

Argumentación teórica del fabricante — versión inglesa escaneada

Interpretación proporcionada, no un ensayo independiente. Las afirmaciones sobre mecanismos, sustitución de fertilizantes, densidad o rentabilidad requieren mediciones directas y comparaciones adecuadas. El porcentaje de la remolacha también debe conciliarse con las réplicas del ensayo.

Texto completo y tablas en el idioma seleccionado. Traducción automática con revisión terminológica y numérica; no es una traducción certificada. Se conservan las afirmaciones de los autores, incluidas las controvertidas. Las notas editoriales se presentan por separado.

El texto se extrajo de un documento escaneado mediante OCR; pueden persistir errores de reconocimiento o traducción.

Nota editorial

Interpretación proporcionada, no un ensayo independiente. Las afirmaciones sobre mecanismos, sustitución de fertilizantes, densidad o rentabilidad requieren mediciones directas y comparaciones adecuadas. El porcentaje de la remolacha también debe conciliarse con las réplicas del ensayo.

[NanoImport — Nota editorial ↗](#)

Página original 1

SIA JIKO ENT

Dirección legal: Riga, Letonia

Ex. No, no lo es. 05/06-2026 de fecha 5 de junio de 2026

A la profesora de la Universidad de Letonia (LU), doctora en Ciencias Químicas, profesora Marisa Klavins

Llamamiento oficial

Fundamentación científica y teórica de los efectos no lineales de la preparación de ChitoNitia en experimentos de maceta AREI basados en termodinámica de no equilibrio por |. Prigogine

Estimado profesor Klyavinysh,

Este artículo fue preparado por el equipo de desarrollo de tecnología de ChitoHumus (SIA JIKO ENT) en colaboración con coautores científicos de la Universidad Técnica de Riga (RTU) para proporcionar un análisis teórico fundamental de la

Los resultados de los experimentos en macetas realizados en el Instituto Estatal de Recursos Agrícolas y Economía (AREI, Stendes Petniecibas Centrs). El objeto de estudio fue la lechuga de hoja (Lactuca sativa 'Lollo Bionda').

Somos plenamente conscientes de que los puntos de datos experimentales (NPK, NPK+C1, NPK+C2) representan resultados discretos de pruebas de laboratorio aisladas. Sin embargo, considerando un organismo vegetal vivo como un sistema dinámico complejo, intentamos extrapolar dinámicamente estos datos sobre el tiempo ontogenético. Nuestro objetivo es modelar el proceso continuo de una transición de fase de primer orden no equilibrada que ocurre en tejido vegetal con un —

Aumento de la concentración del complejo quitina-húmico.

11. Asistencia técnica Introducción a la termodinámica: |. Teoría de Prigogine en agrobiosistemas

Un organismo vegetal en condiciones de nutrición mineral intensiva es un organismo heterogéneo abierto clásico.

Un sistema termodinámico es un sistema que se encuentra en un estado sustancialmente no equilibrado y que intercambia continuamente materia y energía con el medio ambiente. Según la teoría del premio Nobel Ilya Prigogine, la existencia y el desarrollo de tales sistemas está asegurada por la formación de estructuras disipativas ordenadas espaciotemporales. Estas estructuras minimizan la fricción interna

Producción de entropía ($dS/d \text{ min}$) mediante la disipación constante de energía suministrada desde el exterior.

Cuando los parámetros de control externos (en nuestro caso, la dosis de un complejo biológicamente activo) llevan al sistema mucho más allá del régimen lineal estable, el estado estable anterior (atractor) es destruido. El sistema entra inevitablemente en un punto de bifurcación, caracterizado por una

SIA JIKO ENT | Ref. No, no lo es. 05/06-2026

Traducido con £6) Google Lens

Página original 2

El crecimiento del caos y las microfluctuaciones internas. Según el principio fundamental de Prigogine de “orden a través de fluctuaciones”, el paso de un sistema abierto a través de una etapa de desestructuración metabólica temporal es una condición física estrictamente necesaria para superar los límites sistémicos y la subsiguiente evolución.

Un salto coherente a un nuevo nivel disipativo, más productivo y de baja entropía.

