

Jornada regional de difusión de los proyectos AGROALNEXT-MU

AGROALNEXT

Jornada 2

Desarrollos de Nuevos Alimentos Funcionales y Mejora de la Seguridad en el Sector Agroalimentario

UPCT, lunes 19 de febrero de 2024

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Fundación Séneca with funding from Comunidad Autónoma Región de Murcia (CARM).



Fitomelatonina, una alternativa natural a la melatonina sintética: obtención de botanical-mix y extractos de plantas ricos en fitomelatonina.

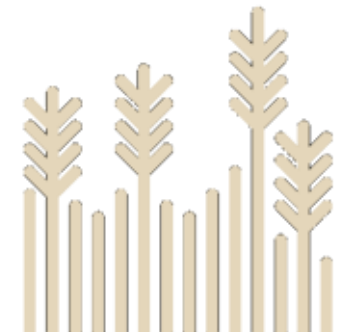
Prof. Marino Bañón Arnao
Catedrático Fisiología Vegetal
Dept. Biología Vegetal/Plant Physiology
Facultad de Biología
Universidad de Murcia

<http://www.um.es/en/web/phytohormones/inicio>
Highly Cited Researcher-2023 (Clarivate Analytics-HiCi)

AGROALNEXT



Phytomelatonin



Antecedentes



UNIVERSIDAD DE MURCIA

Depto. Biología Vegetal - Fisiología Vegetal

I.P. Prof. Marino Bañón Arnao

Drs. Josefa Hernández Ruiz y Antonio Cano Lario



FITOHORMONAS y DESARROLLO VEGETAL

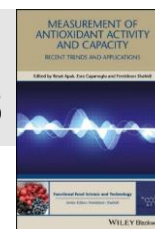
AGROALNEXT

LINEA 1 HORMONAS VEGETALES

Crecimiento
Enraizamiento
Maduración de frutos
Senescencia de flores
Fisiología del estrés



LINEA 2 ANTIOXIDANTES VEGETALES



Antioxidantes vegetales

Vitaminas hidrosolubles: C

Vitaminas liposolubles: A (carotenoides)
E (tocoferoles)

Compuestos fenólicos: ác. hidroxicinámicos,
flavonoides, antocianinas.

Compuestos indólicos: trp derivados

Aceites Esenciales (terpenos, fenoles)

Hormonas vegetales

Auxinas

Citoquininas

Giberelinas

Acido abscísico

Estrigolactonas

Brasinosteroides

Etileno

JA

SA

FITOMELATONINA

OFERTA:

- ANALISIS DE FITOHORMONAS EN PLANTAS y CULTIVOS *in vitro*
- ENRAIZAMIENTO DE PLANTAS DE INTERES AGRONÓMICO
 - USO DE FITORREGULADORES EN AGRICULTURA
 - FITOHORMONAS EN PLANTAS y MICROALGAS
 - FITOMELATONINA EN PLANTAS Y ALIMENTOS
- ANALISIS DE ANTIOXIDANTES TOTALES Y VITAMINAS VEGETALES
 - ESTUDIOS EN POST-COSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS
 - BIOTECNOLOGIA VEGETAL: Cultivo de células para investigación
- ANTIOXIDANTES VEGETALES EN ALIMENTACION HUMANA Y ANIMAL
(FITONUTRACEUTICOS y FITOGENICOS)

Antecedentes



UNIVERSIDAD DE MURCIA

Depto. Biología Vegetal - Fisiología Vegetal

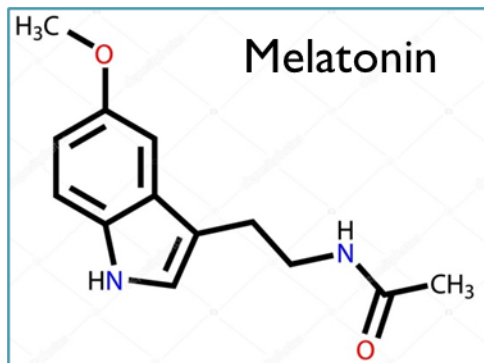
I.P. Prof. Marino Bañón Arnao

Drs. Josefa Hernández Ruiz y Antonio Cano Lario



FITOHORMONAS y DESARROLLO VEGETAL

AGROALNEXT



En animales: 1958
En plantas: 1995

Posibles acciones fisiológicas en plantas

2000 – FITOMELATONINA

Niveles endógenos

Screening en especies de interés

Acciones fisiológicas

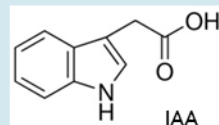
Papel en:

