversas propiedades (nutricionales, bioestimulantes o co-formulantes).

El proceso de hidrólisis enzimática desarrollado por **ILSA** y definido “suave”, es el resultado de años de estudio e investigación. El proceso es definido “suave” porque la reacción se produce a baja temperatura (alrededor de 50-55° C) en reactores estáticos.

Las cadenas polipeptídicas que constituyen el colágeno, son atacadas por un grupo de enzimas

específicas que “cortan” de forma selectiva y siempre reproducible los enlaces peptídicos: de esta manera los aminoácidos no se ven afectados y se presentan en la forma levógira, que es la forma biológicamente activa y fácilmente absorbible por la planta. Después de la fase de hidrólisis se inicia la concentración de vacío para extraer el exceso de agua.

La combinación de bajas temperaturas y el uso de un grupo enzimático específico asegura, por lo tanto, que las moléculas termosensibles con función biológica en la planta no se degraden.

Además, el proceso de hidrólisis enzimática se controla en todas las fases y todos los parámetros son controlados por un sistema informático: el proceso es, por eso, altamente estandarizado, lo que permite un producto consistente en el contenido y las propiedades físico-químicas que lo caracterizan.



GELAMIN[®] EN 12 PASOS

DESARROLLO



1

MATERIA PRIMA:
COLÁGENO



2

PREPARACIÓN DE
LA MATERIA PRIMA,
TAMIZADO Y DIVISIÓN
POR DIMENSIÓN



3

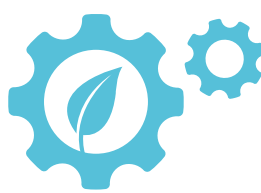
ESTERILIZACIÓN,
ESTABILIZACIÓN Y
PROCESO DE SELECCIÓN
ADICIONAL POR
DIMENSIÓN

IMPLEMENTACIÓN Y LANZAMIENTO



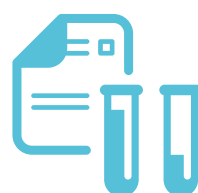
12

ENVASADO Y
LANZAMIENTO
DEL PRODUCTO



11

APROBACIÓN DEL PLAN
DE LANZAMIENTO Y
PROYECTO START-UP
(DE NUEVA CREACIÓN)
INDUSTRIAL



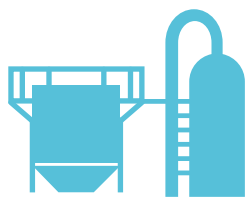
10

INDIVIDUALIZACIÓN
DE LOS EFECTOS,
DOSIS Y BENEFICIOS
DEL PRODUCTO FINAL

GELAMIN®

gelatina fluida para uso agrícola

TEST Y CONTROLES



4

PROCESO DE
HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA
FCEH®



5

FILTRACIÓN Y
DISTINCIÓN DE
PROCESOS: PRODUCTOS
FERTIRRIGANTES O
FOLIARES



6

TEST DE LABORATORIO Y
CARACTERIZACIÓN DEL
PROTOTIPO



7

TEST EN LA CÁMARA
DE CRECIMIENTO



9

TEST DIRECTO
EN EL CAMPO



8

TEST EN UN AMBIENTE
CONTROLADO O
EN EL INVERNADERO

ILSA
The green evolution

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE GELAMIN®

CARACTERÍSTICAS

- Alta homogeneidad
- Alta pureza
- Alta estabilidad
- Alta miscibilidad
- Alta solubilidad
- Alta eficiencia



gelatina fluida para uso agrícola

Parámetros físico-químicos que caracterizan

GELAMIN® también contiene nitrógeno orgánico derivado de la hidrólisis enzimática de las proteínas fibrosas típicas de las pieles y, por lo tanto, presenta principalmente los aminoácidos glicina, prolina, hidroxiprolina, ácido glutámico y alanina. Los principales parámetros físico-químicos que caracterizan **GELAMIN**® se enumeran en la tabla abajo.

