



Melatonin zur Nacherntebehandlung

Signal Report

ADURA F-2021-257

Hinweis: In diesem Signalreport wird nur auf die Verwendung von Melatonin zur Haltbarkeitsverlängerung eingegangen. In der Schweiz darf Melatonin Lebensmitteln (inkl. Nahrungsergänzungsmitteln) nicht zugesetzt werden. Für Risikobewertungen wird auf BfR (2024), ANSES (2018), Norwegen (VKM 2021), HoA Report (2024) verwiesen.

- Melatonin (N-Acetyl-5-Methoxytryptamin) ist ein körpereigenes Hormon, das neben der Steuerung des Schlaf-Wach-Rhythmus auch an der Regulation anderer Funktionen im Körper beteiligt ist.
- Melatonin ist als potentieller Radikalfänger bekannt.
- Melatonin kommt natürlicherweise in geringen Mengen in Pilzen, Pflanzen und Tieren und damit in Lebensmitteln v.a. pflanzlicher Herkunft vor.
- Melatonin ist in der EU und in der Schweiz in verschreibungspflichtigen Arzneimitteln zugelassen.
- Gemäss Verordnung des EDI über den Zusatz von Vitaminen, Mineralstoffen und sonstigen Stoffen in Lebensmitteln (VZVM) darf Melatonin Lebensmitteln (inkl. Nahrungsergänzungsmitteln) nicht zugesetzt werden.
- In der Fachliteratur wird zunehmend vom Einsatz von Melatonin bei der Haltbarkeitsverlängerung von Früchten und Gemüsen berichtet.
- Es besteht die Möglichkeit, dass bei gewissen Gemüsen und Früchten, zwecks Verlängerung der Haltbarkeit, Melatonin eingesetzt wird.
- Derzeit ist nicht klar, ob Melatonin nur im Labormassstab verwendet wird oder aber ob seine Anwendung bereits in der landwirtschaftlichen Produktion angekommen ist.
- Bei der Anwendung von Melatonin zur Verlängerung der Haltbarkeit scheint es sich in erster Linie um ein Täuschungsproblem zu handeln, bei dem Früchte und Gemüse chemisch behandelt werden, ohne dass dies zugelassen oder deklariert würde. Inwieweit eine solche Anwendung auch gesundheitliche Auswirkungen hätte, ist unklar, da derzeit keine Daten über Rückstandsmengen vorliegen.

Einleitung

Melatonin (N-Acetyl-5-Methoxytryptamin) ist als potentieller Radikalfänger bekannt. In der Studie von Li et al. (2021) wurde die verlängerte Wirkung der Haltbarkeit von weissen Champignons untersucht. Diese waren – je nach Behandlung – deutlich länger haltbar [1]. Melatonin verzögert zudem die Blattseneszenz von Chinakohl [2] oder auch das Gelbwerden von Broccoli [3,4]. Anwendungen finden sich auch bei der Reifung von Früchten wie Tomaten [5] oder zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Trauben [6]. Eine Übersicht gibt Xu et al. 2019 [7].

Eine wichtige Eigenschaft von Melatonin ist, dass seine Metaboliten ebenfalls Radikalfänger sind. Melatonin unterscheidet sich auch von anderen klassischen Antioxidantien wie Vitamin C und Vitamin E durch seine amphiphilen Eigenschaften [8].

Melatonin kommt in geringen Mengen in pflanzlichen und tierischen Lebensmitteln, d.h. im Bereich von Pikogramm bis Mikrogramm Melatonin pro Gramm Lebensmittel vor [9]. Melatonin ist in der EU

