



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum

(11) CH 703 701 A2

(51) Int. Cl.: A01G 31/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01453/10

(71) Anmelder:
COMPLITEC SA, LOGE 5
2302 La CHAUX de FONDS (CH)

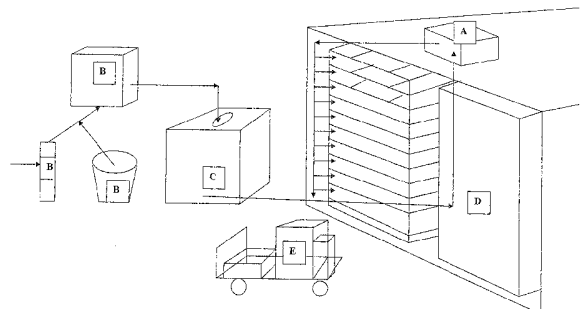
(22) Anmeldedatum: 10.09.2010

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2012

(72) Erfinder:
Der Erfinder hat auf Nennung verzichtet

(54) Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs und Meristem-Kulturen im sterilen Kulturraum auf Netz mittels Brumisation mit Elektrolysewasser, gelösten Nährstoffen und Kunstlicht.

(57) Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierendem Elektrolysewasser und Kunstlicht. In Kombination von neutralem Elektrolysewasser, mit Pflanzen-Nährstoffen, die durch die Elektrolyse oxidiert werden, ist es möglich, dass Mikrotröpfchen, mittels der Brumisations-Technologie, pflanzenphysiologisch direkt aus der Luft von Blättern und Wurzeln aufgenommen werden können. Zudem werden gleichzeitig, dank dem Elektrolysewasser und den oxidativen Radikalen, Pflanzenblätter und -wurzeln sterilisiert, was die Bildung von Schimmel und ungewollten Fermentationen und bräunliche Verfärbungen verhindert und erdige Fremdgerüche auf den essbaren Sprossen, Baby Leafs und Meristem-Zellkulturen entfernt werden, und auch eine Verpackung unter Schutzatmosphäre ohne vorheriges Waschen ermöglicht, was die Produktequalität stark verbessert und zu einer wesentlich verlängerten Haltbarkeit führt.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die Erfindung betrifft ein neues Chemie- und Rückstandsfreies Anzucht-Verfahren ohne Substrat mit Wurzel und Pflanzen-Wachstum im freien sterilen Luftraum auf einem Kunststoff-Netz. Die Wasser- und Nährstoffaufnahme geschieht dabei über Blätter und Wurzeln mittels sterilisierendem elektrolysiertem Wasser-Brumisations-Nebel aus der Luft.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bis anhin wurden Sprossen, Baby Leafs, Pflanzen-Setzlinge und Meristem-Zellkulturen konventionell auf Kulturplatten auf künstlichen Substraten (z.B. Stahl-oder Kunststoff-Trys oder Rock-Wool etc.) oder auf natürlichen Kulturmedien (Erds substrat, Sand, Vermiculit, Agar Agar etc.) angezogen und kultiviert. Dabei entstanden am Pflanzen-Material vom Pflanzensubstrat herrührende Verschmutzungs-Kontaminationen, die nach dem Anzucht-Prozess mit erheblichem technischen Aufwand wieder abgewaschen werden mussten, bevor sie zum menschlichen Konsum zur Ernährung verwendet werden konnten. Bei diesem Waschprozess wurde der grösste Teil des Pflanzenmaterials mechanisch durch Mikrorisse und Druck beschädigt, was zu einer sehr geringen Haltbarkeit von maximal 3 Tagen führte und die optische Qualität der Produkte sehr beeinträchtigte.

[0003] Zudem entwickelten sich auf Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen während der Kulturzeit von 4-21 Tagen in der feuchten und warmen 28 C°-grädigen Anzucht-Atmosphäre, sehr viele Keime wie Bakterien, Pilze, Viren, Hefen etc., die zu phyto-pathogenen Krankheiten führen und die zudem pathogene Keime enthalten können wie zum Beispiel E.Coli, Listeria, Salmonella etc., die beim Konsumenten zu erheblichen gesundheitlichen Komplikationen führen können und deren Vorkommen auf Sprossen und Baby Leaf Salaten auch Lebensmittel rechtlich untersagt sind.

[0004] Ebenfalls waren beim Konsum von konventionell produzierten Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen stets erhebliche Geschmacks-Beeinträchtigungen durch erdigen und moosigen Geruch feststellbar, welche die Geschmacksreinheit der Pflanzen-Inhaltstoffe oftmals sensorisch ziemlich negativ beeinflussten. Zudem weisen Sprossen etc. im konventionellen Anbau oft in den Wurzelfartien braune unansehnliche Verfärbungen auf, die durch Phenolasen und Oxidationsprozesse hervorgerufen wurden. Solche Verfärbungen werden durch die neue Technik durch ultraschnelle Superoxidasen, die als Phenolase-Blocker wirken, mit Hilfe und Dank dem Elektrolyse-Wasser Brumisations-Nebel vermieden.

EINFÜHRUNG

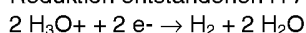
[0005] Aufgabe der Erfindung ist die Beschreibung eines neuen, innovativen, kostengünstigen, effizienten, Umwelt freundlichen, biologischen und Rückstand freien Verfahrens, das dem Produzenten erlaubt, Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen ohne Substrat und in sterilen Verhältnissen ohne fremd Kontaminationen und krankmachenden Keimen und ohne Geschmacks beeinflussende Beeinträchtigungen und brauner Verfärbungen, oder haltbarkeits- und qualitätsvermindernde Wasch-Prozesse zu produzieren.