PARÁMETRO ANALIZADO	VALOR	NOTAS
NITRÓGENO ORGÁNICO (N%)	6,0-9,0	LA VARIABILIDAD DEPENDE DE LA FUNCIÓN SPECÍFICA DEL PRODUCTO BASADO EN GELAMIN®
NITRÓGENO ORGÁNICO SOLUBLE (N%)	6,0-9,0	LA VARIABILIDAD DEPENDE DE LA FUNCIÓN SPECÍFICA DEL PRODUCTO BASADO EN GELAMIN®
CARBONO ORGÁNICO (C%)	16,0-25,0	LA VARIABILIDAD DEPENDE DE LA FUNCIÓN SPECÍFICA DEL PRODUCTO BASADO EN GELAMIN®
PH EN AGUA	5-6	
SALINIDAD (DS/M)	0,5-0,8	LA VARIABILIDAD DEPENDE DE LA FUNCIÓN SPECÍFICA DEL PRODUCTO BASADO EN GELAMIN®
DENSIDAD (KG/DM ³)	1,13-1,21	LA VARIABILIDAD DEPENDE DE LA FUNCIÓN SPECÍFICA DEL PRODUCTO BASADO EN GELAMIN®
AMINOÁCIDOS TOTALES	38,-58,0	LA VARIABILIDAD DEPENDE DE LA FUNCIÓN SPECÍFICA DEL PRODUCTO BASADO EN GELAMIN®





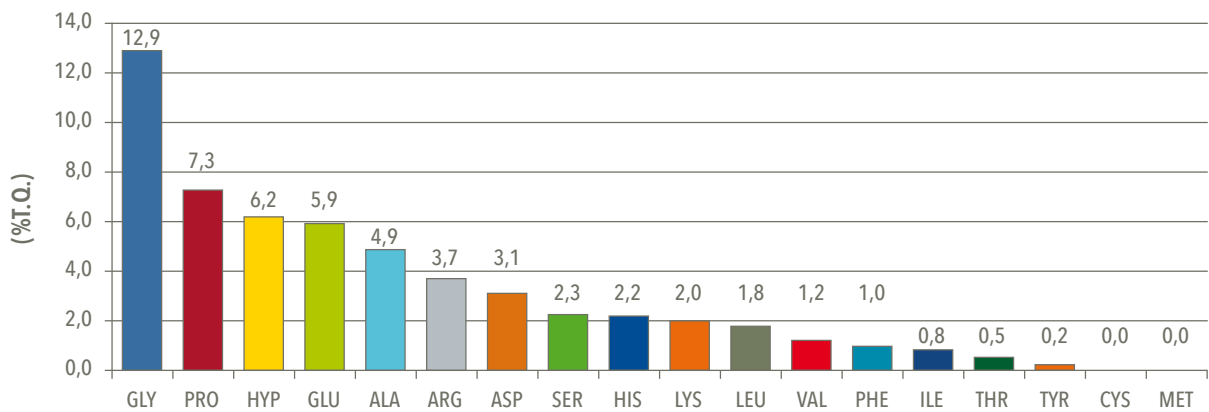
gelatina fluida para uso agrícola



Los aminoácidos de GELAMIN®

Al variar el producto basado en GELAMIN®, no cambia el perfil aminoacídico, sino el porcentaje de los aminoácidos individuales dependiendo de la función específica del producto.