12. Asistencia técnica Tabla de resumen de parámetros y cálculos termodinámicos para la lechuga (AREI, 2025)

Para verificar la naturaleza de la transición de fase, la tabla compara las mediciones de laboratorio estándar de AREI con los valores absolutos calculados de masa de materia seca, proteína bruta, así como calcio y magnesio por planta (basados en la

¡Los experimentales AREI! Análisis de datos y análisis elemental):

SIA JIKO ENT | Ref. No, no lo es. 05/06-2026

Traducido con (6) Google Lens

Página original 3

Indicador fisiológico del Estado II: Lag fase / Estado II Nuevo superorden Estado I: Conjunto estacionario de Aisries pect Xaoc (NPK + (orden NPK (NPK) parámetros a ct) C2) Re lant bi 7 siiati lata 70.21 65.07 (-7.3%) 77.41 (+10.3%) g Morfología y productividad Longitud de la hoja, cm 18.5 18.1 20.5 (+2.0 cm) Número de hojas, pcs. 12 12 13 Contenido de materia seca 5.01 (Max (0M), % 5.45 5.24 ii tori , ti Hidrobalance | yeration! Ch Masa absoluta de materia seca; 3.83 3.41 (-11.0%) 3.88 (+1.3%) por planta, g (cálculo) 39.59 (Pico 36.64 (Plateau Proteína bruta en materia seca, % 37.39 "Concentración) estable) Metabolismo del nitrógeno Masa absoluta de proteína por planta, g (cálculo) 1.430 1.350 (-5.6%) 1.421 0.45 (Calcio crítico (Ca), % 0.52 sais a mínimo) 0.60 (Reestructuración) Perfil elemental (en SV) Magnesio (Mg), % 0.68 0.74 0.79 (Máxima absorción) Potasio (K),% 7.70 7.27 7.92 (Bomba de inspección) Calcio (Ca), 19.90 15.34 (-22.9%) 23.27 (+16.9%) Mapa de eliminación absoluta del elemento Magnesio (Mg), 26.02 25.23 30.64 (+17.7%) mg/planta

3. Explicación físico-química y biofísica de las etapas de transición de fase

Etapas 1. Atractor estacionario inicial (estado NPK) La introducción de fertilizante mineral completo interrumpe el sistema de su estado de equilibrio primitivo de control. El sistema se asienta en un estado estable con un peso fresco de 70,21 g. En este punto, el

El potencial genético y agroquímico del fondo estándar está completamente agotado. La expansión espacial adicional del tejido es bloqueada por la rigidez mecánica de la matriz del pectato-calcio de las paredes celulares y de la tarifa limitada de la fijación del quantum ligero.

SIA JIKO ENT | Ref. No, no lo es. 05/06-2026 3

Traducido con Google Translate

)

Google Lens para Android

Página original 4

Etapas 2. Inducción del caos plástico y fase de retraso de la reestructuración (Dosis C1 = 0,1 L/ha)

Cuando se aplica inicialmente el parámetro de control (C1), el organismo vegetal experimenta una alteración estructural-metabólico. El sistema requiere objetivamente un intervalo de tiempo para la reestructuración genética y bioquímica, durante el cual se deconstruye el antiguo orden NPK:

* Fenómeno de compresión metabólica: Se observa una inhibición cinética de la división celular. La biomasa bruta disminuye temporalmente a 65,07 g (-7,3%), y el contenido absoluto de materia seca disminuye en -11,0% (de 3,83 g a 3,419).

«Efecto de dilución (concentración) del crecimiento: El contenido de proteína bruta de la materia seca muestra un falso pico de 39,59%. La conversión matemática a valores absolutos demuestra la ausencia de un aumento real en la proteína

Síntesis: la masa absoluta de proteínas por planta disminuye de 1,430 g a 1,350 g (-5,6%). La desaceleración en la expansión de la pared celular supera la disminución en la síntesis de nitrógeno, causando su “compresión” espacial dentro de la

Reducción del volumen de tejido. Este es un marcador de la fase de choque sistémico y la expresión de las proteínas chaperona de estrés.

* Desencadenante biofísico: aflojamiento de la pared celular: Un indicador clave del caos es una caída en el calcio relativo a un mínimo crítico del 0,45%, que corresponde a una caída en la eliminación absoluta de Ca de 19,90 mg a 15,34 mg (menos 22,9% del fondo de NPK). El calcio enlaza firmemente los grupos carboxilo del ácido poligalacturónico en las láminas medias. Su salida del apoplasto activa enzimas endógenas (expasina, endoglucanasa), desencadena el proceso biofísico fundamental de aflojamiento de la pared celular. La matriz celular adquiere una extrema inestabilidad mecánica y plasticidad estructural.

El sistema está en un punto de bifurcación. El crecimiento lineal se detiene, la entropía interna aumenta temporalmente, y la energía libre es acumulada por las células para superar la barrera termodinámica.