[0006] Grundlage der Erfindung ist die kombinierte Verwendung von mit Diamant Elektroden erzeugtem elektrolysiertem Wasser als Desinfektions- und Sterilisationsmittel, das zugleich mineralische Nährstoffe enthält, die pflanzenphysiologisch so oxidiert werden, dass sie für Pflanzen durch Blätter und Wurzeln sofort absorbiert werden können und somit das anwachsende Pflanzengut ohne Substrat und mit nackten Wurzeln, in Kombination mit der Applikationstechnik der fortgeschrittenen Brumisation (Vernebelung) der elektrolysierten, Wasser-Nährstofflösung zur Kontakttransmission auf Blätter und Wurzeln durch Mikro-Wassertropfen von 10 nm gleichzeitig sterilisiert und ernährt wird.

Elektrolyse von Wasser

[0007] Die Elektrolyse von Wasser besteht aus zwei Teilreaktionen, die an den beiden Elektroden ablaufen. Die Elektroden tauchen in Wasser ein, welches durch die Zugabe von etwas Kochsalz und oder pflanzenphysiologischen, mineralischen Nährstoffen besser leitend gemacht wird, wobei dann anstatt Sauerstoff Chlor gewonnen wird.

[0008] Positiv geladene Hydronium-Ionen (H_3O^+) wandern im elektrischen Feld zu der negativ geladenen Elektrode (Kathode), wo sie jeweils ein Elektron aufnehmen. Dabei entstehen Wasserstoff-Atome, die sich mit einem weiteren, durch Reduktion entstandenen H-Atom zu einem Wasserstoff-Molekül vereinigen. Übrig bleiben Wasser-Moleküle.

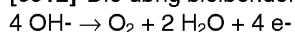


[0009] Der abgeschiedene, gasförmige Wasserstoff steigt an der Kathode auf.

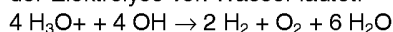
[0010] Zur positiv geladenen Elektrode (Anode) wandern die negativgeladenen Hydroxid-Ionen.

[0011] Jedes Hydroxid-Ion gibt ein Elektron an den Plus-Pol ab, so dass Sauerstoff-Atome entstehen, die sich zu Sauerstoff-Molekülen vereinigen resp. bei NaCl Zugabe zu Chlor-Molekülen.

[0012] Die übrig bleibenden H^+ -Ionen werden umgehend von Hydroxid-Ionen zu Wasser-Molekülen neutralisiert.

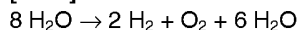


[0013] Auch hier steigt der abgeschiedene Sauerstoff als farbloses Gas an der Anode auf. Die Gesamtreaktionsgleichung der Elektrolyse von Wasser lautet:

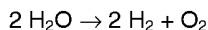


[0014] Die auf der linken Seite stehenden Hydronium- und Hydroxid-Ionen entstammen der Autoprotolyse des Wassers:
 $8 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}_3\text{O}^+ + 4 \text{OH}^-$

[0015] Man kann die Elektrolysegleichung daher auch folgendermassen schreiben:



bzw. nach Kürzen des Wassers:



Hydroxidion

[0016] Das Hydroxidion ist ein negativ geladenes Ion, das entsteht, wenn Basen mit Wasser reagieren. Seine chemische Formel lautet OH^- .

[0017] Eine allgemeine Base B reagiert nach folgendem Schema mit Wasser:

[0018] Anhand der Konzentration der Hydroxidionen kann man den pH-Wert der entstandenen Lösung ermitteln. Dazu berechnet man erst den so genannten pOH-Wert.

Und daraus den pH-Wert:

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

Zu jeder Temperatur gibt es jeweils ein K_w .

Unter Normbedingungen ist $K_w = 10^{-14}$.

Hydroxidionen sind auch in reinem Wasser bei 20 °C in einer Konzentration von $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ enthalten.

Elektrolytisch hergestelltes, oxidatives Wasser (EOW)

[0019] Elektrolytisch oxidatives Wasser (EOW) oder chemisch aktives Wasser zerstört Mikroorganismen, wie Viren, Bakterien, Pilze, Hefen und Einzeller durch oxidative Radikale nicht nur chemisch, sondern vor allem physikalisch. Wegen seines hohen oxidativen Reduktionspotentials (ORP) beschädigt «Aktives Wasser» die Zellwand-Membranen von Pathogenen.

Der Krankheitserreger ist komprimiert, was zu einer osmotischen oder hydrogenen Überlastung im Zellinneren führt.

[0020] Die beschädigten Zellmembranen erlauben einen erhöhten Wassertransfer zwischen den Zellmembranen, was zu einer hydrogenen Überflutung der Zellen führt, und diese schneller gefüllt werden, als die Zellen sich des Wassers entledigen können. Diese Tatsache führt zu einem Zerplatzen der Zellen, respektive zum Zelltod durch Druckexplosion in wenigen Sekunden.

[0021] Da es sich um ein physikalisches Zerstörungsprinzip handelt, ergeben sich nachweislich keine Resistenzen bei Pathogenen.

[0022] Beispiel einer Elektrolyse mit einer Zinkiodid - Lösung (Elektrodenmaterial beliebig) Verbindet man zwei Metallplättchen (Elektroden) mit jeweils einem Kabel und einer Vorrichtung die Gleichstrom erzeugt z.B. einer Batterie oder einem Gleichrichter - und überführt diese Plättchen in ein Becherglas mit wässriger Lösung (Beliebige Ionen) und legt nun eine Spannung an, so bildet sich an beiden Metallplättchen ein Stoff, dessen Ionen in der Lösung vorhanden sind.

