



Available online at [GSC Online Press Directory](#)

GSC Biological and Pharmaceutical Sciences

e-ISSN: 2581-3250, CODEN (USA): GBPSC2

Journal homepage: <https://www.gsconlinepress.com/journals/gscbps>



(FORSCHUNGSBERICHT) *übersetzt aus dem englischen Original*

Wasserstrukturierungsgerät zur Qualitätsverbesserung aromatischer Pflanzen

Domenico Prisa *

CREA-Forschungszentrum für Gemüse- und Zierpflanzen, Rat für Agrarforschung und -ökonomie, Via die Fiori 8, 51012 Pescia, PT, Italien.

Publikationsgeschichte: Eingegangen am 20.08.2020; überarbeitet am 01.09.2020; akzeptiert am 03.09.2020

Artikel DOI: <https://doi.org/10.30574/gscbps.2020.12.3.0270>

Abstrakt

Dieser Forschungsbericht präsentiert die Ergebnisse von Forschungsarbeiten zur Verbesserung des Wachstums aromatischer Pflanzen und zur Stimulierung mikrobieller Gemeinschaften in der Rhizosphäre zweier Testpflanzen (Lavendel und Rosmarin) mithilfe eines Wasserstrukturierungsgeräts (Alchewat). Die im November 2019 begonnenen Experimente wurden in den Gewächshäusern von CREA-OF in Pescia (PT) durchgeführt. Die Versuchsgruppen waren: i) Gruppe ohne strukturiertes Wasser, mit zuvor gedüngtem Wasser und Substrat bewässert; ii) Gruppe mit strukturiertem Wasser, bewässert mit Wasser und Substrat, das zuvor gedüngt wurde. Der Test zeigte eine signifikante Verbesserung der agronomischen Parameter, die in mit strukturiertem Wasser behandelten Lavendel- und Rosmarinpflanzen analysiert wurden. Insbesondere zeigten alle mit strukturiertem Wasser behandelten Pflanzen eine signifikante Zunahme der Pflanzenhöhe, des Vegetations- und Wurzelgewichts, der Gesamtblumenbiomasse und der Gesamtmikrobenanzahl. Darüber hinaus gab es bei Lavendel eine signifikante Verringerung der Anzahl der Pflanzen, die bei der strukturierten Wasseraufbereitung getrocknet wurden, und einen positiven Trend bei Rosmarin, der jedoch nicht signifikant war. Die Ergebnisse dieses Experiments stimmen mit Literatur- und Feldbeobachtungsdaten überein, die einen vorteilhaften Effekt von strukturiertem Wasser auf Pflanzenwachstum, Gesundheit, Quantität und Qualität der Erträge berichten. Sehr interessant ist auch die Zunahme des Substrats, das mit strukturiertem Wasser behandelten wurde um die Anzahl nützlicher Mikroorganismen, die wahrscheinlich die Verbesserung des Pflanzenwachstums unterstützen, zu stärken. Das Vorhandensein von Mikroorganismen im Substrat kann auch die biotische und abiotische Stressresistenz von Pflanzen beeinflussen. Diese Aspekte werden folglich für den Erzeuger sehr interessant, der den Einsatz von Wasser und Düngemitteln reduzieren und die Qualität der Pflanzen durch alternative Techniken verbessern kann.

Schlüsselwörter: Strukturiertes Wasser; Biostimulans; Flüssigkristall; Mikroorganismen; Hydrophil

1. Einleitung

Das Merkmal von strukturiertem Wasser besteht darin, die einzelnen Moleküle, aus denen es besteht, in einer genauen Reihenfolge zu positionieren. Diese Positionierung erzeugt eine Struktur, die eine bessere Erhaltung von Informationen ermöglicht. Um die geordnete Struktur des Wassers zu verstehen, können Sie es in Schneeflocken sehen: Wenn Sie die Form der kleinen Eiskristalle unter einem Mikroskop beobachten, können Sie sehen, wie die Anordnung der Wassermoleküle die Form perfekt dimensionierter und harmonischer 6-spitzer Kristalle erzeugt hat. Ein weiteres Merkmal, das sich bemerkbar macht, ist die besondere Transparenz des Eises. Das im menschlichen Körper vorhandene Wasser sowie das lebendige, natürliche Wasser

