

KaLOHAS+[®] -bioactive greenkale

糖尿病と肥満に関する簡単で自然な解決策

現代生活における糖尿病と肥満

糖尿病は膵臓で作られるホルモンであるインスリンが生成できないか、または効果的に作用しない¹ ことにより血糖値が高い状態が続くことで引き起こされる慢性代謝性疾患です。糖尿病には主に 1 型糖尿病と 2 型糖尿病の 2 種類があり、後者は世界で糖尿病症例の約 90%を占める最も一般的な糖尿病です¹。放置しておけば糖尿病の 3 大合併症である・糖尿病腎症・糖尿病網膜症（網膜症、視力喪失など）・糖尿病神経障害となる可能性があり、また、心血管疾患（CVD）や脳梗塞などの脳血管障害や足先の壊疽などになる可能性があります。

2 型糖尿病の正確な原因はまだ完全には解明されていませんが、太りすぎ(BMI $\geq$ 25) と肥満(BMI $\geq$ 30)との関連性は大変高いとされています。肥満（太りすぎ）は 2 型糖尿病の最も強い危険因子の 1 つであると考えられています。これは 2 型糖尿病症例の 80%を占めます¹。2 型糖尿病に加えて、BMI の増加は、心血管疾患、筋骨格系障害、および癌の主要な危険因子でもあります¹。

世界的に、肥満による 2 型糖尿病の有病率は過去数十年で 3 倍になり、すべての地域で上昇しています。この上昇は、人口の高齢化、運動不足や、不適切な食事によって引き起こされます^{2,3}。世界中で 6 億 5000 万人以上の成人が肥満² であり、約 9.3%の成人、4 億 6300 万人が糖尿病を患っています¹。糖尿病患者数は 2030 年までに 5 億 7800 万人、2045 年¹までに 7 億人に達すると推定されています。したが

って、糖尿病やその原因である肥満の解決策は、これからも巨大な世界市場であり続けると予想されます。

肥満と糖尿病に対する世界の食品市場

肥満と 2 型糖尿病の発生率の増加と意識の高まりにより、消費者の健康的な食事への関心が高まり、低カロリーで健康的な食事に対する高い需要が生まれ、糖尿病食品や機能性食品の需要が高まることが期待されています。

世界の糖尿病食品市場は、2019 年の収益で 105 億米ドルを超えると推定されています。2020 年から 2027 年の間には 5.8%の複合年間成長率（CAGR）で成長し、2027 年末までに収益は 165 億米ドルを超えると予測されています。

世界の機能性食品市場は、2020 年の 1619.9 億ドルから 2021 年には 5.7%の CAGR で 1712.5 億ドルに成長し、2025 年には 8%の CAGR で 2287.9 億ドルに達すると予想されています⁵。

医療費の上昇、消費者の生活の質に対する意識、予防の需要が高まることにより、市場はさらに成長する可能性があります。さらに、市場の主要企業は、消費者の高まる需要に対応するために、新製品の開発と会社の拡大に重点を置いており、糖尿病食品や機能性食品の市場での足場を拡大しています。

糖尿病と肥満に関する簡単で自然な解決策

現在、根本的な治療法はありませんが、肥満と 2 型糖尿病は多くの場合で予防可能であり、効果的にコントロールすることができます。運動と食事の自己管理は、肥満と 2 型糖尿病を予防するための有望で安全かつ経済的な方法であり、リスクを最

大 58%⁶ 減少させ、生活の質の向上、心臓代謝の改善など⁷長期的に利益をもたらします。

しかし、やる気、時間、地域の設備の不足など^{6,8}により、長期的には十分な運動を継続できないことがあります。

一方、野菜の摂取量について言えば、例えばケールのような緑黄色野菜は特に肥満と 2 型糖尿病⁹⁻¹²の発症を予防することがあると知られています。しかしながら、今まで慣れ親しんだ食生活を急に变えることは容易ではなく、野菜の摂取量は不足したままとなります。多くの人にとり、推奨されていますが、野菜が豊富な食事は現実的でなく、実際の日常生活からはほど遠いと思われています¹²。

KaLOHAS+[®]は、肥満と 2 型糖尿病の予防とコントロールのための手軽な自然食です。緑黄色野菜のケールから作られた機能性食品であり、消費者の食生活を変えることなく日常の食事に簡単に組み込むことができ、消費者に健康食品を通じて健康になる選択肢を提供します。また、フリーズドライにより野菜の重量を 10 分の 1 に削減しているため、少量の KaLOHAS+[®]を摂取するだけで、1 日あたりの推奨野菜摂取量に簡単に到達できます。