[0023] Die Spannungsquelle bewirkt einen Elektronenmangel in der mit dem Pluspol (Anode) verbundenen Elektrode und einen Elektronenüberschuss in der anderen, mit dem Minuspol (Kathode) verbundenen Elektrode. Die wässrige Lösung zwischen der Kathode und Anode enthält Elektrolyte, das sind positiv oder negativ geladene Ionen. Die positiv geladenen Kationen in einer Elektrolysezelle wandern durch das Anlegen einer Spannung zur negativ geladenen Kathode (Anziehung entgegen gesetzter Ladungen). An der Kathode nehmen sie ein oder mehrere Elektronen auf und werden dadurch reduziert.

[0024] An der Anode läuft der entgegengesetzte Prozess ab. Dort geben die negativ geladenen Anionen Elektronen ab, das heisst sie werden oxidiert. Die Zahl der durch die Reduktion an der Kathode verbrauchten Elektronen entspricht den von der Anode aufgenommenen Elektronen. Bei der Elektrolyse von wässriger Kochsalzlösung entsteht die gleiche Volumenmenge Wasserstoffgas wie Chlorgas. Bei der Elektrolyse von Wasser entsteht doppelt so viel Wasserstoffgas wie Sauerstoffgas, da die zwei positiv geladenen Protonen eines Wassermoleküls zur Kathode wandern und dort jeweils ein Elektron aufnehmen müssen damit sich Wasserstoff bildet, während das doppelt negativ geladene Sauerstoffanion an der Anode gleich zwei Elektronen abgeben muss, um sich zum Sauerstoffmolekül zu verbinden.

[0025] Die Spannung, die zur Elektrolyse mindestens angelegt werden muss, bezeichnet man als Abscheidungspotential, bei der Elektrolyse von Wasser oder bei wässrigen Salzlösungen spricht man auch von der Zersetzungsspannung. Diese Spannung (oder eine höhere Spannung) muss angelegt werden, damit die Elektrolyse überhaupt abläuft. Für jeden Stoff, für jede Umwandlung von Ionen zu zwei oder mehratomigen Molekülen kann die Zersetzungsspannung, das Abscheidungspotential anhand des Redoxpotentials ermittelt werden. Aus dem Redoxpotential erhält man noch viele andere wichtige Hinweise für die Elektrolyse, beispielsweise zur elektrolytischen Zersetzung von Metallelektroden in Säure oder zur Verminderung von Zersetzungsspannung durch Abänderung von pH-Werten.

[0026] Beispielsweise lässt sich durch das Redoxpotential berechnen, dass die Bildung von Sauerstoff an der Anode bei der Elektrolyse von Wasser in basischer Lösung (Zersetzungsspannung: 0,401 V) unter geringerer Spannung abläuft als in saurer (Zersetzungsspannung: 1,23 V) oder neutraler (Zersetzungsspannung: 0,815 V) Lösung, an der Kathode hingegen bildet sich leichter Wasserstoff unter sauren Bedingungen, als unter neutralen oder basischen Bedingungen).

[0027] Sind in einer Elektrolytlösung mehrere reduzierbare Kationen vorhanden, so werden nach der Redoxreihe zunächst die Kationen an der Kathode reduziert, die in der Redoxreihe (Spannungsreihe) ein positiveres (schwächer negatives) Potential haben, die also dem 0 Potential der Proton-Wasserstoff Elektrodenpotential möglichst nahe kommen. Bei der Elektrolyse einer wässrigen Kochsalzlösung bildet sich an der Kathode normalerweise Wasserstoff und nicht Natrium. Auch beim Vorliegen von mehreren Anionenarten, die oxidiert werden können, kommen zunächst diejenigen zum Zuge, die in der Redoxreihe möglichst nahe am Spannungsnullpunkt, also ein schwächeres positives Redoxpotential besitzen. Normalerweise entsteht bei der Elektrolyse von wässriger NaCl an der Anode also Sauerstoff und nicht Chlor. Nach Überschreiten der Zersetzungsspannung wächst mit Spannungszunahme proportional auch die Stromstärke. Nach Faraday ist die Gewichtsmenge eines elektrolytisch gebildeten Stoffes proportional zu der geflossenen Strommenge (Stromstärke multipliziert mit der Zeit). Für die Bildung von 1 g Wasserstoff (ca. 11,2 Liter, bei der Bildung eines Wasserstoffmoleküls werden zwei Elektronen benötigt) aus wässriger Lösung wird eine Strommenge von 96485 C (As)=1 Faraday benötigt. Bei einer Stromstärke von 1 A zwischen den Elektroden dauert die Bildung von 11,2 Litern Wasserstoff also 26 Stunden und 48 Minuten.

[0028] Neben dem Redoxpotential ist noch die Überspannung (das Überpotential) von Bedeutung. Auf Grund von kinetischen Hemmungen an Elektroden benötigt man häufig eine deutlich höhere Spannung als sich dies aus der Berechnung der Redoxpotentiale errechnet. Die Überspannungseffekte können je nach Materialbeschaffenheit der Elektroden - auch die Redoxreihe ändern, so dass andere Ionen oxidiert oder reduziert werden als dies nach dem Redoxpotential zu erwarten gewesen wäre. Kurz nach Abschaltung einer Elektrolyse kann man mit einem Amperemeter einen Stromauschlag in die andere Richtung feststellen. In dieser kurzen Phase setzt der umgekehrte Prozess der Elektrolyse, die Bildung einer galvanischen Zelle ein. Hierbei wird nicht Strom für die Umsetzung verbraucht, sondern es wird kurzzeitig Strom erzeugt; dieses Prinzip wird bei Brennstoffzellen genutzt.