aus einer Alpenquelle haben die gleiche Struktur. Strukturiertes Wasser hat eine höhere Energie und Wissenschaftler konnten eine direkte Korrelation zwischen dem Ordnungsniveau der Wasserstruktur und der menschlichen Gesundheit herstellen [1]. Da das Wasser, das diese geordneten Strukturen enthält, eine höhere Energie hat, konnten einige Wissenschaftler eine direkte Korrelation zwischen dem Ordnungsgrad im Wasser und der menschlichen Gesundheit herstellen. Aus diesem Grund ist strukturiertes Wasser in vielen Büchern zu einem interessanten und viel diskutierten Thema geworden, das sich ausführlich mit der Art und Weise befasst, wie Wasser durch äußere Einflüsse beeinflusst wird. Die Autoren beschreiben und erklären genau, warum und wie strukturiertes Wasser sich so positiv auf den menschlichen Körper auswirken kann und welche Methoden für seine Strukturierung angewendet werden können. 18 Experimente in den letzten Jahren bestätigen, dass viele Materialien ein Gedächtnis haben, das es ihnen ermöglicht, Informationen zu übertragen. Unter Verwendung der am besten geeigneten Materialien zum Speichern von Informationen über einen mehr oder weniger langen Zeitraum können sie verwendet werden, um die gespeicherten Informationen auf andere Materialien oder Lebewesen zu übertragen. Telementale Breitband-Spiralantennen können die im Boden vorhandene Luftfeuchtigkeit beeinflussen, indem sie die in der Natur vorhandenen elektrostatischen und elektromagnetischen Felder über Helixantennen empfangen und senden, die speziell aus Silber-Kupfer-Metallegierungen hergestellt sind [2]. Die ersten Studien zur Struktur des Wassers stammen aus einem Jahrhundert. Die tetraedrische Struktur der Wasserstoffbrücke wurde ursprünglich 1938 durch Röntgenanalyse vorgeschlagen und blieb fast achtzig Jahre lang im Unglauben der Menschen [2-3]. Ein absoluter Pionier auf dem Gebiet des strukturierten Wassers ist Prof. Gerald Pollack von der Universität von Washington, der die vierte Phase des Wassers definierte, die auch als strukturiertes Wasser bezeichnet wird. Durch die Verwendung der Kernspinresonanzspektroskopie (NMR) ist es möglich, diese hexagonale Struktur zu erkennen, und es gibt mehrere wissenschaftliche Veröffentlichungen in Forschungszeitschriften zu diesem Thema [4,5]. Die erhöhte Hydratation der Zellwände führt folglich zu einem höheren Ertrag in den Pflanzen. Strukturiertes Wasser ist daher in der Landwirtschaft sehr gut einsetzbar. Die Dichte von strukturiertem Wasser ist höher als die von gewöhnlichem Wasser, suspendierte Mikrokugeln werden aufgrund dieses Phänomens ausgeschlossen, es wurde als Sperrzone bezeichnet [6]. Weiterhin wurde beobachtet, dass sich das elektrische Potential bis zu -200 mV über die Grenze der Sperrzone hinaus und außerhalb dieses Bereichs (negative Sperrzone) entwickelt. Dieses Potential entsteht durch die Dissoziation von Wassermolekülen in negative Ionen (OH⁻) und Protonen in ihrer Struktur [7]. Dieser wichtige Befund impliziert, dass Wasser selbst das Wachstum und die Bioaktivität von Lebewesen beeinflussen kann. Strukturiertes Wasser ist eine molekulare Anordnung von Wassermolekülen, die existiert, wenn sich Wasser in der Nähe von hydrophilen (wasserliebenden) Oberflächen befindet. Ähnlich wie Eis verbinden sich Wassermoleküle zu hexagonal strukturierten einschichtigen Schichten. Während die hexagonalen Schichten wachsen, werden Protonen in das nahe gelegene Wasser ausgestoßen [1]. Hersteller von strukturierten Wassereinheiten empfehlen die Verwendung von strukturiertem Wasser für viele landwirtschaftliche Anwendungen, da es keine energetischen Toxine enthält. Es bringt einen hohen Sauerstoffgehalt hervor, erhöht die Energie, reguliert und gleicht die Bodenmineralien aus. Durch die Verwendung von strukturiertem Wasser wuchsen verschiedene Kulturen wie Erdbeeren, Mandarinen, Sprossen, Zitrone und Trauben schneller und gesünder, Pflanzen reiften früher, schmackhafter und die Haltbarkeitszeit (Haltbarkeit) [8]. Im Allgemeinen ergeben sich aus der Verwendung von strukturiertem Wasser folgende Vorteile: Steigerung von Obst / Getreide / Gemüse um bis zu 100%; Reduzierung des Wasserverbrauchs um bis zu 60%; Reduzierung des Chemikalienverbrauchs um bis zu 100%; Verbesserung der Schädlings-, Schimmel- und Algenbekämpfung; gesündere Pflanzen, Vögel, Kühe; Beständigkeit gegen extreme Temperaturen; Bodenzustand verbessern; verbessert den Geschmack, die Textur und die Haltbarkeit von Obst und Gemüse [9]. Die an der Universität von Colorado durchgeführten Forschungen ergaben neue Aspekte der Erlangung und praktischen Anwendung der strukturierten Wassertechnologie in der großflächigen Landwirtschaft als weiteres Versprechen für den Wasserschutz und die Steigerung der Erträge und ihrer Qualität [10].