Etapas 3. Transición a un nuevo superorden disipativo (Dosis C2 = 0,2 L/ha)

A medida que la concentración de la droga aumenta al nivel crítico C2, la escala de las microfluctuaciones internas supera la barrera. Las cascadas de señalización de quitosano y humatos sincronizan el metabolismo, transformando el caos en un flujo de crecimiento coherente (implementación de una transición de fase de primer orden):

Salto cuántico macroscópico: La planta completa con éxito la fase de retraso de reestructuración y alcanza un nivel superproductivo de 77,41 g de peso fresco (+10,3% del NPK base y +18,9% del punto de depresión C1). Las hojas crecen 2 cm a pasos agigantados.

Maximización de la "bomba de energía" (Mg): El consumo absoluto de magnesio alcanza un récord de 30,64 mg/planta (+17,7% del fondo de NPK). Esto indica una síntesis altamente eficiente y una disposición espacial de los núcleos de porfirina de clorofila. Según Prigogine, la compleja estructura disipativa debe bombear un mayor flujo de energía libre (fotones) desde el entorno externo para mantener su nueva forma ordenada de baja entropía.

SIA JIKO ENT | Ref, No. 05/06-2026 4

Página original 5

Reestructuración del calcio (orden fijo): el calcio absoluto hace una gran diferencia. Salto de vuelta a 23,27 mg / planta (la concentración en materia seca aumenta a 0,60%). El período de aflojamiento de la pared celular está completo: los iones Ca²⁺ regresan al apoplasto, se cruzan con las cadenas de pectina renovadas,

El objetivo es fijar mecánicamente los volúmenes geométricos aumentados de las células, estableciendo un nuevo orden morfológico.

«Coherencia hidrodinámica: La masa absoluta de la proteína se estabiliza en la constante fisiológica (1,421 g). La activación de la bomba osmótica de potasio (picos de K al 7,92%) desencadena una

Afluencia dirigida de agua, optimizando la hidratación de los tejidos (DM disminuye al 5,01% más jugoso). La proteína se distribuye de manera coherente y uniforme sobre el área de las hojas, asegurando la más alta calidad comercial de la lechuga.

Magnesio y calcio en lechuga: biomasa y materia seca.

Tabla 1						
Tratamiento	K	C1	C2	NPK	NPK C1	NPK C2
Biomasa fresca, g/planta	1.17	1.35	1.36	70.21	65.07	77.41
Materia seca, g/planta	0.15	0.19	0.18	3.83	3.41	3.88
Curva azul, mg/planta	2.04	2.52	2.30	19.90	15.34	23.27
Curva naranja, mg/planta	0.35	—	0.56	26.02	25.23	30.64

Fórmula de la figura: mg/planta = (s × m / 100) × 1000. Algunas leyendas y unidades de la imagen suministrada están distorsionadas; los puntos sin etiqueta se dejan en blanco.

Fig. 1. Dinámica de la biomasa, materia seca y remoción de macronutrientes (Md, Ca) en función de la dosis de ChitoHumus (datos de AREI, 2025)

14. Asistencia técnica Escala del modelo y perspectivas científicas y prácticas

Es importante señalar que la dinámica no lineal observada no es un fenómeno aislado, particular,

caso. Efectos no lineales similares emergentes de transiciones de fase no equilibradas, que confirman estrictamente la validez de |. La teoría de Prigogine, fueron descubiertas y verificadas por nosotros durante experimentos de campo y maceta en otros cultivos agrícolas de varios tipos morfológicos: papas, remolachas y guisantes. La naturaleza universal de la respuesta de los biosistemas complejos a los impulsos del complejo quitina-húmico apunta a una ley físico-química fundamental que rige los procesos entrópicos en los tejidos vivos.

Traducido con £6) Google Lens

Página original 6

Actualmente, el equipo de investigación de SIA JIKO ENT, junto con especialistas de RTU, está desarrollando un modelo matemático para identificar puntos de inestabilidad en sistemas biológicos complejos. El algoritmo es

El sistema desarrollado está diseñado para el control preciso de agrocecosis en tiempo real. El cálculo de vectores de bifurcación precisos permitirá el cálculo y aplicación de cantidades de biomodulador medidas con precisión para inducir transiciones de fase según el esquema "orden - caos controlado - nuevo orden coherente", evitando el riesgo de

Fitotoxicidad y maximización del rendimiento bioenergético neto.

Nos complacería celebrar una reunión de trabajo conjunta para discutir los aspectos biofísicos de este proyecto.

Modelo termodinámico y posibles vectores de colaboración académica.

Con profundo respeto por su trabajo científico,

Yuri Vorobiev Andrey Shishkin, PhD

Fundador de SIA JIKO ENT, Investigador Senior / Investigador Senior en Riga

Desarrollador de la tecnología ChitoHumus Universidad Técnica (RTU)

SIA JIKO ENT | Ref. No, no lo es. 05/06-2026 6

Traducido con Google Translate

)

Google Lens para Android