EJEMPLO DE COMPOSICIÓN AMINOACÍDICA DE GELAMIN®



GLY=GLICINA

PRO=PROLINA

HYP=HIDROXIPROLINA

GLU=ÁCIDO GLUTÁMICO

ALA=ALANINA

ARG=ARGININA

ASP=ÁCIDO ASPÁRTICO

SER=SERINA

HIS=HISTIDINA

LYS=LISINA

LEU=LEUCINA

VAL=VALINA

PHE=FENILALANINA

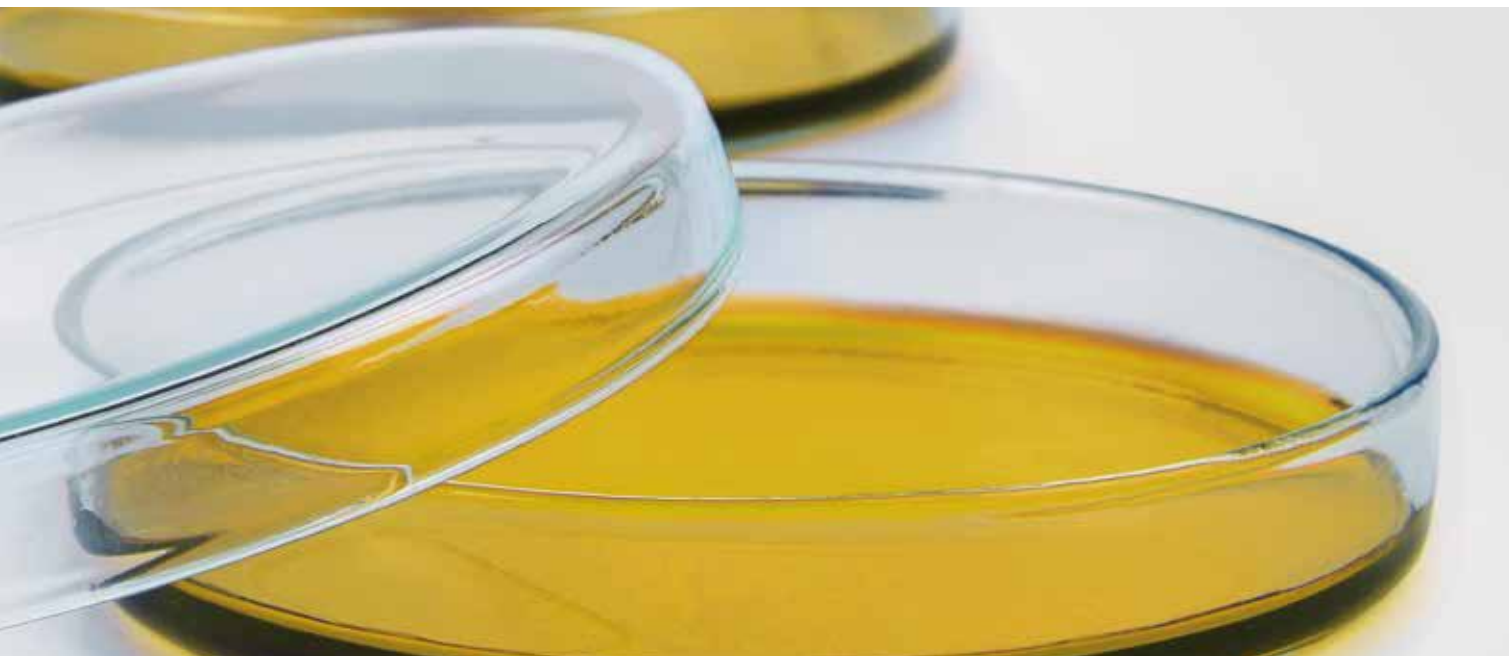
ILE=ISOLEUCINA

THR=TREONINA

TYR=TIROSINA

CYS=CISTEÍNA

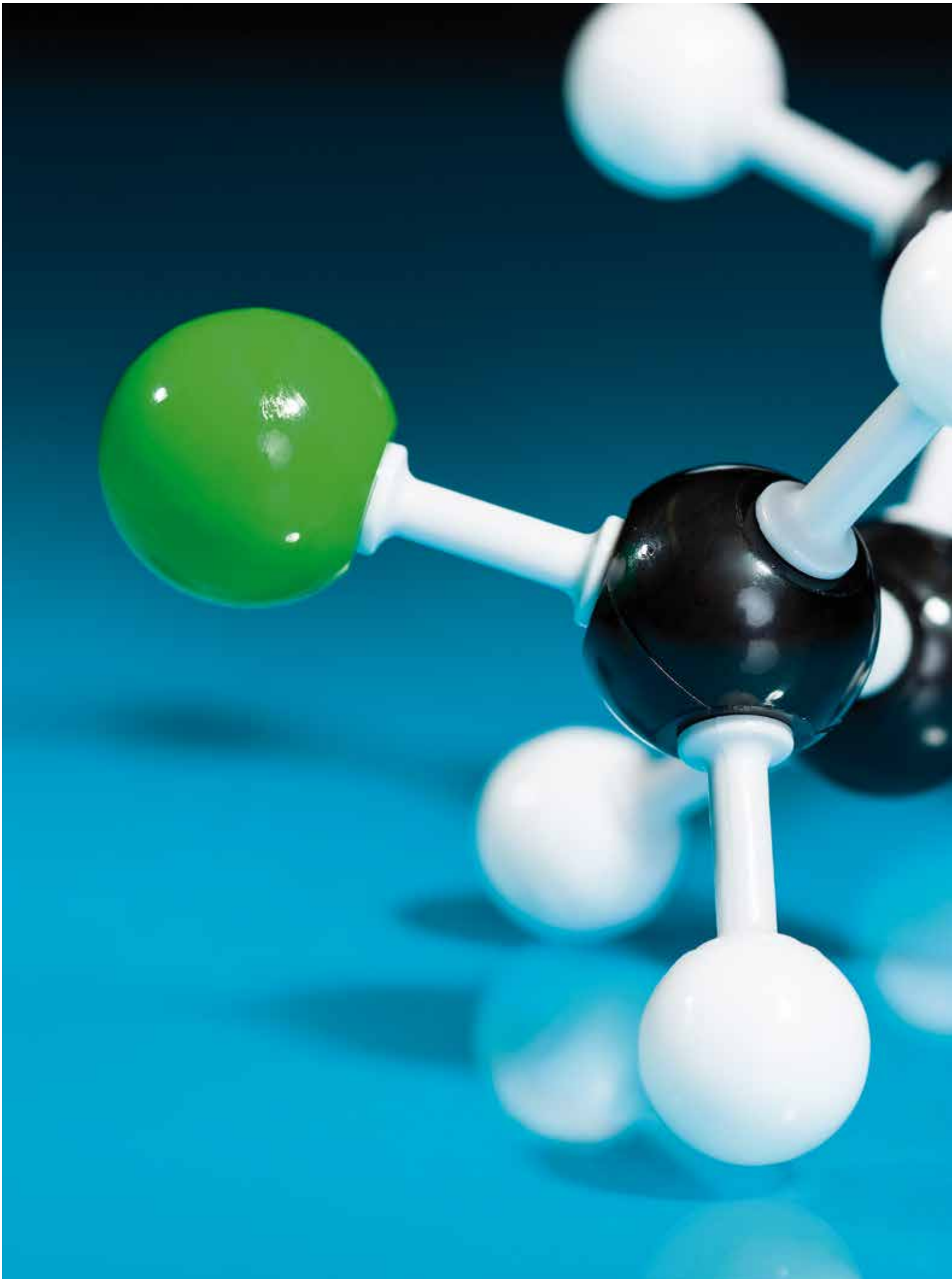
MET=METIONINA



Durante el proceso de hidrólisis enzimática se forman fracciones proteicas de longitud variable (polipéptidos, péptidos, aminoácidos libres): el tamaño molecular de los péptidos puede ser variable, dependiendo de la intensidad de la hidrólisis, entre algunos cientos y varios miles de daltons (Da). La presencia de estas fracciones con diferente peso molecular asegura la acción nutricional y bioestimulante de la matriz **GELAMIN®**. En particular, las propiedades bioestimulantes de los hidrolizados proteicos se derivan principalmente de los aminoácidos libres: el contenido de aminoácidos es por eso, un parámetro importante para la evaluación agronómica de los hidrolizados proteicos. De acuerdo con varios autores, de hecho, los aminoácidos, especialmente en su forma libre, podrían afectar las actividades fisiológicas de la planta y en particular:

- la fotosíntesis clorofílica, ya que la glicina es un constituyente de la clorofila;
- la síntesis proteica, como el ácido glutámico, la glutamina, el ácido aspártico y la asparagina son los aminoácidos iniciales de la síntesis proteica;
- una acción de complejo, como el ácido aspártico, ácido glutámico y la glicina son capaces de formar quelatos con nutrientes y moléculas de diferente naturaleza;
- la lignificación, al ser la fenilalanina un de los precursores para la biosíntesis de la lignina;
- la resistencia a los estreses abióticos, porque la prolina (e hidroxiprolina) se acumula en el citoplasma como consecuencia de un estrés hídrico y osmótico; la alanina (y el γ -aminobutirato) en el caso de estrés anaeróbico; el glutatión (un compuesto derivado del aminoácido cisteína), en presencia de metales pesados y estrés oxidativo; poliaminas derivadas de la arginina en el caso de una deficiencia de potasio y de estreses hídricos u osmóticos;
- una actividad de tipo hormonal, ya que varios aminoácidos son precursores metabólicos de las fitohormonas (por ejemplo, el triptófano es un precursor del ácido indolacético; la metionina del etileno; la arginina de las poliaminas);
- los procesos de maduración de los frutos, como la alanina, isoleucina, leucina y valina son precursoras de los aromas; la fenilalanina es precursora del color; la alanina, arginina, glicina y prolina precursoras del sabor.







gelatina fluida para uso agrícola

Las ventajas de una elevada concentración de aminoácidos levógiros

Los aminoácidos presentes en la gelatina **GELAMIN®** se encuentran principalmente en la forma L (levógiros), que es biológicamente activa y reconocida por las plantas.

Los aminoácidos levógiros conservan su actividad biológica debido a que el uso de enzimas específicas y las bajas temperaturas durante el proceso de hidrólisis enzimática permiten reducir el fenómeno de la racemización de los aminoácidos libres, que, por el contrario, es típico de la hidrólisis química o a altas temperaturas.

La racemización es un fenómeno natural que conduce a la formación de aminoácidos dextrógiros (en la forma D) y levógiros (en la forma L), a partir de una mezcla que contiene sólo aminoácidos levógiros.

La racemización avanza muy lentamente a temperatura ambiente, mientras que se acelera considerablemente a altas temperaturas: esta es una razón por la cual los aminoácidos dextrógiros están prácticamente ausentes en la naturaleza y se ha demostrado que incluso pueden tener efectos negativos o tóxicos en los organismos vivos.

GELAMIN® cuenta con un muy bajo grado de racemización debido al uso de enzimas proteolíticas activas a bajas temperaturas, además, la hidrólisis enzimática permite evitar algunos efectos secundarios relacionados a la hidrólisis química, como la degradación de aminoácidos, tales como el triptófano y la arginina, precursores metabólicos de algunas hormonas vegetales.

VENTAJAS

- Aminoácidos biológicamente más activos
- Aminoácidos mejor reconocidos por las plantas
- Degradación menor de los aminoácidos
- Racemización menor



EL USO DE GELAMIN®



1

RADICAL

Como nutricional, en forma líquida o soluble en agua, 100% puro o complejo con macro, meso y microelementos



2

FOLIAR

Como nutricional, bioestimulante o co-formulante, en forma líquida o soluble en agua, 100% puro o complejo con macro, meso y microelementos.

GELAMIN®

gelatina fluida para uso agrícola

1



GELAMIN® *Nutrición radicular*

GELAMIN® se utiliza como matriz para la elaboración de productos **ILSA** con fines nutricionales en la fertirrigación.

El uso en fertirrigación es posible gracias a sus características peculiares, tales como:

- baja salinidad;
- alta solubilidad en agua;
- miscibilidad perfecta;
- ausencia de malos olores;
- ausencia de fitotoxicidad;
- ausencia de lixiviación;
- rápida absorción.