Das Papier präsentiert die Ergebnisse von Forschungsarbeiten zur Verbesserung des Wachstums aromatischer Pflanzen und zur Stimulierung mikrobieller Gemeinschaften in der Rhizosphäre von zwei Testpflanzen (Lavendel und Rosmarin) unter Verwendung eines Wasserstrukturierungsgeräts (Alchewat).

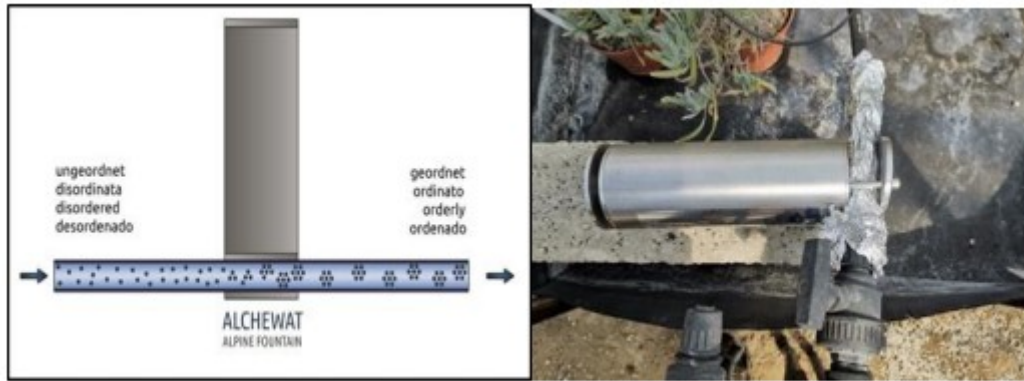


Abbildung 1 - Detail des Betriebsmechanismus vom Alchewat-Alpine-Fountain und dessen Verwendung im Gewächshausanbau

2. Material und Methoden

2.1. Gewächshausversuch und Wachstumsbedingungen

Die im November 2019 begonnenen Experimente wurden in den Gewächshäusern von CREA-OF in Pescia (Pt), Toskana, Italien (43 ° 54'N 10 ° 41'E) auf Lavendel und Rosmarin durchgeführt. Die Pflanzen wurden in ø 16 cm Töpfe gegeben; 30 Pflanzen pro Arbeit, aufgeteilt in 3 Repliken von jeweils 10 Pflanzen. Alle Pflanzen wurden vor dem Umpflanzen mit einem Dünger mit kontrollierter Freisetzung (2 kg m⁻³ Osmocote Pro®, 6 Monate mit 190 g / kg N, 39 g / kg P, 83 g / kg K) gedüngt, der mit dem Wachstumsmedium gemischt war.

Die Versuchsgruppen waren:

- Gruppe ohne strukturiertes Wasser (CT) (Torf 70% + Bimsstein 30%), mit zuvor gedüngtem Wasser und Substrat bewässert;
- Mit strukturiertem Wasser (SW) (Torf 70% + Bimsstein 30%) gruppieren, mit zuvor gedüngtem Wasser und Substrat bewässern.