[0029] Wenn man durch eine Elektrolyse eine Trennung einzelner Moleküle oder Bindungen erzwingt, wirkt gleichzeitig ein galvanisches Element, dessen Spannung der Elektrolyse entgegenwirkt. Diese Spannung wird auch als Polarisationspotential bezeichnet.

Elektroden

[0030] Es gibt nur wenige Anoden-Elektroden, die während der Elektrolyse inert bleiben -also überhaupt nicht in Lösung gehen. Kohle resp. Diamant sind Materialien, die sich während einer Elektrolyse überhaupt nicht auflösen. Es gibt auch Metalle, die sich trotz stark negativem Redoxpotentials nicht auflösen. Dies wird als «Passivität» bezeichnet. Eine Eisenanode, die mit konzentrierter Salpetersäure behandelt wurde, löst sich nicht auf und es gehen keine Eisen (II) oder (III)-Kationen in Lösung; sie hat «Passivität». Hemmungserscheinungen an der Anode, die bei der Sauerstoffbildung zu einer Überspannung führen, beobachtet man bei Diamant-Elektroden (Überspannung: 3-4-V). Bei diesen entsteht bei der Elektrolyse von wässriger Kochsalzlösung Chlor statt Sauerstoff. Dank dieser grossen elektrischen Überspannung von 3-4 Volt ist es deshalb möglich, mit Diamantelektroden ca. 15 verschiedene oxidative Radikale zu erzeugen wie zum Beispiel Hypochlorid ClO- und Hypochlorid-Säure HClO aber auch H₂O₂, Ozon O₃ und andere mineralische Peroxide, die ausgezeichnete Oxidantien darstellen und eine ausgezeichnete biocid Wirkung haben. Wenn alle Radikale in einer Oxidation (Sterilisation) aufgebraucht sind, rekonstituiert sich die Wasserlösung wieder in Wasser, Mineralstoffe und Resten von Salz NaCl.

Aerospray (Brumisation)

[0031] Die Aerospray-Brumisation ist eine Technik, die einen feinen Nebel aus Milliarden von Mikro-Tröpfchen von 10-40 nm Durchmesser erzeugt. Diese winzigen Teilchen werden mit Hilfe einer speziellen Druckdüse als Luft-Kanone über die gesamte Fläche und im Raum verbreitet, um das ganze Pflanzenmaterial wie Sprossen, Baby Leaf Salatblätter, Meristem-Zell-Kulturen etc. inklusive Wurzelzonen zu befeuchten und mit Nährstoffen zu versorgen.

[0032] Zur Erzeugung solcher kleiner Mikrotröpfchen sind Drücke von 60 atm und mehr nötig und spezielle Luft assistierte Düsen, die für die Brumisation von sterilen Kulturräumen für die Anzucht und Kultur von Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen vom Erfinder speziell entwickelt wurden.

[0033] Die Aerospray Technologie ist für die Behandlung und Sterilisation von Oberflächen Anzucht-Pflanzen und Räumen geeignet.

[0034] Diese Technik kann in allen biologisch gefährdeten Zonen mit Mikroorganismen Kontamination verwendet werden, bei denen Hygiene entscheidend ist, und wo das Risiko einer Kontamination hoch ist.

[0035] Die Aerospray Technologie bietet zudem verschiedene andere Anwendungsbereiche:

[0036] Desinfektion von Oberflächen, Geruchsbeseitigung von Räumen und Produkten, gegen massiven Insekten-Befall und in der Luftfeuchtigkeits Kontrolle.

[0037] Die Brumisations-Technologie muss auf jeden Anwendungsfall angepasst werden.

A. Bereich der Desinfektion von Luft und Produkten

[0038] Die Desinfektionsmittel Dichte liegt zwischen 6 und 8 ml pro Kubikmeter. Sobald die Parameter der Dichte und der Fläche und das Volumen bestimmt sind, funktionieren Brumisations- Geräte (Aerospray-Geräte) automatisch, bis der Vorgang abgeschlossen ist. Sowohl die Aero-Sprühverfahren als auch der Belüftungsprozess spielen sich in der gleichen Laufzeit ab.

B. Desodorisation von Räumlichkeiten und Produkten

[0039] Sobald die Dichte und der Umgebung Massangaben für Desodorierung bestimmt sind funktioniert die Brumisations-Technologie in der gleichen Weise wie die Desinfektions-Anwendung.

[0040] Substratlose Pflanzen-Anzucht im freien Raum auf Teflon beschichtetem Nylonnetz oder aus anderen geeigneten Materialien, so beschaffen, dass die Wurzelbildung.

Künstliche Beleuchtung mit LED und/oder Amalgam-Lichtschlauch

Technische Daten:

[0041] Lichtfarbe: weiss
 Betriebsspannung: 230 V
 Leistungsaufnahme: ca. 20 W pro 6 Meter Länge
 Abstand der Dioden: ca. 2,77 cm Masse:
 Durchmesser 13 mm
 Schutzart: IP 44, für Aussen und Innen
 Schutzklasse: II
 Prüfzeichen: TÜF SÜD/GS

[0042] Der Lichtdiodenschlauch braucht sehr wenig Strom-Energie, d.h. ca. 90% weniger als konventionelle Lichtquellen, ergibt ein pflanzenphysiologisch ideales Licht im Doppelstrang zur Photosynthese. Die Lebensdauer ist ca. 80 000 Betriebsstunden und der Energieverbrauch auf 6 Meter Schlauch ist ca. 20 W.

Physiologische Nährlösung

[0043] Die physiologische Nährlösung wird entweder vorher oder nach der Wasser-Elektrolyse dem Brumisationswasser zugegeben.

[0044] Die Nährlösung besteht aus Nährstoffbestandteilen, die in einer Konzentration von vorzugsweise 562.1245 ppm resp. 562.1245 mg pro Liter dem Brumisationswasser zugegeben werden.