Los productos basados en **GELAMIN®** utilizados en fertirrigación proporcionan nitrógeno orgánico que es descompuesto rápidamente por las bacterias del suelo y convertido en formas asimilables por las raíces (polipéptidos, péptidos y aminoácidos), lo que permite una respuesta rápida por las plantas y un desarrollo vegetativo más uniforme y equilibrado.

Se ha demostrado, mediante la medición del aumento de la respiración microbiana del suelo como resultado de su aplicación, que **GELA-**

MIN® estimula a la población de los microorganismos en el suelo.

Además, en estos productos también se ha verificado un efecto directo de estimulación del desarrollo radicular, lo que conduce a un mayor volumen radicular y una mayor capacidad de exploración de la rizosfera, facilitándose la absorción de los nutrientes.

Ensayos agronómicos confirman que los productos basados en **GELAMIN®** garantizan:

- un aumento de la biomasa, tanto radicular como foliar;
- un aumento en la actividad fotosintética;
- un aumento de la producción, tanto en términos de biomasa como de ampliación de los frutos;
- un aumento en la calidad del producto con la reducción de los residuos productivos.





GELAMIN®

gelatina fluida para uso agrícola

2



GELAMIN® *Nutrición foliar*

GELAMIN® se utiliza como matriz para la formulación de productos ILSA utilizados como fertilizantes foliares. El uso foliar es posible debido a sus características, ya mencionadas en el párrafo anterior.

Los productos foliares basados en **GELAMIN®** se asimilan y se trasladan dentro de la planta muy rápidamente y, gracias a la presencia de aminoácidos levógiros, son fácilmente utilizados en los procesos del metabolismo primario de la

planta, garantizando su desarrollo uniforme y equilibrado que conduce a un aumento de la biomasa y, por lo tanto, de la producción.

La fertilización foliar con productos basados en **GELAMIN®** también tiene ventajas aplicativas ya que, al asegurar una rápida absorción, permite intervenir a tiempo en el caso de deficiencias nutricionales o períodos críticos para la planta.

Nutrición foliar, complejada con macro-microelementos

GELAMIN® es la base para la formulación de una serie de productos con función nutricional aplicados a nivel foliar que se caracterizan por contener macro, meso y microelementos complejados. **GELAMIN®**, de hecho, debido a su alto contenido de materia orgánica y la presencia de aminoácidos libres, péptidos y polipéptidos, puede formar complejos o quelatos naturales con los nutrientes, aumentando así su disponibilidad para las plantas y microorganismos. La acción del componente orgánico y las diferentes fracciones proteicas presentes en la gelatina fluida **GE-**

LAMIN® es, por eso, diversificada: por un lado, las propiedades de complejación y quelación permiten mantener los elementos activos y utilizables por las plantas hasta en una amplia gama de pH: de hecho, la alta presencia de aminoácidos, oligo y polipéptidos cuyos dominios de enlace están afectados en los procesos de formación de complejos metálicos, promueve la solubilidad en condiciones de pH en las que, por regla general, los diversos elementos tendrían naturalmente a caer. Por otro lado, los aminoácidos y péptidos actúan como carriers (transportadores) de



los elementos, lo que facilita su absorción, y como complejantes que, manteniendo los elementos en una forma biológicamente activa, favorecen la translocación y movilidad a través del sistema de transporte del floema, que es el sistema que transporta las sustancias absorbidas por el aparato foliar hasta los demás órganos de las plantas (flores, frutos, semillas, órganos de almacenamiento, raíces y hojas jóvenes).