Für die Strukturierung des Wassers wurde laut Hersteller ein Alchewat-Alpine-Fountain verwendet, der das Wasser durch biomagnetische Induktionsprozesse und mit Hilfe von transmaterialen Katalysatoren vitalisiert und verbessert. Das Gerät leitet eine modulierende strukturierte Frequenz an das im Rohr fließende Wasser weiter. Dies verändert das molekulare Verhalten des Wassers und bringt es auf ein Niveau, das dem reinen Quellwasser ähnlich ist. Das Gerät leitet eine modulierende strukturierte Frequenz an das im Rohr fließende Wasser weiter. Dies verändert das molekulare Verhalten des Wassers und bringt es auf ein Niveau, das dem reinen Quellwasser ähnlich ist. Das Gerät ist am Bewässerungsrohr montiert und besteht aus einer Mischung von Mineralien, Edelmetalllegierungen, diamagnetischen Übergangsmetallen und alpinem Quellwasser. Der gesamte Prozess der Wasserumstrukturierung erfolgt auf absolut ökologische Weise, erfordert weder Wartung noch chemische Produkte und benötigt keinen Strom. Die Pflanzen wurden zweimal täglich bewässert und 8 Monate lang angebaut. Die Pflanzen wurden mit Tropfbewässerung bewässert. Die Bewässerung wurde durch einen Zeitmesser aktiviert, dessen Programm wöchentlich an die klimatischen Bedingungen und den Anteil der Auswaschung angepasst wurde. Am 15. Juni 2020 wurden Pflanzenhöhe, Vegetationsgewicht, Wurzelgewicht, Gesamtblumenbiomasse, Anzahl der getrockneten Pflanzen und Keimzahl im Wachstumsmedium bewertet. Die mikrobiologische Analyse von Proben aus der Rhizosphäre wurde durchgeführt, indem Bodenzehmalverdünnungen auf bestimmte feste Kulturmedien ausplattiert wurden: Nähragar für heterotrophe Bakterien und Czapek für Pilze. Nach der Inkubation wurden die entwickelten Kolonien gezählt und die Dichte der mikrobiellen Strukturen auf Gramm trockenen Bodens angegeben [11, 12].

2.2. Statistiken

Das Experiment wurde in einem zufälligen vollständigen Blockdesign durchgeführt. Die gesammelten Daten wurden durch Einweg-ANOVA unter Verwendung eines univariaten GLM-Verfahrens analysiert, um signifikante ($P \leq 0,05$, $0,01$ und $0,001$) Unterschiede zwischen den Behandlungen zu bewerten. Die Mittelwerte wurden dann durch einen LSD-Mehrbereichstest ($P =$

0,05) getrennt. Statistiken und Grafiken wurden von den Programmen Costat (Version 6.451) und Excel (Office 2010) unterstützt.

3. Ergebnisse

3.1. Pflanzenwachstum

Der Test zeigte eine signifikante Verbesserung der in Lavendel- und Rosmarinpflanzen analysierten agronomischen Parameter mit strukturiertem Wasser behandelt. Insbesondere zeigten alle mit strukturiertem Wasser behandelten Pflanzen einen signifikanten Anstieg in Pflanzenhöhe, vegetatives Gewicht, Wurzelgewicht, Gesamtblumenbiomasse und Gesamtmikrobenzahl. Darüber hinaus gab es eine signifikante Reduzierung von Lavendel, Anzahl der in strukturierter Wasseraufbereitung getrockneten Pflanzen und ein positiver Trend in Rosmarin, aber nicht signifikant.

Tabelle 1 - Bewertung des strukturierten Wassers hinsichtlich der agronomischen Eigenschaften von Lavendelpflanzen und der Keimzahl in den verschiedenen Behandlungen.

Gruppen	Pflanzenhöhe (cm/Pflanze)	Vegetatives Gewicht (cm/Pflanze)	Wurzelgewicht (g/Pflanze)	Insgesamte Blumen-Biomasse (g/Pflanze)	Anzahl getrockneter Pflanzen (n°)	Mikrobielle Anzahl (cfu x g-1 ds)
CT	48,33 ^{^b}	57,06 ^{^b}	43,55 ^{^b}	25,00 ^{^b}	2,20 ^{^a}	22,1 x 10 ³
SW	57,00 ^{^a}	63,13 ^{^a}	49,42 ^{^a}	30,45 ^{^a}	0,40 ^{^b}	28,4 x 10 ³
ANOVA	***	***	***	***	**	-

Einweg-ANOVA; n.s. - nicht signifikant; *, **, *** - signifikant bei $P \leq 0,05$, 0,01 bzw. 0,001;