[0045] Das Kunststoffnetz als Substratersatz enthält keine Nahrungsstoffe. Es müssen also alle essentiellen Elemente in der Nährlösung angeboten werden. Es müssen deshalb optimale Bedingungen geschaffen werden, dass alle essentiellen Pflanzen- Nährstoffe in ausreichendem Masse N (Stickstoff), P (Phosphor), K (Kalium), Mg (Magnesium), Ca (Kalzium), S (Schwefel), Fe (Eisen), Mn (Mangan), Zn (Zink), B (Bor), Cu (Kupfer) und Mo (Molybdän) in der Nährstofflösung vorhanden sind. Überdies führt der Erfinder einige Bestandteile ein, die in der gängigen Hydrokultur bislang unzureichend auf ihren Wert geschätzt wurden wie zum Beispiel Selen, Kobalt etc., die schlichtweg als zu teuer abgelehnt wurden. Rezeptur und selektive Ionen - Aufnahme: Das Wichtigste dabei ist der spezifische Bedarf der jeweiligen Pflanzenart; Jede Varietät zeigt nämlich in jeder Lebensphase einen unterschiedlichen Bedarf in Bezug auf den Gehalt N, P, K, Mg usw. Die unterschiedlichen Entwicklungsstufen einer Pflanze erfordern also eine noch spezifischere Rezeptur, als die Qualitätsunterschiede des angelieferten Leitungswassers.

[0046] Vorzugsweise enthält das elektrolysierte Brumisations-Wasser die folgenden gelösten Bestandteile in einem Liter Wasser.

Nitratstickstoff NaNO ₃	80 mg	80 ppm
Ammoniumstickstoff NH ₄ N ₃	70 mg	70 ppm
Phosphat P ₂ O ₅	150 mg	150 ppm
Kaliumoxid K ₂ O	200 mg	200 ppm
Magnesiumsulfat MgSO ₄	50 mg	50 ppm
Calciumsuperphosphat Ca(H ₂ PO ₄) ₂	50 mg	50 ppm

CH 703 701 A2

Bor B	0.375 mg	0.375 ppm
Kupfer Cu	0.200 mg	0.200 ppm
Eisen Fe	0.875 mg	0.875 ppm
Mangan Mn	0.500 mg	0.500 ppm
Molybdän Mo	0.0425 mg	0.0425 ppm
Zink Zn	0.075 mg	0.0750 ppm
Selen Se	0.052 mg	0.0520 ppm
Cobalt Co	0.005 mg	0.005 ppm
Total Nährstoffe	602.1245 mg	602.1245 ppm

Elektrolyte und Oxidative Radikale

[0047]

Natriumchlorid NaCl	83.000 mg	83.000 ppm
Hypochloridsäure HClO + Hypochlorid ClO ⁻	5.000 mg	5.000 ppm
Ozon O ₃	0.0250 mg	0.0250 ppm
Wasserstoffperoxid H ₂ O ₂	0.0100 mg	0.0100 ppm
Totale Elektrolyte und Oxidative Radikal	88.035 mg	88.035 ppm

TOTAL GELÖSTE STOFFE in ionischer Form 690.9745 mg 690.9745 ppm

DIE LÖSUNG DER AUFGABE

[0048] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Patent-Ansprüche definiert.

[0049] Gemäss der Erfindung zeigt das Verfahren zur biologischen Substrat freien und Rückstand freien Anzucht von Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen zur Ernährung, Hygienisierung, Desinfektion und Geruchsneutralisation des Pflanzgutes während des Kulturprozesses mittels Feinbrumisation von elektrolysiertem, pH neutralem Wasser mit Nährstoffzugaben im Sterilraum die Art und Weise der Vernebelung, der sterilisierenden natürlichen Biocide, des Kulturmediums und der Kulturführung auf.

[0050] Gemäss der Erfindung zeigt das Verfahren die technische Ausführung und Anwendung auf, bezüglich der Kombination von neuer Vernebelungstechnologie mit speziellen Düsen und elektrolytisch aus Wasser hergestellten oxidativen, sterilisierenden Radikalen mittels eines Elektrolyse-Generators mit vorzugsweise Diamant-Elektroden, dem Substrat ersetzenden Kunststoffnetz, und der Kombination von speziellen Nährstofflösungen zur optimalen Zellmembran- Absorption in Blättern und Wurzeln und der Belichtung mit speziellen Amalgam Leuchten zur optimalen Unterstützung der Energie erzeugenden phylogenen Photosynthese in einem sterilen Kulturraum.

[0051] Die Erfindung bildet ein integriertes System, in welchem die technischen Komponenten der Oxidativen Radikalen-Herstellung zur Desinfektion und Geruchsneutralisation mittels der elektrolytischen Herstellung von oxidativen Radikalen und Nährstoffen im Wasser und Zwischenlagerung im Vorratstank, mit den entsprechenden Applikationstechnologien in der Kombination mit dem Substrat ersetzenden Kunststoff-Netz und neuartiger Brumisations-Technologie (Vernebelungs-Technologie) und Belichtungstechnik zur kontaminations- und keimfreien und geruchsneutralen Produktion und Aufzucht von Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen, integriert sind.

[0052] Dabei liegt der Schwerpunkt der Innovation nicht nur in der technischen Kombination der neuartigen Brumisations-technologie mit der sterilisierenden Wirkung von Elektrolyse-Wasser, sondern auch in der Kombination der elektrolysierten und oxidierten Nährstoff Komponenten, die durch die Elektrolyse physiologisch elektrochemisch so aufgeschlossen werden, dass sie von Blättern und Wurzeln ohne enzymatischen Umbau sofort absorbiert werden können und mit Hilfe der Licht intensiven Amalgam-Leuchten eine akzelerierte phylogene Photosynthese katalysieren, was zu einem 50% schnelleren Wachstum von Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen führt.