En particular, los aminoácidos levógiros presentes en **GELAMIN®** complejan el boro y le permiten cumplir sus funciones fisiológicas, o sea la síntesis de las pectinas de las paredes celulares y el transporte de complejos azúcar-borato de los órganos fotosintéticos a los frutos. En cuanto a calcio, un componente esencial de las paredes celulares, cuando quelado por los aminoácidos y péptidos tiene una mayor movilidad y una mayor disponibilidad. Por otra parte, la presencia de los aminoácidos levógiros y péptidos fortalece la absorción y translocación de potasio y magnesio en todos los órganos de la planta: la sinergia entre aminoácidos, magnesio y potasio permite mejorar sus actividades dentro de la planta. Micronutrientes como el zinc y el manganeso, importantes cofactores de las enzimas, debido a los aminoácidos son complejados y transmitidos con mayor facilidad dentro de la planta, lo que permite una asimilación rápida y eficaz.

Las propiedades complejantes de la matriz **GELAMIN®** garantizan a los productos que la contienen la propiedad de mantener el hierro disponible para la planta y en la forma biológicamente activa, es decir, la bivalente (Fe^{2+}): existe evidencia de que **GELAMIN®** es capaz de mantener el hierro en solución en un amplio rango de pH en la forma que

las plantas pueden absorber.

Se puede concluir, por lo tanto, que los productos basados en **GELAMIN®** que contienen elementos complejados proporcionan a la planta beneficios fisiológicos, ya que:

- facilitan el transporte de azúcares y fotoasimilados;
- aumentan la actividad fotosintética;
- mejoran el cuajado y la formación de nuevos tejidos vegetales;
- aumentan la resistencia de la planta a las condiciones adversas mediante el aumento de la consistencia de los tejidos;
- proporcionan isoleucina, histidina, prolina e hidroxiprolina que tienen funciones estructurales y forman parte de las proteínas asociadas con las membranas celulares.

El soporte a la fisiología de la planta tiene como resultado el aumento cuantitativo y cualitativo de la producción, debido a que:

- se impide la aparición de deficiencias;
- aumenta la calidad y uniformidad de la producción: los frutos son más coloridos, consistentes y sabrosos;
- aumenta la dureza y conservación de los frutos.





1

NUTRICIÓN



2

BIOESTIMULANTE



3

COFORMULANTE

LAS ACCIONES DE GELAMIN®

GELAMIN®

gelatina fluida para uso agrícola

1



GELAMIN®

*Acción
nutricional*

GELAMIN® se utiliza también para la formulación de productos con función nutricional, que se caracterizan por no ser en forma líquida, sino en forma de microgránulos o polvo hidrosolubles. Se puede usar, por eso, tanto como fertilizante foliar y como fertirrigador debido a su rápida y perfecta solubilidad y miscibilidad. Estos son productos que, además de ofrecer las mismas ventajas agronómicas que los productos líquidos basados en **GELAMIN®**, tienen un contenido en nitrógeno generalmente más alto y, en consecuencia, un papel más acentuado en la nutrición nitrogenada de la planta.

2



GELAMIN®

*Acción
bioestimulante*

GELAMIN® es también la matriz para productos **ILSA** utilizados a nivel foliar como bioestimulantes. Se ha demostrado que sus características permiten su uso tanto como nutriente y como estimulante: la actividad de estimulación depende principalmente de algunos aminoácidos que, a través del proceso de hidrólisis enzimática a bajas temperaturas, se mantienen intactos.

En la composición de **GELAMIN®**, de hecho, además de los aminoácidos afectados en los metabolismos primarios (síntesis proteica, fotosíntesis, ...), también hay aminoácidos con función biológica en los metabolismos secundarios que afectan la resistencia a los estreses abióticos por un lado y por el otro mejoran los aspectos cualitativos de la producción.

Se ha demostrado ampliamente una clara actividad de bioestimulación tanto del aparato foliar como del radicular, con el crecimiento de las masas foliares y radicales sin realmente haberse elevado los niveles de nutrición nitrogenada.





3



GELAMIN® *Acción coformulante*

GELAMIN® es también la matriz para productos ILSA con acción específica, que se pueden utilizar en sinergia con otros fertilizantes o productos con acción fitosanitaria (insecticidas, fungicidas, herbicidas, ...).

El uso en productos con función coformulante es posible gracias a su perfecta miscibilidad y solubilidad.