und in der Schweiz in verschreibungspflichtigen Arzneimitteln zur kurzfristigen Behandlung von Schlafstörungen bei Patientinnen und Patienten ab 55 Jahren [10] sowie bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 2 bis 18 Jahren mit Autismus-Spektrum-Störung und/oder Smith-Magenis-Syndrom zugelassen. In gewissen Ländern werden zudem Nahrungsergänzungsmittel mit Melatonin in diesem Dosisbereich vermarktet. **In der Schweiz darf Melatonin gemäss Anhang 4 der VZVM [11] in Lebensmitteln nicht zugesetzt werden.** Dazu weisen einige nationale Behörden auf potentielle Gesundheitsrisiken hin (u.a. Kopfschmerzen, Schläfrigkeit, verringerte Aufmerksamkeit, verlängerte Reaktionszeit, Schwindel, Benommenheit, Effekte auf Herz-Kreislauf-, Nerven-, Verdauungssystem und psychologische Symptome [9,15,16,17]. Diese und weitere Effekte bei einmaligen oralen Melatonin-Gaben wurden auch unter Arzneimitteldosierungen beschrieben [9]. Eine unbedenkliche Dosis beim Menschen wurde vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) nicht festgelegt [9].



Problemstellung

Einem Mitglied des Netzwerks Früherkennung sind mehrere Fachartikel aufgefallen, die beschreiben, dass Melatonin auch die Haltbarkeit von Gemüse verlängern kann.

Haltbarkeitsverlängerung ist ein technologischer Effekt auf das Endprodukt und somit ist ein Stoff mit diesen Eigenschaften per Definition ein Zusatzstoff¹. Melatonin ist in der ZuV [18] nicht gelistet und kann somit in der Schweiz nicht als Zusatzstoff eingesetzt werden (auch nicht in der EU und auch nicht nach Codex Alimentarius).

Es besteht der Verdacht, dass bei gewissen Gemüsen und Früchten, zwecks Verlängerung der Haltbarkeit, Melatonin eingesetzt werden könnte. Die Verwendung von Melatonin als Zutat zur Verlängerung der Haltbarkeit ist weltweit – soweit bekannt – derzeit nicht zugelassen. Derzeit ist nicht klar, ob Melatonin nur im Labormassstab experimentell verwendet wird oder aber ob seine Anwendung bereits in der landwirtschaftlichen Produktion angekommen ist. Aufgrund der grossen Anzahl von vielversprechenden Veröffentlichungen, die über diesen Prozess berichten, ist zu vermuten, dass Melatonin in einigen Bereichen bereits eingesetzt werden könnte, ohne dass Lebensmittelkontrollbehörden oder die Konsumentenschaft darüber Kenntnisse hat.



Abb. 1 Blattspinat (Foto von [Andrijana Bozic](#) auf Unsplash).

Aktivitäten

Das Thema wurde 2021 in den verschiedenen Gremien der Früherkennung, mit internen und externen Expertinnen und Experten diskutiert. Es wurde entschieden, das Thema weiter zu beobachten und die Entwicklung bei den Fachpublikationen zu verfolgen.

Bewertung der Früherkennung

Im Fokus der Früherkennung steht primär der Aspekt der Täuschung, ist es doch nicht möglich, den Unterschied zwischen zugesetztem Melatonin und natürlich in Pflanzen vorhandenem Melatonin analytisch zu bestimmen. Zurzeit liegen auch keine Rückstandsdaten zu Melatonin in behandelten Lebensmitteln vor. Sollten diese deutlich über den natürlichen Gehalten in pflanzlichen Lebensmitteln liegen, wäre zudem eine Bewertung gesundheitlicher Risiken angezeigt. Das BfR 2024 liefert eine ausführliche Zusammenstellung des aktuellen Wissensstandes [9].