[0053] In intensiven Versuchen wurden die optimalen Konzentrationen von oxidativen sterilisierenden Radikalen im Wasser und die Konzentrationen der mineralischen Nährstoffe eruiert und die spezifischen Parameter für die Brumisation wie Wassermenge, Druck und Wärme des Elektrolysewassers und Düsenquerschnitte zur optimalen erfolgreichen Kulturführung von Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen bestimmt.

[0054] Nach Kenntnisstand des Erfinders ist die hier beschriebene Kulturtechnik zur rückstandsfreien, sauberen und keimfreien Produktion von Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen mit den angewendeten kombinierten Technologien und Applikationen nicht bekannt und wird in dieser Form weltweit noch nicht angewendet, was die Patentwürdigkeit und Innovative Erfindung glaubhaft belegt.

AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0055] Die Erfindung soll am Beispiel einer Baby Leaf Salat Produktion mit dem beschriebenen Verfahren und den angewandten Applikations-Technologien erörtert werden. Die anderen Produktionen der Kultur und Aufzucht von Sprossen, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen unterscheiden sich nicht wesentlich von der beschriebenen Technik im zu patentierenden Verfahren.

[0056] Eine Produktionsanlage für ein Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlingen und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem elektrolysiertem, sterilisierendem Wasser und phytogerechten Nährstoffen und zusätzlicher Beleuchtung setzt sich vorzugsweise aus folgenden technischen Einzelteilen zusammen:

1. Desinfektionsbecken aus korrosionsfestem Kunststoff mit genügend grossem Inhalt zur ersten generellen Desinfektion des Saatgutes mit Unterstützung eines Ultraschallgerätes, vorzugsweise als Rohrschwinger konzipiert mit einer Frequenz von 20 bis 40 Khz, einstellbar. Das Verhältnis von Elektrolysewasser und Saatgut ist vorzugsweise 5: 1.
2. Brumisationsgerät mit Druckerzeugungs-Pumpe vorzugsweise 60 atm und Luftkompressor vorzugsweise 1-3 m3 Luftvolumen- Minutenleistung; alle Teile korrosionsfrei, mit elektrischem Antrieb 220 V / 50/60 Herz, mit speziellen Vernebelungsdüsen oder Sprühlanze mit oder ohne elektrostatischer Luft assistierten Sprüh-Düse/n. Vergleiche ANNEX 1 A
3. Elektrolyse Generator mit vorzugsweise einer oder mehreren einkammrigen Electrolysezellen, parallel geschaltet, mit Bor gedopten Diamant-Elektroden, Pumpe aus korrosionsfreiem Material mit einer Schöpfleistung von vorzugsweise 600 bis 1000 Litern pro Stunde und 4 bar Druck, Filter mit 50 mesh, Flussmeter bis 1000 Liter pro Stunde, Druckregulierung mit vorzugsweise 2 Hähnen und 2 Manometern, elektrischer Wasser- Flussmeter, Elektronische Steuereinheit mit Zeit gesteuerter automatischer Elektroden-Umkehrpolarisation, Redox-Meter, mSiemens/cm Leitfähigkeits-Meter und Wasserthermometer-Sensor. Vergleiche ANNEX 1 B
4. Wasservorratstank als Zwischentank von vorzugsweise 500 oder mehr Litern Inhalt mit Deckel und Luftabsaugventilator mit Absaugschlauch ins Freie, Entleerungsventil mit Eintritts und Austrittshahn, Wasser- Leitungen, Einweg-Rücklauf-Ventil. Elektronische programmierbare Steuereinheit mit Schalter, elektronische Wasser-Pegel-Kontrolle mit elektronischem Zufluss-Ventil, Ein- und Ausschaltknopf. Zeitmess- und Schalt-Uhr, Wasser Zu- und Ableitungs-Zähler, freies Chlor Messgerät bis 200 ppm. Injektionspumpe bis 5% der Durchflussmenge/h und Eingangs- und Ausgangsleitungen mit Hähnen und Verbindungsschlauch zu Brumisationsgerät oder Sprühlanze oder Sprüh-Düse/n Vergleiche ANNEX 1 C
5. Für die fahrbare Version: Gummi bereifter Fahrbarer Trolley-Schubkarren als Montage-Aufbau-Chassis konzipiert. Vergleiche ANNEX 1 D
6. Sterilraum Zelle mit Schiebe-Tor je nach Grössenbedarf mit vorzugsweise 3 m Höhe und 6 m Breite und beliebiger Länge aus Chromstahl oder Plastik beschichteten Aluminium Platten, mit 10 cm Isolation und elektrischem Heizsystem mit Thermostat und Hygrometer mit Sensoren, programmierbar zum automatischen Betrieb. 4 PVC-Schlauchleitungen mit integrierten Brumisationsdüsen oder Luft assistierten elektrostatischen Vernebelungsdüsen mit einer Tropfengrösse von 10-40 nm pro Laufmeter 2 Düsen in 4 Strängen mit Deckenaufhängevorrichtung. Rollwagen mit vorzugsweise 15 Etagen oder Hurten mit 15 Etagen an Decke befestigt und mit Kunststoffnetz-Bo-denbespannung, aus- und einziehbar auf Führschiene auf Rolle.

[0057] Als erster Arbeitsschritt wird das Wasser-Elektrolyse-Gerät an das Stromnetz angeschlossen 360/400 V.

[0058] Das Elektrolysen-Gerät wird alsdann eingeschaltet.