健康食品の開発という点に取っても、KaLOHAS+[®]はさまざまな食品に配合することにより、嗜好性や利便性に影響させず、望ましい抗肥満および抗糖尿病効果を備えたさまざまなケールベースの食品が開発できます。さらに、KaLOHAS+[®]をさまざまな食品に配合することで、さまざまな製品をつくることができ、消費者に対して多様な提案をすることができます。そのため、健康を考える人々のニーズに合わせることができ、彼らの購買意欲を刺激することができるでしょう。

KaLOHAS+[®]とは？

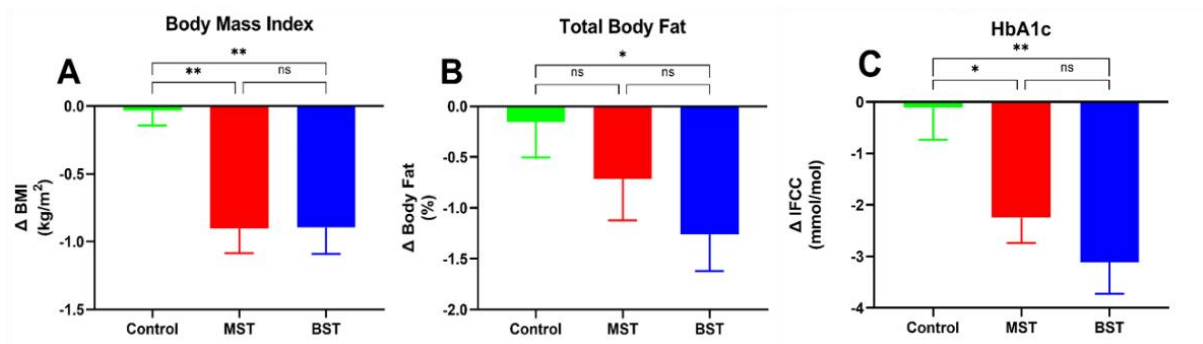
KaLOHAS+®は、緑黄色野菜であるケールから作られた機能性食品です。脂肪をほとんど含まない低カロリーの食品で、繊維の含有量は非常に高く、全体の約 50%です。KaLOHAS+®には、ビタミン C、ビタミン A (β-カロチン)、ビタミン K、カルシウム、カリウム、および体に必要なその他のビタミンやミネラルが豊富に含まれています。特に、ケールからのカルシウムは生物学的利用可能性が高い^{13,14} (吸収されやすい) ため、KaLOHAS+®は優れたカルシウム源になり得ます。さらに、ケールには少なくとも 43 の高レベルの健康促進植物化学物質 (植物由来の 化学物質) が含まれています。14 種のグルコシノレート、20 種のアントシアニン、3 種のフェニルプロパノイド、6 つのカロテノイド^{14,15} で、これらも KaLOHAS+®は 豊富に含まれています。これらの植物化学物質は、抗酸化作用、抗発癌作用、心血管 や胃腸管の保護など、多くの強力な健康上の利点に関連しています¹⁴。特にケールは、アブラナ属およびその他の 38 種の一般的に消費される野菜の中で最も高い抗酸化活性を持っています^{16,17}。さらに、ケールは、HDL (「善玉」コレステロール) と LDL (「悪玉コレステロール」)¹⁹ の酸化に影響を与えることにより、HDL 値を 27% 増加させ、LDL 値を 10%減少させることができます¹⁸。上記の生物 学的活動は、肥満と 2 型糖尿病の予防と管理に非常に重要です。ケールが肥満と 2 型糖尿病に及ぼす潜在的な効果は最近まで研究も認識もされておらず、ケールベースの機能性食品は今のところありません。この観点では、KaLOHAS+®は、肥満と 2 型糖尿病の予防と管理のための新しい機能性食品と言えます。

予 備 調 査 に よ る 糖 尿 病 と 肥 満 に 対 す る KaLOHAS+®の潜在的な利点

淡色野菜か緑黄色野菜かという区分は、肥満と 2 型糖尿病の食事管理とに密接な関係があります。野菜の総摂取量ではなく、緑黄色野菜を中心とした野菜の摂取は、2 型糖尿病の予防^{20,21} に特に効果的 です。緑黄色野菜を 1 日 15%増やすと、2 型糖