Ergebnisse

Seit der Einschätzung durch die Früherkennung im April 2021 sind weitere Artikel mit weiteren vielversprechenden Ergebnissen zu Haltbarkeitsverlängerung bei Früchten und Gemüsen veröffentlicht worden. Exemplarisch berichtet Carrion-Antoli et al. (2022) [12] bspw. über die Anwendung von Melatonin bei Kirschen. Die Gesamtergebnisse zeigen, dass eine Melatoninbehandlung vor der Ernte den Reifeprozess der Süsskirschen nach der Ernte verzögerte, was dazu führte, dass ihre Qualitätseigenschaften im Vergleich zu Früchten von Kontrollbäumen zwei Wochen länger auf einem optimalen Niveau für den Verzehr erhalten blieben. Quarashi-AL et al. 2024 [13] berichten, dass Tauchbehandlungen von Bananen nach der Ernte mit 0,5 mM Melatonin und 1 % Chitosan, entweder allein oder in Kombination, auf die Qualität von 'Williams'-Bananen einen positiven Effekt haben, was sich in einer verzögerten Reifung, besserer Festigkeit, geringerem Gewichtsverlust und geringerer Bräunung äusserte. In der Studie von Wang et al. (2023) wurde die Wirkung verschiedener Konzentrationen von Melatonin auf die Qualität von frischem Spinat untersucht [14]. Die Ergebnisse zeigten, dass Melatonin als Antioxidans die Haltbarkeit von Spinat effektiv verlängert und die Qualität des Spinats bei einer Lagertemperatur von 4 °C erhält. Der mit Melatonin behandelte Spinat wies eine geringere Gewichtsverlustrate und einen geringeren Farbunterschied auf und behielt höhere Aktivitäten von löslichem Zucker, löslichem Feststoff, Vitamingehalt, Chlorophyllgehalt und antioxidativen Enzymen bei, insbesondere bei der Behandlung mit 0,20 mg/ml Melatonin. Die Autoren schlussfolgern, dass die Behandlung mit Melatonin eine nützliche Technik sei, um die Haltbarkeit von Spinat nach der Ernte zu verlängern und seine Qualität zu verbessern.

¹ LGV Art. 2, Abs. 1., Ziff. 24 (SR 817.02)

Schlussfolgerungen

Vielversprechende Ergebnisse aus der Literatur lassen vermuten, dass der Einsatz von Melatonin bei der Haltbarkeitsverbesserung von Früchten und Gemüsen eingesetzt werden könnte. Unklar ist, ob dies bereits erfolgt oder nicht und inwieweit es sich auch um ein gesundheitliches Problem handeln könnte.