[0059] Der Zwischentank mit 500 oder mehr Liter Inhalt wird mit normalem Härte armem Wasser gefüllt und je nach Bedarf mit 0.5 bis 8 Gramm Kochsalz und Pflanzen-Nährstoff Mineralien pro Liter versetzt, d. h. mit bis zu 4000 Gramm. Die vorprogrammierte Elektrolyse-Einheit wird jetzt eingeschaltet. Die Korrosion beständige Pumpe (1000 Liter pro Stunde) pumpt nun das Wasser mit 15 Litern pro Minute durch die Elektrolysen-Zellen. Dort wird das Wasser über die Bor dotierten Voll- Diamant Elektroden (Anode/Katode) elektrolysiert und es entstehen Oxidative Radikale, die auf Oberflächen eine ultraschnelle Superoxidation bewirken, die zu einer vollständigen Desinfektion und Abtötung von Mikroorganismen führt.

Das Wasser wird solange elektrolysiert, bis die gewünschte Konzentration hergestellt ist. Das programmierte REDOX Monitor-Gerät schaltet automatisch ein und aus, oder eine Schaltuhr steuert das Elektrolyse-Gerät.

Der ganze Elektrolyse-Prozess kann auch im Direkt-Durchfluss geschehen, indem Trinkwasser mittels einer Ionen austauschenden Entkalkungsanlage entkalkt wird und direkt mit dem bestehenden Leitungsdruck von ca. 2-4 bar durch die Elektrolysezellen-Batterie gedrückt wird.

Wenn die gewünschte Konzentration von Oxidativen Radikalen erreicht ist vorzugsweise bei 150 ppm freies Chlor, bestimmt durch den gewünschten ORP-Wert (oxidatives Reduktions-Potential), kann das Pflanzen Saatgut desinfiziert werden.

[0060] Anschliessend wird das sterilisierte und angefeuchtete pelletierte Saatgut (bei Sprossen unpelletiert) mittels eines pneumatischen Vakuum Saat-Gerätes, in Trommel Form oder als Saatplatte konzipiert, auf das ausgezogene Kunststoffnetz, das im Hurlensystem vorzugsweise auf Bändern oder als Rollen auszieh- und einzieh- Model konzipiert werden kann, aufgesät.

[0061] Anschliessend an den Saatvorgang wird das automatisch zeitlich gesteuerte Brumisations - Gerät eingeschaltet und eine Vernebelung des sterilisierenden und mit mineralischen Nährstoffen versetzten Elektrolyse-Wasser setzt ein. Sowohl Blätter und Wurzeln werden an allen Oberflächen befeuchtet und mit einem Mikrofilm von Elektrolyse-Wasser mit einem vorzugsweisen Gehalt von ca. 5 ppm freiem Chlor belegt. Dabei werden sowohl das Pflanzenmaterial wie auch der Kulturraum und alle Einrichtungen darin steril gehalten und Pflanzennährstoffe können von den Wurzeln wie auch von den Blättern direkt aus der Luft durch Mikro-Tröpfchen Kontakt aufgenommen werden.

Durch einen Druck auf den Start Schalter an der programmierbaren, automatischen Steuereinheit kann der elektrostatischen Sprayvorgang ausgelöst werden und es werden Oxidative Mikro- Wasser- Tröpfchen mit einer Grösse von vorzugsweise 10 bis 40 Mikron und einer Ladung von 600-1200 Volt produziert, die von den zu desinfizierenden Pflanzen-Teilen und Flächen elektrostatisch angezogen werden und die in der Folge durch die Oxidativen Radikale im elektrolytierten Wasser-Nebel desinfiziert werden.

Diese Brumisation kann auch ohne elektrostatische Spray-Technologie durchgeführt werden.

Je nach Volumen des Kulturraumes und der Auslegung der Brumisations-Düsen der Anlage reicht normalerweise eine Brumisationszeit von 1 Minute pro Stunde aus. Es darf nicht zu feucht und nicht zu trocken sein und keine tiefende Nässe im Raum entstehen, oder exzessive stehende Nässe entstehen! Diese Nebelung kann durch eine automatische Zeituhr gesteuert sein, die mit einem Hygrometer verbunden ist. Das oxidierende Wasser wirkt als Biocid und desinfiziert durch die Abtötung von 99,9 % aller Mikroorganismen, wie Viren, Gramm positive und Gramm negative Bakterien, Hefen, Protozoen etc. in Sekunden.

[0062] Das oxidative Wasser hat eine verlängerte Wirkungszeit, was die Desinfektions-Intensität begünstigt. Die Desinfektion ist perfekt und es entstehen keine toxischen Rückstände. Das Desinfektions - Verfahren mittels Brumisation mit oder ohne elektrostatischer Spraytechnologie mit Oxidativen Radikalen ist billiger als jedes andere Verfahren mit Chemie. Der Energieverbrauch beträgt lediglich 600 W/h für die Herstellung von 600 Litern Desinfektions- Lösung.

[0063] Die LED und/oder Amalgam Lichtschläuche brennen 24 Stunden und spenden den Kulturen die nötige Lichtenergie zur pflanzlichen Fotosynthese.

Nach ca. 14 bis 21 Tagen können die Baby Leaf Blätter mit einer elektrischen Schneidvorrichtung vorzugsweise in Balkenform geerntet werden, indem das Kunststoffband eingezogen wird, oder das Fliessband, aus einem Kunststoffnetz gefertigt, gestartet wird. Dabei fallen die Baby Leaf Blätter auf der Rollenwalze am Ende des Bandes in ein kanalisiertes seitliches Förderband und gelangen ungewaschen, unter aseptischen Bedingungen ohne Kontakt mit der Umgebungsluft, im Ozon produzierenden UV-Tunnel direkt auf die Beutel- oder Tray- Verpackungsmaschine, wo sie aseptisch und mit Schutzatmosphäre sofort verpackt werden. Sprossen und Meristem vermehrte Pflanze werden nicht geschnitten und gelangen auf dem gleichen Wege mit den praktisch gleichen technischen Einrichtungen und Hilfsmitteln zur Abpackung.