糖尿病のリスクを 14%減らす²⁰ことができます。緑黄色野菜、ケールが肥満と 2 型糖尿病に及ぼす効果は、92 人の 2 型糖尿病患者を対象に実施された 12 週間の無作為化対照並行試験でも証明されています¹¹。この研究は、アブラナ属（ケール、白キャベツ、スイートハートキャベツ）と根菜（ニンジン、セルリアック、ビーツ）を多く摂取したことが参加者の BMI、総体脂肪量、および長期血糖値（HbA1c）を減少したことと、摂取を管理されたグループとの比較結果を示しています。（図 1）

Figure 1. Changes (Δ) in BMI, total body fat, and HbA1c

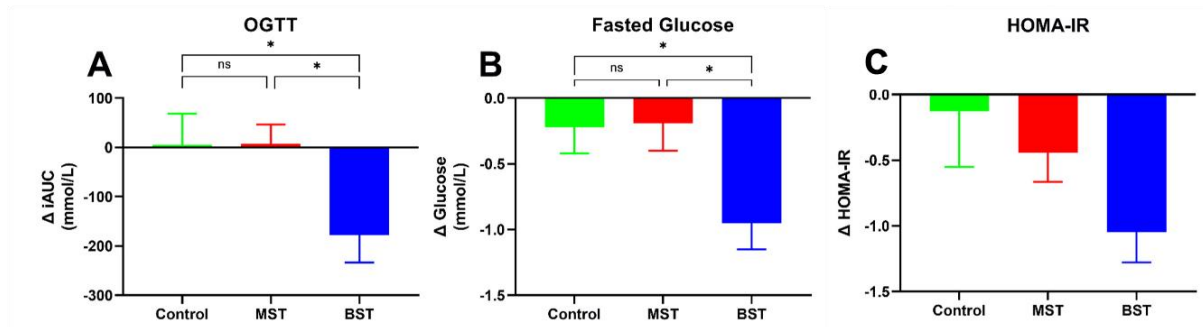


* MST, マイルドで甘い味わいの野菜。BST, 苦味があり、濃い味の野菜。(*) p < 0.05, (**) p < 0.01.

インスリンは、血液からブドウ糖がさまざまな細胞に入り、エネルギーとして貯蔵または使用されるのを助け、正常な血糖値を維持するのに不可欠なホルモンです。2 型糖尿病では、体内の細胞は「インスリン抵抗性」と呼ばれるインスリンに十分に反応することができません。これは、インスリンの無効性と時間の経過とともにインスリン生成が不十分になり、最終的に血糖値の維持が困難になります¹。

この研究はまた、苦味のある野菜の品種（BST）が、ブドウ糖（OGTT、空腹時ブドウ糖として測定）およびインスリン抵抗性（HOMA-IR）の低下に影響を及ぼしたことを示しています（図 2）。これは BST 野菜の植物化学物質の含有量が高いためであり、その味は苦みがあり、また濃い味です¹¹。

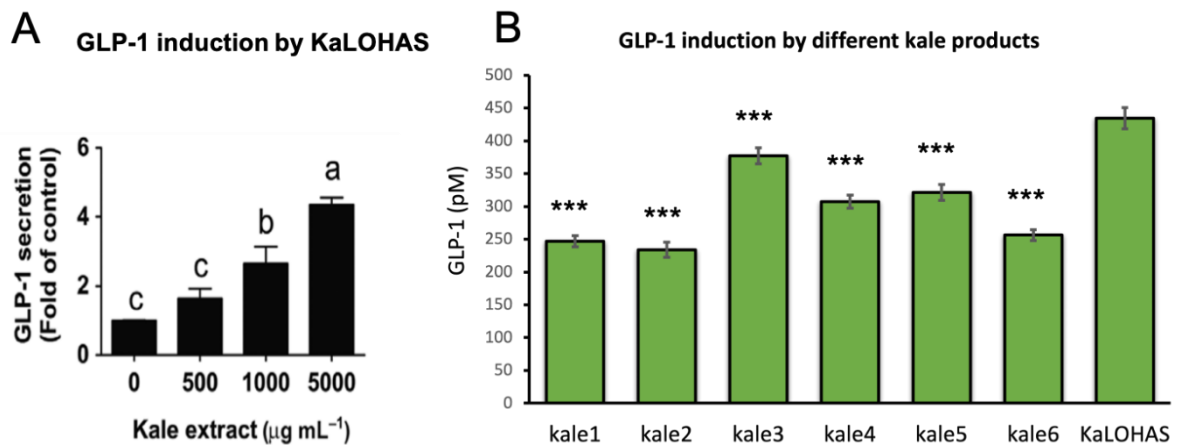
Figure 2. Change (Δ) in AUC glucose (240 min), fasting glucose, HOMA-IR



* MST, マイルドで甘い味わいの野菜。BST, 苦味があり、濃い味の野菜。(*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$.