Crecimiento vegetal

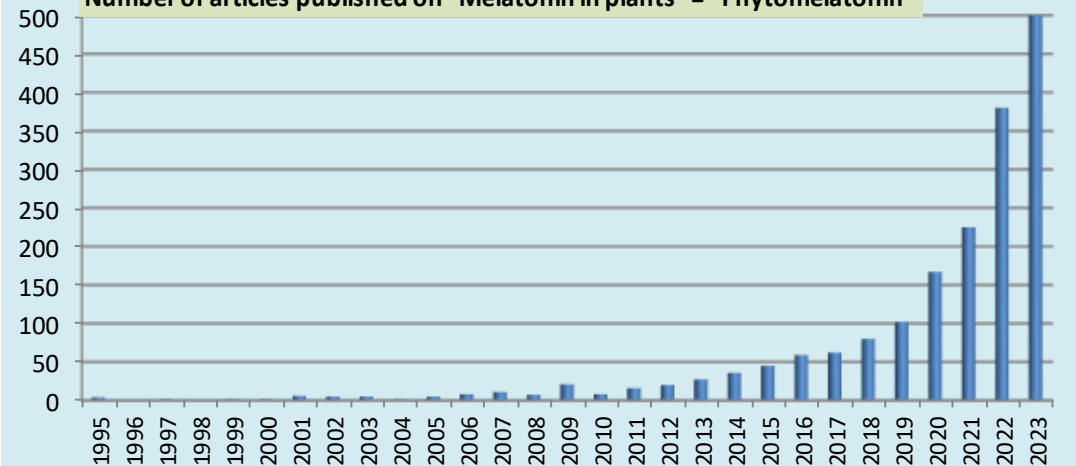
Situaciones de estrés

Enraizamiento

Senescencia vegetal



Number of articles published on "Melatonin in plants" = "Phytomelatonin"





Año	Primeros Estudios sobre Melatonina en Plantas (1995-2009)
1995	Descubrimiento de melatonina en plantas
1997	1 ^{er} estudio sobre floración y ritmos en <i>Chenopodium rubrum</i> L.
2000	1 ^{er} estudio sobre biosíntesis y posible papel regulador de melatonina en <i>Hypericum perforatum</i> L.
2004	1 ^a demostración de su papel como promotor del crecimiento en <i>Lupinus albus</i> L. 1 ^a propuesta de su papel como agente protector ante el estrés en <i>Daucus carota</i> L.
2007	1 ^a demostración como promotor del enraizamiento en <i>Lupinus albus</i> L.
2008	1 ^a demostración como promotor de la germinación en condiciones de estrés en <i>Brassica oleracea</i> L.
2009	1 ^a demostración capacidad para retrasar la senescencia foliar en <i>Hordeum vulgare</i> L. 1 ^a demostración de la biosíntesis endógena de melatonina en distintas condiciones de estrés en <i>Hordeum vulgare</i> L.

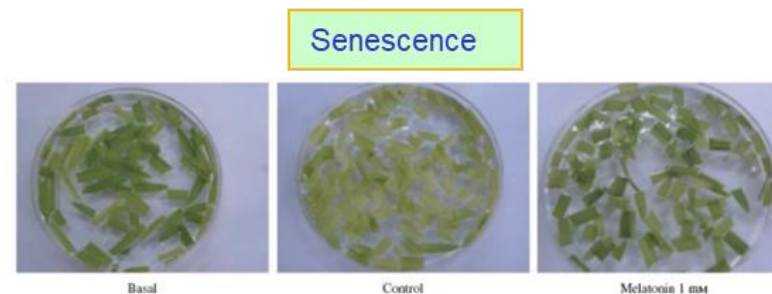
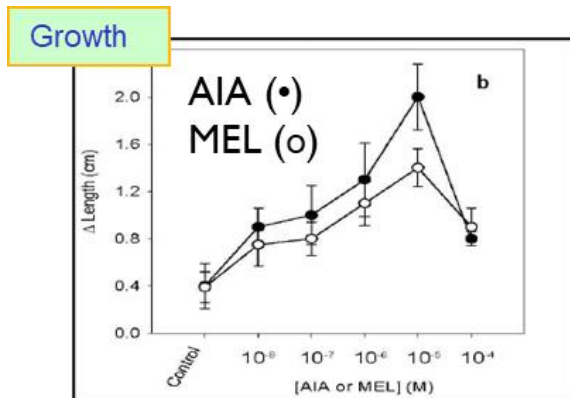