Literatur

- [1] Ling Li, Hiroaki Kitazawa, Xinhua Zhang, Liming Zhang, Yang Sun, Xiangyou Wang, Zhanli Liu, Yanyin Guo, Shaoxuan Yu, Melatonin retards senescence via regulation of the electron leakage of postharvest white mushroom (*Agaricus bisporus*), Food Chemistry, Volume 340, 2021, 127833, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127833>
- [2] Xiao-li Tan, Ya-ting Zhao, Wei Shan, Jian-fei Kuang, Wang-jin Lu, Xin-guo Su, Neng-guo Tao, Prakash Lakshmanan, Jian-ye Chen, Melatonin delays leaf senescence of postharvest Chinese flowering cabbage through ROS homeostasis, Food Research International, Volume 138, Part B, 2020, 109790, ISSN 0963-9969, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109790>
- [3] Chenghao Wu, Shifeng Cao, Keqin Xie, Zongyu Chi, Jing Wang, Hongfei Wang, Yingying Wei, Xingfeng Shao, Chundan Zhang, Feng Xu, Haiyan Gao, Melatonin delays yellowing of broccoli during storage by regulating chlorophyll catabolism and maintaining chloroplast ultrastructure, Postharvest Biology and Technology, Volume 172, 2021, 111378, ISSN 0925-5214, <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2020.111378>
- [4] Miao H, Zeng W, Zhao M, Wang J, Wang Q. Effect of melatonin treatment on visual quality and health-promoting properties of broccoli florets under room temperature. Food Chem. 2020 Jul 30;319:126498. doi: [10.1016/j.foodchem.2020.126498](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126498). Epub 2020 Feb 26. PMID: 32169761.
- [5] Sun Q, Liu L, Zhang L, Lv H, He Q, Guo L, Zhang X, He H, Ren S, Zhang N, Zhao B, Guo YD. Melatonin promotes carotenoid biosynthesis in an ethylene-dependent manner in tomato fruits. Plant Sci. 2020 Sep;298:110580. doi: [10.1016/j.plantsci.2020.110580](https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2020.110580). Epub 2020 Jun 25. PMID: 32771141.
- [6] Gao S, Ma W, Lyu X, Cao X, Yao Y. Melatonin may increase disease resistance and flavonoid biosynthesis through effects on DNA methylation and gene expression in grape berries. BMC Plant Biol. 2020 May 24;20(1):231. doi: [10.1186/s12870-020-02445-w](https://doi.org/10.1186/s12870-020-02445-w). PMID: 32448301; PMCID: PMC7247213.
- [7] Xiao Meng, Ya Li, Sha Li, Yue Zhou, Ren-You Gan: Dietary Sources and Bioactivities of Melatonin. In: Nutrients. Band 9, Nr. 4, 7. April 2017, [doi:10.3390/nu9040367](https://doi.org/10.3390/nu9040367), PMID 28387721, PMC 5409706.
- [8] D. X. Tan, L. C. Manchester, M. P. Terron, L. J. Flores, R. J. Reiter: One molecule, many derivatives: a never-ending interaction of melatonin with reactive oxygen and nitrogen species? In: Journal of pineal research. Band 42, Nummer 1, Januar 2007, S. 28–42, [doi:10.1111/j.1600-079X.2006.00407.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2006.00407.x), PMID 17198536.
- [9] Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), 2024: Melatoninhaltige Nahrungsergänzungsmittel: BfR weist auf mögliche Gesundheitsrisiken hin. Stellungnahme 038/2024, 08.08.2024. <https://doi.org/10.17590/20240808-103443-0>
- [10] Arzneimittel Kompendium, Circadin, Retardtabletten, 2mg Melatonin ([Kompendium, 2020](#)).
- [11] Verordnung des EDI über den Zusatz von Vitaminen, Mineralstoffen und sonstigen Stoffen in Lebensmitteln (VZVM), SR 817.022.32, Stand 01.07.2023, [Anhang 4](#).
- [12] Carrión-Antolí A, Martínez-Romero D, Guillén F, Zapata PJ, Serrano M, Valero D. Melatonin Pre-harvest Treatments Leads to Maintenance of Sweet Cherry Quality During Storage by Increasing Antioxidant Systems. Front Plant Sci. 2022 Apr 11;13:863467. doi: [10.3389/fpls.2022.863467](https://doi.org/10.3389/fpls.2022.863467). PMID: 35481145; PMCID: PMC9036360.
- [13] Al-Qurashi AD, Awad MA, Elsayed MI, Ali MA. Postharvest melatonin and chitosan treatments retain quality of 'Williams' bananas during ripening. J Food Sci Technol. 2024 Jan;61(1):84-96. doi: [10.1007/s13197-023-05819-8](https://doi.org/10.1007/s13197-023-05819-8). Epub 2023 Aug 27. PMID: 38192706; PMCID: PMC10771425.
- [14] Wang M, Xu J, Ding Z, Xie J. Prolong the postharvest shelf life of spinach through the antioxidative ability of melatonin. Food Chem X. 2023 Jun 25;19:100769. doi: [10.1016/j.fochx.2023.100769](https://doi.org/10.1016/j.fochx.2023.100769). PMID: 37780277; PMCID: PMC10534088.
- [15] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2024). Erster Bericht der Arbeitsgruppe 'Nahrungsergänzungsmittel' der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörden. [BVL – HoA – Heads of Food Safety Agencies – Erster Bericht der Arbeitsgruppe 'Nahrungsergänzungsmittel' der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörden \(bund.de\)](#).
- [16] Norwegian Scientific Committee for Food and Environment, VKM (2021) Risk assessment of melatonin. Opinion of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment. VKM Report 2021:07 [Risk assessment of melatonin.pdf \(vkm.no\)](#).
- [17] ANSES (2018) Opinion of the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety on the risks associated with the consumption of food supplements containing melatonin. <https://www.anses.fr/en/system/files/NUT2016SA0209EN.pdf>.
- [18] Verordnung des EDI vom 25. November 2013 über die zulässigen Zusatzstoffe in Lebensmitteln (Zusatzstoffverordnung, ZuV), [SR 817.022.31](#), Stand: 01.07.2024.