さらにケールから作られた KaLOHAS+®は、満腹ホルモン GLP-1 の分泌を最大 4.4 倍誘導することがわかりました (図 3A) ²²。また、数多くのケール製品の中でも KaLOHAS+®は他の製品より GLP-1 刺激に対しはるかに優れた効果を示しています (図 3B)。

Figure 3. KaLOHAS induce GLP-1 secretion *in vitro*



*A: それぞれの棒グラフは統計的に異なる ($p < 0.05$). B: 他のケール製品と KaLOHAS+®, (***) $p < 0.001$.

GLP-1 は、食物に反応して出される腸ホルモンです。インスリン分泌を刺激し、インスリン感受性を高めることにより、血糖値を改善することができます ²³。また、満腹感を高め、胃の内容物排出を遅らせます。これにより、食物摂取量が減少し、体重減少につながります ²⁴。これにより 2 型糖尿病患者の血糖値が改善されます ^{23,24}。

適切な量の GLP-1 は、2 型糖尿病患者のインスリン反応を正常に戻すことができる²⁵ ため、肥満および 2 型糖尿病の潜在的な治療薬と見なされており、合成 GLP-1 はすでに肥満および 2 型糖尿病療法で使用されています。

GLP-1 分泌に効果を示す機能性食品としての KaLOHAS+[®] は、肥満と 2 型糖尿病のリスクを自然に軽減し、日々の食事を通じて健康を改善する機会を提案します。

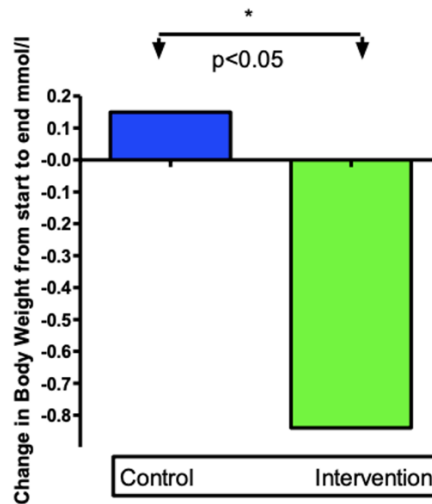
臨床研究が示す糖尿病と肥満における KaLOHAS+[®] の利点

糖尿病に対する KaLOHAS+[®] の効果は、43 人の 2 型糖尿病患者に対して実施された 12 週間の無作為化二重盲検臨床研究によって示されました。

患者は、実食群または対照群に無作為に割り当てられました。実食群には、KaLOHAS+[®] を組み込んだバーが提供され、毎日 3~4 個を摂取してもらいました。これは、26~35g という KaLOHAS+[®] の 1 日摂取量に相当します。対照群には、同様の見た目、栄養組成、およびエネルギーを持つプラシーボバーを提供しました。

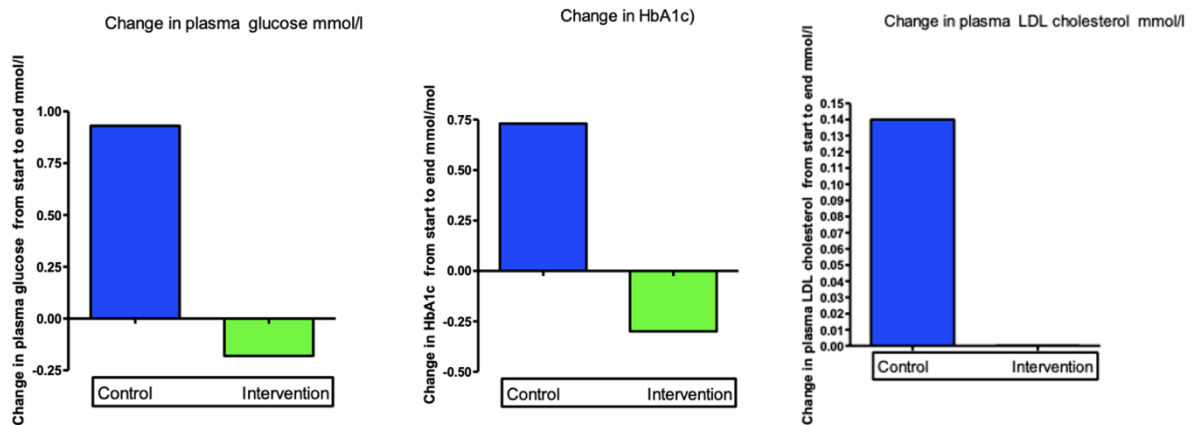
12 週間の介入後、群間の体重変化に差が見られ、実食群の方が体重減少が大きいことが明らかになりました (図 4)