Fig. 2. Representative images of the effect of 1 mM melatonin treatment with respect to control (buffer solution) on senescence of barley leaf sections after 48 hr in dark at 24°C. Basal corresponds to leaves not treated and not subjected to the 48 hr dark period.



Antecedentes

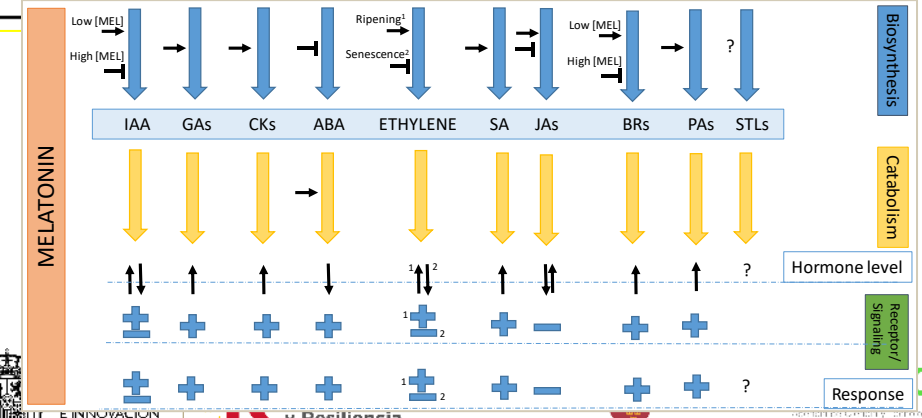
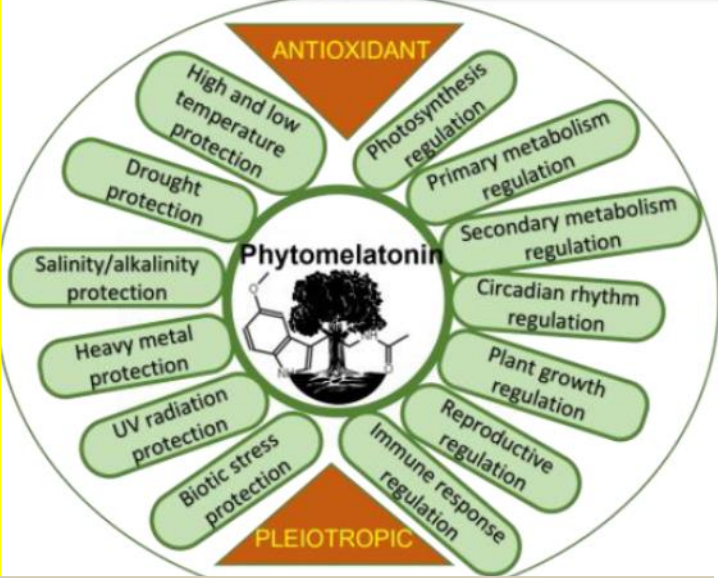
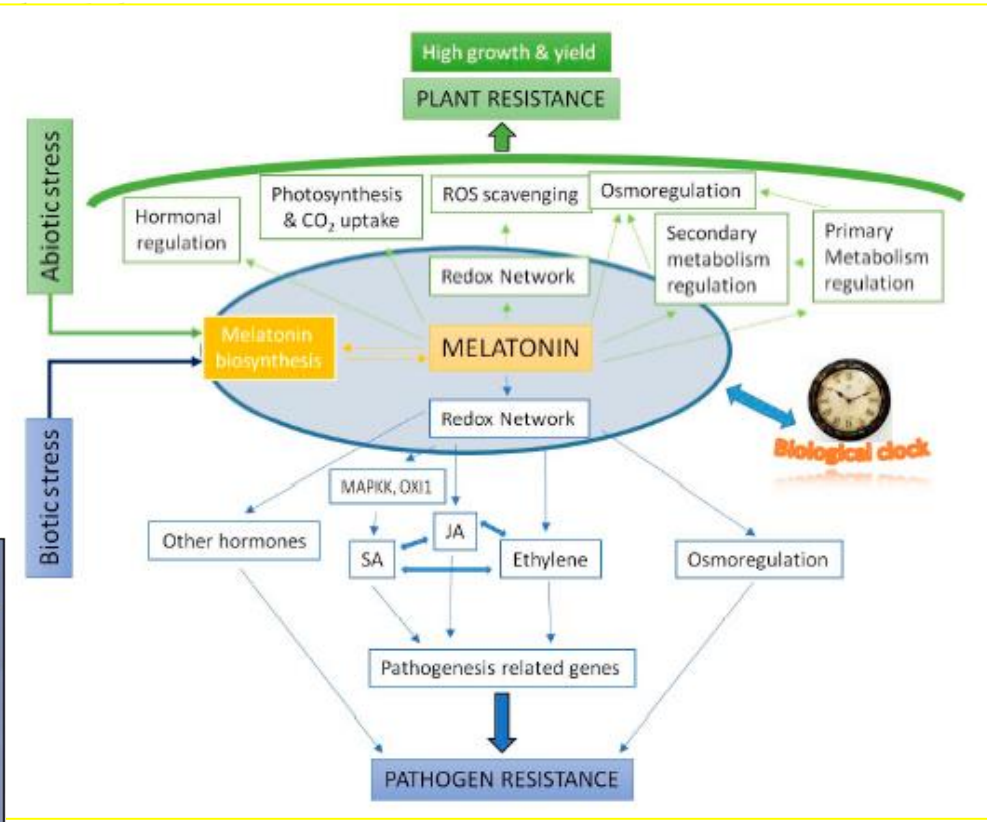