Unterschiedliche Buchstaben für dasselbe Element geben signifikante Unterschiede nach Tukeys (HSD) Mehrbereichstest ($P = 0,05$) an; Legende: (CT) Kontrolle; (SW) strukturiertes Wasser

Beim Lavendel (Tabelle 1) verbesserte die Behandlung mit strukturiertem Wasser die Höhe der Pflanze signifikant, 57,00 cm (SW) im Vergleich zu 48,33 cm der unbehandelten Kontrolle. Es gab eine signifikante Zunahme des vegetativen Gewichts in (SW), 63,13 g im Vergleich zu 57,06 in (CT) (Fig. 2A) und des Wurzelgewichts in 49,42 g (SW) im Vergleich zu 43,55 g in der unbehandelten Kontrolle (Fig. 3A). Es gibt auch einen signifikanten Anstieg der Gesamtbiomasse der Blüten in der mit strukturiertem Wasser (SW) behandelten Arbeit von 30,45 g im Vergleich zu 25,00 g der Kontrolle (2C). Der Test zeigte auch eine signifikante Reduktion der getrockneten Pflanzen in der Arbeit (SW), 0,40 im Vergleich zu 2,20 von (CT). Interessanter Aspekt ist die Zunahme von Mikroorganismen in dem mit strukturiertem Wasser (SW) behandelten Substrat von $28,4 \times 10^3$ KBE \times g⁻¹ ds im Vergleich zu $22,1 \times 10^3$ KBE \times g⁻¹ ds in der Kontrolle.

Im Rosmarin (Tabelle 2) verbesserte die Behandlung mit strukturiertem Wasser auch bei dieser Art die Pflanzenhöhe von 63,34 cm (SW) im Vergleich zu 56,48 cm der unbehandelten Kontrolle signifikant.

Tabelle 2 - Bewertung des strukturierten Wassers hinsichtlich der agronomischen Eigenschaften von Rosmarinpflanzen und der Keimzahl in den verschiedenen Behandlungen

Gruppen	Pflanzenhöhe (cm/Pflanze)	Vegetatives Gewicht (cm/Pflanze)	Wurzelgewicht (g/Pflanze)	Insgesamte Blumen-Biomasse (g/Pflanze)	Anzahl getrockneter Pflanzen (n°)	Mikrobielle Anzahl (cfu x g-1 ds)
CT	56,48 ^{^b}	48,60 ^{^b}	38,90 ^{^b}	14,91 ^{^b}	0,80 ^{^a}	25,6 x 10 ³
SW	63,34 ^{^a}	54,68 ^{^a}	42,98 ^{^a}	16,33 ^{^a}	0,20 ^{^b}	29,8 x 10 ³
ANOVA	***	***	***	**	ns	-

Einweg-ANOVA; n.s. - nicht signifikant; *, **, *** - signifikant bei $P \leq 0,05$, 0,01 bzw. 0,001;

Unterschiedliche Buchstaben für dasselbe Element geben signifikante Unterschiede nach Tukeys (HSD) Mehrbereichstest ($P = 0,05$) an; Legende: (CT) Kontrolle; (SW) strukturiertes Wasser

Es gab auch eine signifikante Zunahme des vegetativen Gewichts in (SW), 54,68 g im Vergleich zu 48,60 in (CT) (2B) und Wurzelgewicht 42,98 g (SW) im Vergleich zu 38,90 g in der unbehandelten Kontrolle (3B). Der Test zeigte eine signifikante Erhöhung der Gesamtbioasse der Blüten in der mit strukturiertem Wasser (SW) behandelten Arbeit um 16,33 g gegenüber 14,91 g der Kontrolle. Wie beim Lavendel, so wurde beim Rosmarin in der Arbeit (SW) eine Reduktion der getrockneten Pflanzen von 0,20 festgestellt verglichen mit 0,80 von (CT). Besonders interessant ist die Tatsache, dass selbst auf Rosmarin eine Zunahme von Mikroorganismen in dem mit strukturiertem Wasser (SW) behandelten Substrat auftritt, $29,8 \times 10^3$ KBE \times g⁻¹ ds gegenüber $25,6 \times 10^3$ KBE \times g⁻¹ ds der Kontrolle.