Figure 4. Change in Body weight mmol/l



さらに、KaLOHAS+®バーの摂取により、12 週間後に血糖値、HbA1c（長期血糖値）、および LDL コレステロール値（「悪玉コレステロール」）が減少する傾向が見られました（図 5）。

Figure 5. Changes in 12-weeks intervention study



なぜ KaLOHAS+®を選ぶのか？



PhD Yuan Yue 20210630

KaLOHAS+®は、自然な方法で健康を改善できる 100%有機食品です。体重減少に効果を示し、バーの形で 1 日 26~35g の摂取することで血糖値とコレステロールの低下傾向を示します。KaLOHAS+®はあらゆる食品に簡単に配合できるため、肥満と 2 型糖尿病の予防と管理のためのさまざまなケールベースの機能性食品を製造することができます。

KaLOHAS+®は嗜好性や利便性に影響したり、慣れ親しんだ食習慣を変えたりすることなく、日々の食事で健康を改善する可能性を提供します。

KaLOHAS+®は、遺伝子組み換えでない、EU 認定の有機製品です。KaLOHAS+®に使用されるケールは、北ヨーロッパで栽培され、厳格な安全性と品質管理の下で生産されています。特殊な凍結乾燥技術により、KaLOHAS+®は栄養と植物化学物質（健康上の利点がある成分）を豊富に含んでいます。

結論

Green Gourmet は、小さな会社ではありますが、現代社会における生活習慣病の改善に効果のある自然食品の開発に日夜努力をしております。古来より続いている天然植物由来の食品の持つ力を用いることで、無理なく自然な形で生活習慣病の改善に繋がればと考えています。私たちの目標は、人々が簡単かつ自然な方法で健康を改善する手助けになることです。

KaLOHAS+®は、健康的な生活を心がけている方や、外食の多い方、偏った食事になりがちな方などに最適です。また、KaLOHAS+®を利用すれば、健康な食事の準備をする時間も節約できます。

KaLOHAS+®を毎日摂取することで肥満と 2 型糖尿病の予防とコントロールに役立ちます。KaLOHAS+®は、日常の健康管理を目的とした新たな機能性食品を開発し



PhD Yuan Yue 20210630

たいメーカー様にも簡単に利用できるため最適です。なぜなら今までの食習慣に影響を与えることなく、消費者のニーズに合わせたあらゆる食品に簡単に配合することができるからです。