AGROALNEXT

Bioestimulador
Anti-estrés
Hormona
Organizador – Plant Master Regulator

Table 2. Pioneering studies on melatonin in plants in

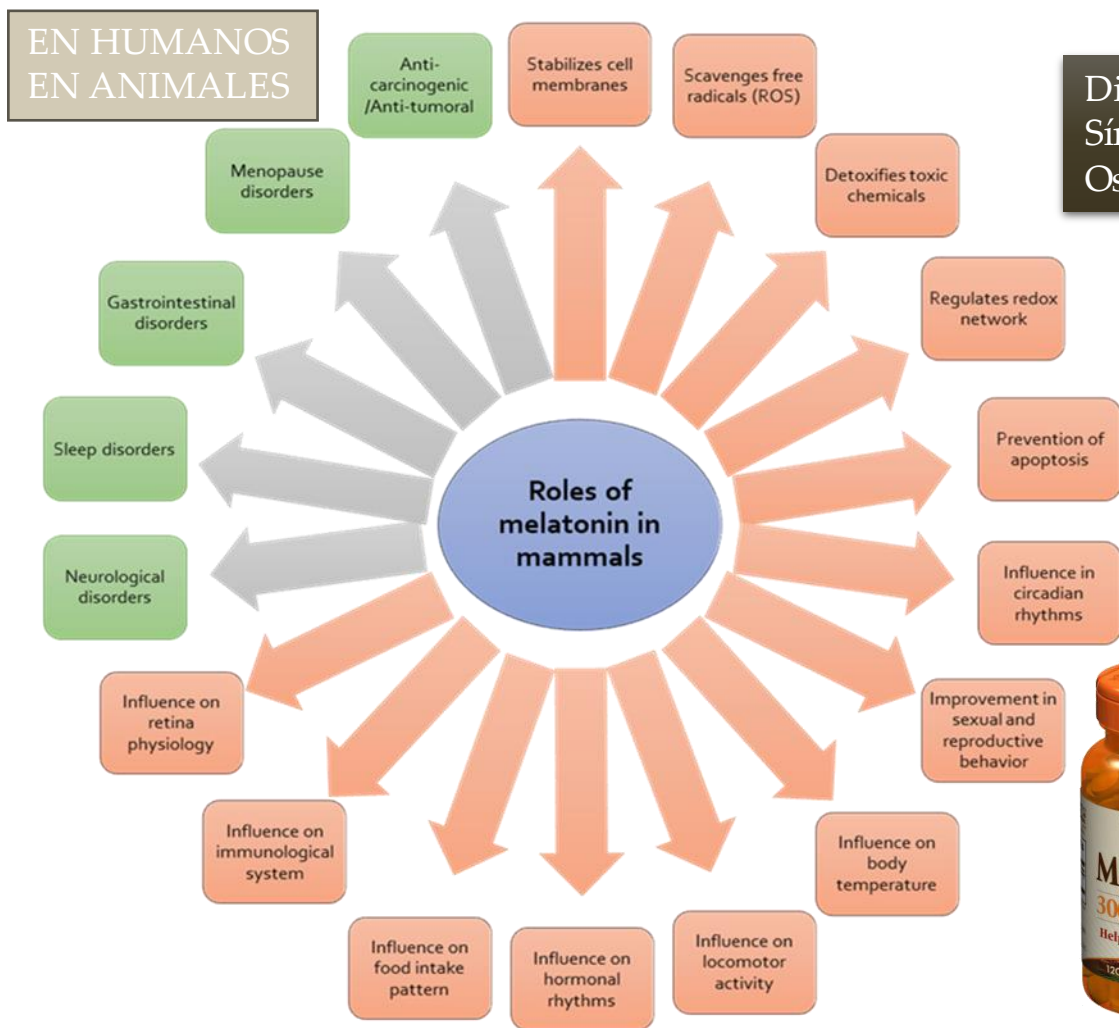
Year	Study Field
2010–2018	Biosynthesis
2012	Confirmation
2013	→ Growth cond
2013–2014	→ Melatonin de
2012–2013	→ Melatonin po
2013–2014	→ Melatonin im
2014	Many stress r
2014–2015	→ Plant hormo
2015	Melatonin in
2015–2016	→ Melatonin re
2016	Melatonin lev
2015–2017	Melatonin im
2018	Melatonin in
2018	→ First phytom
2019	Melatonin ai



Antecedentes



AGROALNEXT



Diabetes
Síndrome metabólico
Osteoporosis

Aplicaciones