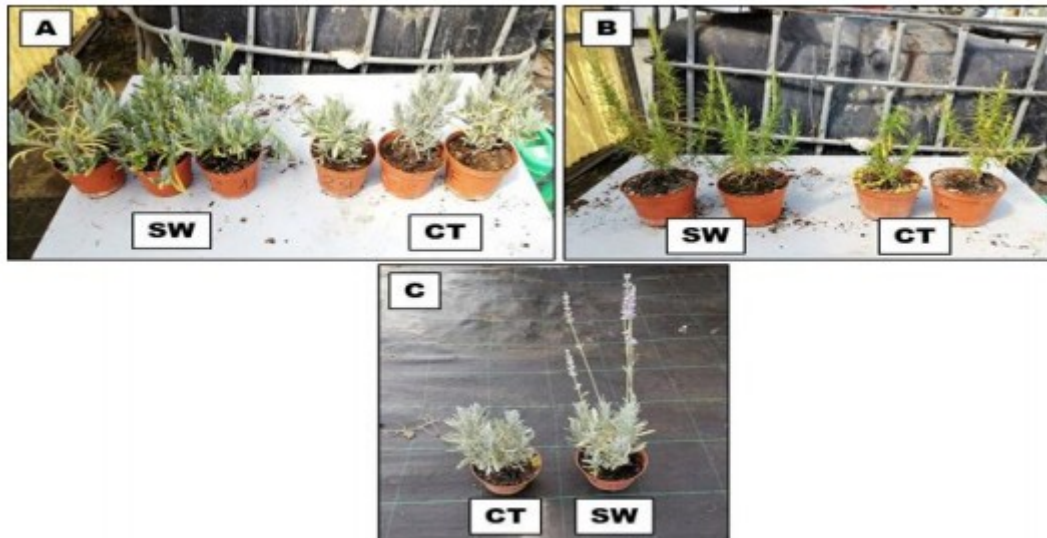


Abbildung 2 - Wirkung von strukturiertem Wasser auf das vegetative Wachstum von Lavendel (A), Rosmarin (B) und Blüten von Lavendel (C).

Legende: (CT) Kontrolle; (SW) strukturiertes Wasser

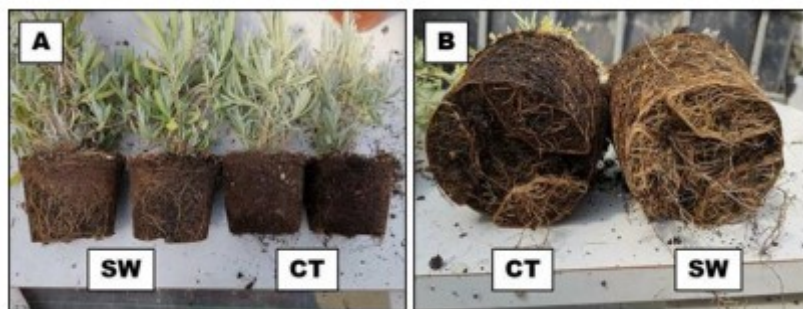


Abbildung 3 - Einfluss von strukturiertem Wasser auf das Wurzelwachstum von Lavendel (A) und Rosmarin (B)

Legende: (CT) Kontrolle; (SW) strukturiertes Wasser

4. Diskussion

Strukturiertes Wasser zeichnet sich durch eine besondere molekulare Anordnung von Wassermolekülen aus, die beim Wasser befindet sich in der Nähe von hydrophilen (wasserliebenden) Oberflächen. Wie im Eis vereinigen sich die Wassermoleküle in Monoschichtschichten mit einer sechseckigen Struktur, die Schichten wachsen, die Protonen werden in das angrenzende Wasser ausgestoßen. Es gibt mehrere Eigenschaften von strukturiertem Wasser im Allgemeinen, z. B.: i) Hemmung der Ablagerung / Verschmutzung von gelösten Substanzen (z. B. Kalkstein), d.h. sehr nützlich zum Beispiel, um Kessel und Verbindungsrohre vor Verschmutzung zu schützen; ii) niedrige Oberflächenspannung und erhöht Benetzungseigenschaften; iii) der pH-Wert liegt leicht