Las características de **GELAMIN®** aumentan la eficiencia en el uso de los productos distribuidos en sinergia, porque:

- aumenta la superficie mojada de las gotas de rociado, ralentiza el proceso de secado de éstas y, por eso;
- favorece la absorción de los nutrientes; a través de su acción de transporte y retención, permite que la hoja permanezca mojada más tiempo debido a la capacidad de los polipéptidos de formar una película semipermeable que retarda la evaporación del agua distribuida;
- optimiza el tiempo de acción de las sustancias activas mixtas;
- permite la absorción de los nutrientes, facilitando su acceso y asimilación por vía foliar;
- permite la absorción de los compuestos orgánicos de síntesis, aumentando así la eficacia y por lo tanto reduciendo la dosis de éstos, con ventajas tanto económicas como ambientales;
- además, proporciona proteínas, péptidos y aminoácidos con todas las funciones ya descritas ampliamente.



GELAMIN®

gelatina fluida para uso agrícola

La actividad de coformulación es posible debido a la presencia de los aminoácidos, péptidos y polipéptidos que pueden actuar como “carriers”, es decir, transportadores de otras moléculas a través de la superficie foliar.

La influencia positiva de **GELAMIN®** en la transmisión de los pesticidas es especialmente visible en la absorción, translocación y toxicidad del principio activo, lo que lleva al aumento de la eficacia del propio principio activo: los hidrolizados proteicos de hecho contienen aminoácidos y péptidos que son capaces de superar de manera activa las membranas celulares y actúan en diferentes rutas metabólicas.

Por eso, se facilita la penetración y translocación de altas moléculas, ya sea directamente a través de mecanismos de transporte activo (symport), o indirectamente mediante el aumento de la energía libre a disposición de la célula para los mecanismos de transporte activo.

La influencia positiva de la matriz en el uso eficiente de fertilizantes se debe a su capacidad de aumentar la retención de las soluciones acuosas que los contienen en los bordes foliares.

Además, el producto, como resultado de la mayor retención, también aumenta la superficie entre las gotas y el borde foliar, lo que incrementa la absorción de la solución nutritiva aplicada.

Desde el punto de vista agronómico, la aplicación de productos que contienen **GELAMIN®** trae muchos efectos positivos sobre la fisiología de la planta, tales como:

- la aceleración de los metabolismos principales y la absorción de los nutrientes, ya que disminuyen las pérdidas por lixiviación de la hoja y se incrementan las cantidades que se pueden absorber;
- un aumento de las producciones y la mejora de la calidad de los productos;
- una mayor capacidad de superar las fases de estrés;
- un aumento de la biomasa foliar y radicular;
- la mejora de los parámetros cuantitativos y cualitativos de la producción;
- una fuerte capacidad de amortiguación capaz de reducir los efectos negativos debidos a cambios bruscos de salinidad.



CONCLUSIONES

GELAMIN®

gelatina fluida para uso agrícola

GELAMIN® es una matriz proteica derivada del proceso productivo de hidrólisis enzimática **FCEH®**, utilizado exclusivamente por **ILSA**: es precisamente este proceso que garantiza un producto muy estandarizado, consistente en el contenido, de alta pureza y homogeneidad y muy eficiente agronómicamente, debido a la alta presencia de nitrógeno orgánico y fracciones proteicas (aminoácidos, péptidos y polipéptidos) que se mantienen en su forma biológicamente activa.

Las propiedades físico-químicas permiten a los productos basados en **GELAMIN®** encontrar diferentes soluciones aplicativas, tanto en la nutrición, como en la bioestimulación y como coformulantes, lo que garantiza una rápida absorción y translocación dentro de la planta.



ILSA S.p.A.

*Via Quinta Strada, 28
36071 - Arzignano (VI) Italia
Sede legale: Via Roveggia, 31 - 37136 - Verona*

*Tel. +39 0444 452020
Fax +39 0444 456864*

www.ilsagroup.com