Jet-lag
Disfunciones del sueño (Personas ciegas)
Cáncer
Cosmética
Anti-envejecimiento

EN PLANTAS
Bioestimulador
Anti-estrés
Hormona
Organizador – Plant Master Regulator

Melatonina sintética
US \$ 1.5 billion
4,500 tons (2022)

Melatonina como Nutracéutico/Dietary supplement

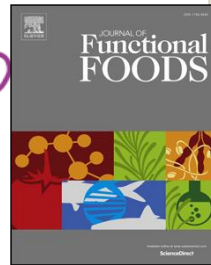




EN HUMANOS
EN ANIMALES

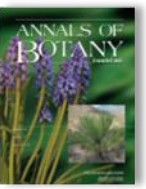
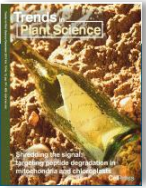
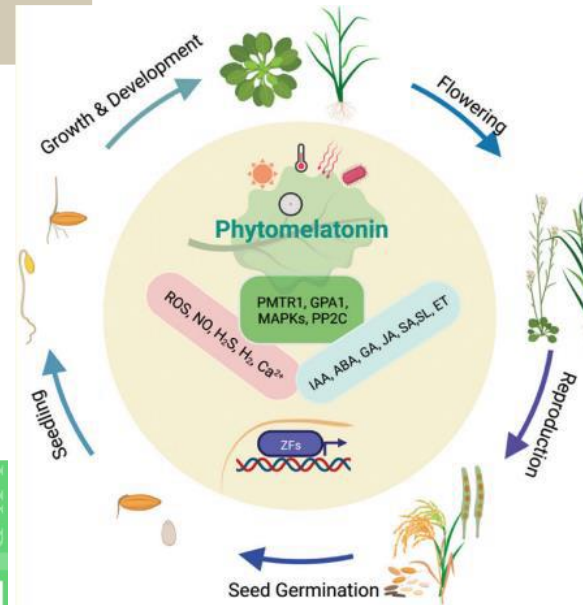
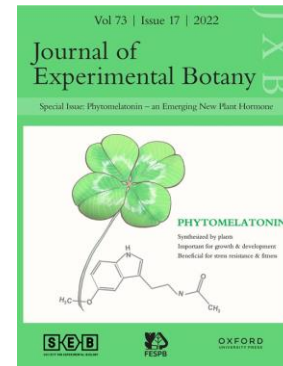
Fitomelatonina como Alternativa a la Melatonina Sintética: Obtención a partir de Plantas