Patentansprüche

1. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierenden Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht.
2. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierenden Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht, gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Pflanzen-Saatgut für Sprossen und Baby Leaf mit neutralem elektrolysiertem Wasser in einer ersten Phase sterilisiert wird.
3. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierenden Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht, gemäss Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass das sterile Saatgut und die Meristem-Zellkulturen ohne Substrat auf einem Kunststoffnetz auf Hurten oder Förderbändern in einem sterilen Kulturraum kultiviert werden, wobei sowohl die durchwachsenden Wurzeln, wie die Blätter nackt der Umgebungsluft ausgesetzt sind.

CH 703 701 A2

4. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierendem Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht gemäss Anspruch 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass das sterilisierende Medium aus neutralem elektrolysiertem Wasser besteht, das mit Bor dotierten Diamant Elektroden hergestellt wird und in einer nicht Pflanzen toxischen Konzentration eingesetzt wird.
5. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierendem Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht gemäss Anspruch 1, 2, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Elektrolyse-Wasser zusätzlich zu den sterilisierenden oxidativen Radikalen die folgenden Pflanzennährstoffe pro Liter enthält:
Vorzugsweise enthält das elektrolysierte Brumisations-Wasser die folgenden gelösten Bestandteile in einem Liter Wasser.

Nitratstickstoff NaNO_3	80 mg	80 ppm
Ammoniumstickstoff NH_4NO_3	70 mg	70 ppm
Phosphat P_2O_5	150 mg	150 ppm
Kaliumoxid K_2O	200 mg	200 ppm
Magnesiumsulfat MgSO_4	50 mg	50 ppm
Calciumsuperphosphat $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	50 mg	50 ppm
Bor B	0.375 mg	0.375 ppm
Kupfer Cu	0.200 mg	0.200 ppm
Eisen Fe	0.875 mg	0.875 ppm
Mangan Mn	0.500 mg	0.500 ppm
Molyptän Mo	0.0425 mg	0.0425 ppm
Zink Zn	0.075 mg	0.0750 ppm
Selen Se	0.052 mg	0.0520 ppm
Cobalt Co	0.005 mg	0.005 ppm
Total Nährstoffe	602.1245 mg	602.1245 ppm

Elektrolyte und Oxidative Radikale

Natriumchlorid NaCl	83.000 mg	83.000 ppm
Hypochloridsäure HClO + Hypochlorid ClO^-	5.000 mg	5.000 ppm
Ozon O_3	0.0250 mg	0.0250 ppm
Wasserstoffperoxid H_2O_2	0.0100 mg	0.0100 ppm
Totale Elektrolyte und Oxidative Radikal	88.035 mg	88.035 ppm

6. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierendem Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht gemäss Anspruch 1,2,3,4, und 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Benetzung des Elektrolysewassers inklusive der Pflanzennährstoffe mittels Brumisation erfolgt, wobei der Brumisationsnebel mit speziellen Druck- Luft assistierten Düsen in einer ersten Version ohne elektrostatische Düsen-Vorrichtung und in einer zweiten Version mit Elektrostatischen Düsen erfolgt.
7. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierendem Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht gemäss Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, und 6 dadurch gekennzeichnet, dass zur Beleuchtung des kultivierten Pflanzengutes spezielle Amalgam- oder LED-Lampen-Schläuche über den Hurten

CH 703 701 A2

respektive und/oder den Kunststoffnetz-Förderbändern zur Unterstützung der pflanzlichen Fotosynthese eingesetzt werden.

8. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierendem Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht gemäss Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 dadurch gekennzeichnet, dass Sprossen, Baby Leafs und Meristem-Zellkulturen direkt ab dem Kunststoffnetz-Laufband ohne gewaschen zu werden geerntet, respektive geschnitten werden und aseptisch, durch einen UV-C Lichttunnel führend, auf einer Verpackungsanlage mit Haltbarkeits verlängernden Schutzatmosphäre steril und unbeschädigt verpackt werden.
9. Kulturverfahren für Sprossen, Baby Leafs, Setzlinge und Meristem-Zellkulturen im sterilen Kulturraum auf Kunststoffnetz ohne Substrat mittels Luft-Brumisation mit neutralem, mit gelösten Pflanzen-Nährstoffen versetztem, sterilisierendem Elektrolyse - Wasser, und Kunstlicht gemäss Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, und 8 dadurch gekennzeichnet, dass Dank der Kombination von neutralem Elektrolyse-Wasser, mit Pflanzen- Nährstoffen, die durch die Elektrolyse so oxidiert werden, dass diese Dank der Brumisations-Technologie, mittels Mikrotropfen pflanzenphysiologisch direkt aus der Luft von Blättern und Wurzeln aufgenommen werden können. Zudem werden gleichzeitig Dank dem Elektrolyse-Wasser und den oxidativen Radikalen Blätter und Wurzeln vom Pflanzengut sterilisiert, was Bildung von Schimmel und ungewollten Fermentationen und bräunliche Verfärbungen verhindert und erdige Fremdgerüche auf den essbaren Sprossen, Baby Leafs und Meristem-Zellkulturen entfernt, und auch eine Verpackung unter Schutzatmosphäre ohne vorheriges Waschen ermöglicht was die Produkte-Qualität wesentlich verbessert und zu einer wesentlich verlängerten Haltbarkeit führt.