KaLOHAS+[®] – 簡単かつ自然な方法で健康的な毎日を手に 入れましょう

参考文献：

1. IDF Diabetes Atlas. International Diabetes Federation. 2019.
2. Obesity and overweight. WHO. 2021. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
3. Basu S., Yoffe P., Hills N., et al. The relationship of sugar to population-level diabetes prevalence: an econometric analysis of repeated cross-sectional data. PLoS ONE. 2013;8(2):e57873; DOI:10.1371/journal.pone.0057873.
4. Diabetic foods market analysis. Coherent Market Insights Pvt Ltd. 2020. Available at: <https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/diabetic-foods-market-3926>
5. Functional Foods Global Market Report 2021: COVID 19 Growth And Change To 2030. The business research company. 2021. Available at: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/functional-food-market-global-report-2020-30-covid-19-growth-and-change>.
6. DeFronzo R.A., Ferrannini E., Groop L., et al. Type 2 diabetes mellitus. Nature reviews Disease primers, 2015, 1: 15019.
7. Ali M.K., Siegel K.R., Chandrasekar R., et al. Diabetes: An update on the pandemic and potential solutions. In: Prabhakaran D., Anand S., Gaziano T.A., Mbanya J.C., Wu Y.F., Nugent R. (Eds.), Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 5): Cardiovascular, Respiratory, and Related Disorders. US: World Bank Publications, 2017. pp. 209-234.
8. Thomas N., Alder E., Leese G.P. Barriers to physical activity in patients with diabetes. Postgraduate medical journal, 2004, 80(943): 287-291.
9. Cooper A.J., et al., A prospective study of the association between quantity and variety of fruit and vegetable intake and incident type 2 diabetes. Diabetes Care, 2012. 35(6): p. 1293-300.
10. Boeing H., et al., Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. Eur J Nutr, 2012. 51(6): p. 637-63.
11. Thorup A.C., Kristensen H.L., Kidmose U., et al. Strong and Bitter Vegetables from Traditional Cultivars and Cropping Methods Improve the Health Status of Type 2 Diabetics: A Randomized Control Trial. Nutrients. 2021 May 26;13(6):1813. doi: 10.3390/nu13061813.
12. Ponzo V., Rosato R., Tarsia E., et al. Self-reported adherence to diet and preferences towards type of meal plan in patient with type 2 diabetes mellitus. A cross-sectional study. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 2017, 27(7): 642-650.
13. Kamchan A., Puwastien P., Sirichakwal P.P., et al. In vitro calcium bioavailability of vegetables, legumes and seeds. Journal of Food Composition and Analysis. 2004. 17:311–20. doi:10.1016/j.jfca.2004.03.002.

14. Samec D., Urlic B., and Salopek-Sondi B. Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) as a superfood: review of the scientific evidence behind the statement. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2018: p. 1-37.
15. Jeon J., Kim H.K., Kim H.R., et al. Transcriptome analysis and metabolic profiling of green and red kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) seedlings. *Food Chemistry*. 2018. 241:7–13. doi:10.1016/j.foodchem.2017.08.067.
16. Zhou K., and Yu L. Total phenolic contents and antioxidant proper- ties of commonly consumed vegetables grown in Colorado. *LWT* 2006. 39:1155–62. doi:10.1016/j.lwt.2005.07.015.
17. Sikora E., Cieslik E., Leszczynska T., et al. The antioxidant activity of selected cruciferous vege- tables subjected to aquathermal processing. *Food Chemistry*. 2008. 107:55–59. doi:10.1016/j.foodchem.2007.07.023.
18. Kim S.Y., Kwon S.M., Yoon S., et al. Kale juice improves coronary artery disease risk factors in hypercholesterolemic men. *Biomedicinal and Environmental Sciences*. 2008. 21:91–97. doi:10.1016/S0895-3988(08)60012-4.
19. Kural B. V., Kucuk N., Yucesan F.B., et al. Effects of kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC) leaves extracts on the suscepti- bility of very low and low density lipoproteins to oxidation. *Indian Journal of Biochemistry & Biophysics*. 2011. 48:361–64.
20. Carter P., Gray L.J., Troughton J., et al. Fruit and vegetable intake and incidence of type 2 diabetes mellitus: Systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2010. 341, c4229.
21. Bazzano L.A., Li T.Y., Joshipura K.J., et al. Intake of Fruit, Vegetables, and Fruit Juices and Risk of Diabetes in Women. *Diabetes Care* 2008, 31, 1311–1317.
22. Yue Y., Madsen S., Hedemann M.S., et al. Effect of food ingredients on glucagon-like peptide-1 secretion in STC-1 and HuTu-80 cells. *International Journal of Food Science & Technology*. 2019. 54 (12): 3149-3155.
23. Lee Y.H., Lee H.W., Choi H.J. GLP-1 Based Combination Therapy for Obesity and Diabetes. *Journal of obesity & metabolic syndrome*, 2017, 26(3): 155.
24. Cheang J.Y. and Moyle P.M. Glucagon-Like Peptide-1 (GLP-1)-Based Therapeutics: Current Status and Future Opportunities beyond Type 2 Diabetes. *ChemMedChem*, 2018. 13(7): p. 662-671.
25. Kjems L.L., et al., The influence of GLP-1 on glucose-stimulated insulin secretion: effects on beta- cell sensitivity in type 2 and nondiabetic subjects. *Diabetes*. 2003. 52(2): p. 380-6.