EN PLANTAS



- Utilizar fitomelatonina en:
- Suplementos dietéticos humanos (nutracéuticos)
 - Suplementos animales (fitogénicos)
 - En cosméticos
 - En aplicaciones agrícolas: semillero, anti-estrés, resiliencia a patógenos, crecimiento, fotosíntesis, fructificación, maduración y postcosecha de plantas

THE CONVERSATION



Key 1



Phytomelatonin: Searching for Plants with High Levels for Use as a Natural Nutraceutical

Marino B. Arnao¹ and Josefa Hernández-Ruiz

FITOMELATONINA

- Método de extracción
- Métodos de cuantificación

Cromatografía Líquida

HPLC-FLUO
UPLC-MS/MS-SIM
UPLC-MS-QQQ
UPLC-MS-Orbitrap

INMUNOENSAYO
ELISA

Assessment of Different Sample Processing Procedures Applied to the Determination of Melatonin in Plants

Marino B. Arnao and Josefa Hernández-Ruiz



Key 2

Common contaminants in melatonin synthesis from Scheme B [103,104]

1,3-diphthalimidopropane

Hydroxy-bromo-propylphthalimide

Chloro-propylphthalimide

Common contaminants in melatonin synthesis from Scheme C [105]

Allylamine

4-Methoxyphenylhydrazine

4-Acetamidobutanol

Table 1. Common unwanted by-products in synthetic melatonin preparations

1,2,3,4-tetrahydro-β-carboline-3-carboxylic acid
3-(phenylamino)alanine (PAA)
1,1'-ethylidenebis-(tryptophan) (so-called peak E)
2-(3-indolylmethyl)-tryptophan
formaldehyde-melatonin
formaldehyde-melatonin condensation products
5-hydroxy-tryptamine derivatives
5-methoxy-tryptamine derivatives
N-acetyl- and diacetyl-indole derivatives
1,3-diphthalimidopropane
hydroxy-bromo-propylphthalimide
Chloropropylphthalimide

Eosinophilia-myalgia syndrome (EMS), an incurable and sometimes fatal disease (by mid-1990 there had been 37 deaths and 1511 affected in USA).
Spanish Toxic Oil Syndrome-1981 (Síndrome del aceite de colza)

Synthetic Melatonin



Plant Melatonin : Phytomelatonin



Review

The Potential of Phytomelatonin as a Nutraceutical

Biomedical Research and Clinical Practice



Review Article

ISSN: 2397-9631

Phytomelatonin versus synthetic melatonin in cancer treatments

Obtención de fitomelatonina a partir PAMs



AGROALIMENT



antioxidants

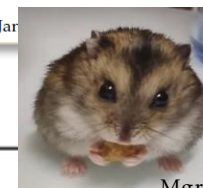


Article

Development of a Phytomelatonin-Rich Extract from Cultured Plants with Excellent Biochemical and Functional Properties as an Alternative to Synthetic Melatonin

Efecto similar con MEL sintética que con extractos ricos en fitomelatonina.

Received: 23 January 2020; Accepted: 10 February 2020; Published: 11 February 2020



Mgrta3



Los extractos ricos en fitomelatonina inducen la agregación de melanóforos de forma similar a la melatonina sintética