über 7, wodurch er in Körperflüssigkeiten aufgenommen werden kann; iv) neutralisiert den Effekt von saurem Chlor; v) 'strukturiertes Wasser stärkt die Wasserstoffbrücke [13]. In der Landwirtschaft kann strukturiertes Wasser die folgenden Vorteile bieten: i) Verbesserung der Bodengesundheit bei verbesserter Pflanze Wachstum; ii) erhöhte Bodeneffizienz bei der Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen; iii) erhöhte Pflanzenkapazität zur Aufnahme von Nährstoffen aus dem Boden; iv) erhöhte Bodenwasserretention bei verringertem Bewässerungsumsatz (20-50%); v) verbesserte Pflanzenqualität und Haltbarkeit; vi) erhöhte vegetative Qualität von Pflanzen und Verringerung von Krankheiten; vii) erhöhte Erntequalität und Menge; viii) verbesserte Blütenfarbenintensität; ix) erhöhte antioxidative Eigenschaften von Wasser. Wasser selbst kann ein aktiver Bestandteil in der Zellbiologie, wie viele andere zelluläre Moleküle [8, 14]. Die Verwendung von strukturiertem Wasser kann dazu führen erhöhte Ernteerträge bei Winterweizen (28%), Gurken (32%) und Tomaten (32%). Es kann auch die Milchproduktion steigern und Fruchtbarkeit bei der Rinder-, Fleisch- und Eierproduktion bei Geflügel. Mit qualitativen und quantitativen Ertragsverbesserungen [8]. Die Ergebnisse dieses Experiments stimmen mit Literatur- und Feldbeobachtungsdaten überein, die einen Vorteil melden Einfluss von strukturiertem Wasser auf Pflanzenwachstum, Gesundheit, Quantität und Qualität der Erträge [15]. In der Tat die Verwendung von strukturiertem Wasser auf Lavendel und Rosmarin fördert Pflanzenhöhe, Vegetations- und Wurzelentwicklung, Gesamtbiomasse der Blüten, Reduktion von getrockneten Pflanzen und ein sehr interessanter Aspekt ist die Erhöhung der Keimzahl der behandelten Substrate. Experimente Von privaten und öffentlichen Landwirten in Amerika durchgeführte haben auch gezeigt, dass es möglich ist, den Wasserverbrauch um zu senken 20-30% für den Anbau wichtiger Obstarten bei gleichzeitiger Erhöhung der Haltbarkeit und Nährstoffdichte [12]

5. Schlussfolgerung

Die experimentellen Ergebnisse bestätigen, dass strukturiertes Wasser Pflanzenwachstumsfördernde Wirkungen zeigt, insbesondere auf das Wachstum von Lavendel und Rosmarin. Insgesamt gab es signifikante Erhöhungen der Pflanzenhöhe, der vegetativen Biomasse und der Wurzelbiomasse Blütengewicht und eine signifikante Reduzierung der Anzahl getrockneter Pflanzen. Sehr interessant ist auch die Zunahme der Anzahl natürlicher Mikroorganismen in den Substraten der mit strukturiertem Wasser behandelten Thesen, die wahrscheinlich Unterstützer der Verbesserung des Pflanzenwachstums sind. Das Vorhandensein von Mikroorganismen im Substrat kann ebenfalls von biotischen und abiotischen Stressresistenz von Pflanzen [16, 17, 18, 19, 20]. Diese Aspekte werden folglich sehr interessant für die Züchter durch den Einsatz alternativer Techniken, die die Nutzung von Wasser und Düngemitteln reduzieren und die Qualität der Pflanzen erhöhen.

Einhaltung ethischer Standards

Danksagungen

Die Forschung ist Teil des Projekts "Strukturiertes Wasser für die Landwirtschaft" im Einklang mit dem Projekt "Micronaturale": innovativ

Techniken mit geringer Umweltbelastung für das Wachstum und den Schutz der Pflanzen.

Offenlegung von Interessenkonflikten - Der Autor erklärt keinen Interessenkonflikt.

Referenzen

- [1] Abraham A. (2014). Strukturiertes Wasser, das von der strukturierten Wassereinheit erzeugt wird, eliminiert Staphylobakterien für Rohstoffe Tagebuch.
- [2] Zheng JM, Chin WC, Khijniak E, Khijniak E und Pollack GH. (2006) Fortschritte in der Kolloid- und Grenzflächenforschung, 127 (1), 19–27.
- [3] Morgan J. (1938). The Journal of Chemical Physics, 6 (11), 666.
- [4] Chara O., Andres N., McCarthy und Grigera JR. (2011). Physics Letters, 572-576.
- [5] Tiezzi E. (2013) Ann Chim, 5.