Common Name	Scientific Name	Phytomelatonin Content (ng/g DW ± SE)
Thyme-1	<i>Thymus vulgaris</i>	77.8 ± 3.8
Thyme-2		134.1 ± 9.3
Thyme-3		1419.5 ± 71.5
Thyme-4		625.3 ± 60.6
Lemon thyme-1	<i>Thymus citriodorus</i>	154.0 ± 10.1
Lemon thyme-2		243.8 ± 13.9
Red thyme-1	<i>Thymus zizis</i>	158.9 ± 9.9
Red thyme-2		306.9 ± 25.4
Valerian-1	<i>Valeriana officinalis</i>	1510.3 ± 83.2
Valerian-2		2060.8 ± 125.5
Valerian-3		60.7 ± 4.5
Valerian-4		180.5 ± 15.2
Valerian-5		455.0 ± 27.6
Valerian-6		745.9 ± 55.3
Gentian-1	<i>Gentiana lutea</i>	222.9 ± 11.5
Gentian-2		113.7 ± 6.6
Sage-1	<i>Salvia officinalis</i>	17.2 ± 0.8
Sage-2		146.5 ± 7.7
Sage-3		223.6 ± 18.5
Spanish sage	<i>Salvia lavandulifolia</i>	136.9 ± 10.6

Chamomille-1	<i>Matricaria chamomilla</i>	61.5 ± 3.2
Chamomille-2		95.4 ± 5.1
Lemon balm mint-1	<i>Melissa officinalis</i>	18.9 ± 1.2
Lemon balm mint-2		11.4 ± 0.8
Lemon balm mint-3		26.1 ± 1.5
Cat's claw-1	<i>Uncaria tomentosa</i>	64.1 ± 3.5
Cat's claw-2		72.9 ± 6.9
	<i>Uncaria rhynchophylla</i>	2460 ± 120
Lemon verbena-1		<i>Aloysia citriodora</i>
Lemon verbena-2	250.9 ± 20.2	
St. John's Wort-1	<i>Hypericum perforatum</i>	3630.7 ± 201.6
St. John's Wort-2		1500.3 ± 122.3
St. John's Wort-3		2265.8 ± 138.9
	<i>Harpagophytum procumbens</i>	11-23,000 ± 1000
Harpagophyte		16.8 ± 1.2
MAP-1	Different species	25-125
MAP-2		1800-10,000 (elicited)
	Different species	50-230
		3200-20,000 (elicited)

Concentrados entre el 1-2%

10-20 mg/Kg DW

10-20 µg/g DW

75-100 fold



Plan de trabajo



AGROALNEXT

¿Qué tenemos?

- Una selección de plantas diana.
- Un proceso de elicitación para la sobreproducción, de forma natural, de fitomelatonina a niveles interesantes comercialmente.
- No se utilizan plantas transgénicas ni químicos sintéticos, para obtener un producto 100% natural.
- Datos sobre su rendimiento, riqueza, estabilidad y funcionalidad.
- Varias empresas multinacionales interesadas.

Los productos (Phytomel/Bio y Phytomel/Agro) ya son conocidos por empresas nacionales e internacionales interesadas

1ª FASE: PILOTO-UMU

2ª FASE: EBT + socios

PRUEBA de CONCEPTO

- Pasar de nivel TRL-4 (tecnología validada en laboratorio) a nivel TRL-7 (Prototipo del sistema en un entorno operativo).
- Valoración económica de costes de producción (materias primas, energía y personal): productividad y rentabilidad.

PROPUESTA DE VALOR DIFERENCIAL:
Producto único en el ámbito de nutracéuticos y en el ámbito agrícola

POTENCIAL DE ESCALABILIDAD EN EL MERCADO:
Producto de interés mundial

EQUIPO:
Demostrada experiencia científica
Grupo de referencia mundial en el tema
Déficit: experiencia empresarial

VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA:
Viabilidad científico-técnico demostrada. Fácil escalado
Viabilidad económica: EBT con baja/media inversión
Viabilidad financiera: posibles socios nac/intern. interesados

POTENCIAL DE CREACIÓN DE EMPLEO DE CALIDAD

EBT-empresa de base tecnológica, spin off de la UMU



Contacto:



Nombre: Marino Bañón Arnao. Universidad de Murcia

Correo electrónico: marino@um.es

Teléfono: 868887001

AGROALNEXT

GRACIAS.

GRACIAS A LOS ORGANIZADORES

GRACIAS A TODOS MIS COLABORADORES

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.11) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European NextGenerationEU and from Comunidad Autónoma Región de Murcia.

GRACIAS A USTEDES POR SU ATENCIÓN



Phytomelatonin



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