- [6] Zheng JM, Chin WC, Khijniak E, Khijniak E und Pollack GH. (2006). Fortschritte in der Kolloid- und Grenzflächenforschung, 127 (1), 19–27.
- [7] Seong GH, Lee HS, Lee BC und Bahng GW. (2017) International Journal of Cell Biology, 75-79.
- [8] Husain SM und Abbas H. (2007) Institut für Gartenbauwissenschaften, Universität für Landwirtschaft, Fasilabad, 38-42.
- [9] Sharma A, Toso D, Kung K, Bahng G und Pollak GH. (2017). Quelby®-induzierte Verbesserung der Sperrzone Aufbau und Samenkeimung. Fortschritte in Materialwissenschaften und -technik, 1-10.
- [10] Ptok F. (2014). Alternative Bewässerungsmethoden: Strukturiertes Wasser im Kontext einer wachsenden globalen Nahrungsmittelkrise zu Wassermangel. Undergraduate Honours Theses. 182.
- [11] Papacostea P. (1976). Biologia Solului (Bodenbiologie). Bukarest, RO: Wissenschaftliches und enzyklopädisches Verlagswesen Haus.
- [12] Enache F, Matei S., Matei GM, Jerca IO und Draghici EM. (2019). Stimulierung des Pflanzenwachstums und der Rhizosphäre mikrobielle Gemeinschaften durch Behandlung mit strukturiertem Wasser. Wissenschaftliche Arbeiten, Reihe B, Gartenbau, Bd. LXIII, Nr. 1.
- [13] Pollack GH. (2013). Seattle, WA: Ebner & Sons.
- [14] Pallavi HM, Varun N., Karthi KP und Manoj R. (2017). Navsari Agricultural University, Gujarat.
- [15] Dubey PK, Neethu TM, Kaswala AR. (2018). Strukturiertes Wasser: ein aufregendes neues Feld in der Wasserwissenschaft. International Journal of Agricultural Science, 10 (11), 6346-6347.
- [16] Prisa D. (2019). Einfluss von Chabazit-Zeolithen und wirksamen Mikroorganismen auf Wachstum und chemische Zusammensetzung von Aloe barbadensis Miller und Aloe arborescens Miller. Internationale Zeitschrift für Agrarforschung, Nachhaltigkeit und Nahrungsmittelversorgung (IJARSFS), 6 (01), 315-321.
- [17] Prisa D. (2019). Wirksame Mikroorganismen für die Keimung und das Wurzelwachstum in Kalanchoe daigremontiana. Welt Journal of Advanced Research and Reviews, 3 (3), 047–053.
- [18] Prisa D. (2019). Trichoderma harzianum: Biokontrolle gegen Rhizoctonia solani und Biostimulation in Pachyphytum oviferum und Crassula falcata. World Journal of Advanced Research and Reviews, 3 (3), 11-18.
- [19] Prisa D. (2020). Rhizobakterien zur Förderung des Pflanzenwachstums: Zunahme der vegetativen Biomasse und der Wurzelbiomasse in Portulacaria afra. GSC Advanced Research and Reviews, 2 (2), 001–007.
- [20] Prisa D. (2020). Verbesserung der Qualität von Crocus Sativus durch Verwendung von Bacillus Subtilis, International Journal of Scientific Research in Multidisciplinary Studies, 6 (2), 9-15.

Kurzbiografie des Autors



Dr. Domenico Prisa ist Doktor der Philosophie - PhD, Crop Science Production (Sant'Anna School for Advanced Studies). Master of Science (MSc), Pflanzen- und mikrobielle Biotechnologie (Universität Pisa). Derzeit ist er Forscher am Rat für Agrarforschung und -ökonomie (CREA) - Abteilung für Landschaftsgestaltung und Baumschulforschung in Pescia (PT). Aktivitäten in Zierpflanzen und Gartenbau, unter besonderer Berücksichtigung der Untersuchung von Mikroorganismen und Biostimulanzien auf Sukkulenten und Kakteen. Referent bei mehreren nationalen und internationalen Konferenzen in Blumenzucht, nachhaltige Landwirtschaft, innovative Substrate und Biostimulanzien, Mikrobiologie und Bienenzucht. Seine Fähigkeiten umfassen Biotechnologien und innovative Pflanzentechniken.
