

31507 ギムネマの甘味阻害効果の原因

3511 熊谷耕作 3626 寺澤晴悟

1. はじめに

私たちは学校の科学講演で取り上げられたギムネマという植物に興味を持った。ギムネマはお茶として薬局などで市販されており、ダイエットや糖尿病の予防に効果があると言われている。しかしギムネマにはまだ知られていないことが多くある。だから私たちはギムネマのまだ知られていない性質や、効果の仕組みについて調べた。

～ギムネマとは～

ギムネマはインドの熱帯原産の植物である。

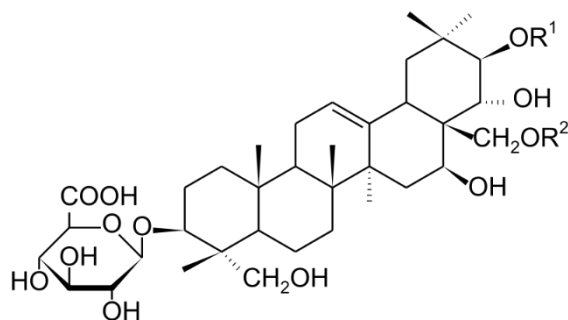
ギムネマの葉を舌になじませた後に甘味物質を食べると本来感じるはずの甘みを感じることができなくなる。ギムネマの主成分はギムネマ酸である。

ギムネマは暖かい時期であれば、挿し木によって株を増やすことが可能である。

実際、私たちも挿し木に挑戦したが、うまく成長させることができなかった。

原因は寒い時期に行ってしまったことだと考えられる。

図1 ギムネマ酸の構造式



式 $C_{43}H_{66}O_{14}$

図2 ギムネマ



モル質量 $806,97574g \cdot mol^{-1}$ 分子

ギムネマ酸は図1のような構造式をしており甘みを舌で感じるのを抑制する働きがある。実際に、ギムネマの葉を食べた後にチョコレートを食べると無味の泥を食べている様を感じ、ポカリスエットを飲むと甘味だけを感じず、酸味と苦みだけの液体のように感じた。この効果は約30分間持続し、その後味覚は自然に元に戻る。

2. 実験内容と目的

以下の5つの実験を行った。

実験①

色々な種類の甘味物質を用意し、ギムネマの葉を十分に舌になじませたあと甘味物質を口に入れ、どの甘味物質に対してもギムネマの効果が作用し甘みを舌で感じなくなるかどうかを確かめる。

⇒甘味成分の種類とギムネマの働きには関係があるのか

実験②

ギムネマの葉を生そのまま焼く、冷やす、凍らせるという処理をした4種類の葉を用意し、実験①と同様にしてそれぞれの葉が甘味阻害効果を持っているか調べる。

⇒ギムネマ酸が効果を失う環境はあるのか

実験③

酸、塩基性の溶液を用いてそれぞれギムネマ茶を抽出し、そのお茶を口に含み十分なじませた後、甘味物質を口に含みギムネマの効果が舌に作用しているか確かめる。(ギムネマ茶…ギムネマからできたお茶)

⇒ギムネマ酸は酸性、アルカリ性の状態において効果に変化はあるのか

実験④

ギムネマの葉を採取してから一週間ほど常温、冷蔵庫、冷凍庫に入れた後、実験①と同様にしてギムネマの効果が舌に作用しているかどうか確かめる。

⇒ギムネマ酸と時間の経過に関係はあるのか

実験⑤

5%のショ糖液 10ml に対して酸性 (pH2) 中性(pH7)アルカリ性(pH13)で抽出したギムネマ茶をそれぞれ 5ml,10ml,20ml を混合した計9種類の溶液を作りそれぞれにフェーリング溶液を用いて糖の有無を調べた

⇒ギムネマ酸とは糖に作用するものなのか

方法

(1) 実験道具,試薬,材料

ギムネマ(生葉・生物室で栽培) 炭酸水素ナトリウム 酢 ショ糖 カルピス飴
チョコレート ポカリスエット ココア 炭酸飲料 水酸化ナトリウム アイス
パルスweet(人工甘味料) ろ紙 ビーカー 乳鉢 乳棒 塩酸
ガスバーナー ギムネマ茶 ガラス棒 葉さじ フェーリング溶液

(2) 実験手順

①甘味物質の種類によって調べる。

- (1) 生の葉を舌に一分ほどなじませる。
- (2) それぞれの甘味食材で効果を調べる。

②ギムネマの葉の状態を変化させて効果を調べる。

- (1) 葉を凍らせる,焼く,ゆでる,生の四種類の状態にする。
- (2) 舌に1分ほどなじませる。
- (3) 甘味食材を食べそれぞれギムネマの葉の効果があるか調べる。

③ギムネマと酸性,塩基性の関係を調べる。

- (1) 炭酸を使って酸性の水溶液,炭酸水素ナトリウムを使ってアルカリ性の水溶液を作る。
- (2) その水溶液をつかってギムネマ茶を出す。
- (3) その水溶液を口に1分ほど含む。
- (4) 甘味食材を食べ甘みを感じるか調べる。

④時間の経過による効果の有無を調べる。

- (1) ギムネマの葉を常温で1週間放置する。
- (2) 放置した葉を舌に1分ほどなじませる。
- (3) 甘いものを食べそれぞれギムネマの葉の効果があるか調べる。

⑤ギムネマ酸は糖に直接作用するのか調べる。

- (1) 5%のショ糖液に対して酸性(pH2) 中性(pH7)アルカリ性(pH13)で抽出したギムネマ茶をそれぞれ5ml,10ml,20mlを混合した計9種類の溶液を作る。
- (2) それぞれにフェーリング溶液を加えて,糖の有無を調べる。
(フェーリング溶液…糖に反応し赤褐色の沈殿を生じる)

3. 結果

①味物質の種類によって調べる。

表1 実験1『甘味物質の変化による効果の変化』の結果

	砂糖	果糖	人工甘味料	炭酸飲料
甘み	甘くない	甘くない	甘くない	甘くない

どの種類の甘味物質においても甘さを感じることはなかった。

②ギムネマの状態を変化させて効果を調べる。

表2 実験2『ギムネマの葉の状態による効果の変化』の結果

状態\甘み	アイス	ココア	砂糖	カルピス飴
生	甘くない	甘くない	甘くない	甘くない
焼く	甘くない	甘くない	甘くない	甘くない
ゆでる	甘くない	甘くない	甘くない	甘くない
凍らせる	甘くない	甘くない	甘くない	甘くない

被験者…各3人

生,焼く,ゆでる,凍らせるのども状態でもギムネマの効果を阻害することはできなかった。

③ギムネマと酸性,塩基性の関係を調べる。

表3 実験3『酸性,塩基性による効果の変化』の結果

	砂糖
酸性	甘くない
塩基性	やや甘い

被験者…酸性…2人 塩基性…4人

(塩基性の被験者4人が全員やや甘いと答えた)

酸性では効果を阻害することができなかったが,塩基性では若干効果が薄れたように感じた。

④時間による効果の変化の有無を調べる。

表 4 実験 4『時間による効果の変化』の結果

効果\時間	採取直後	1週間後
甘み	甘くない	甘くない

(甘味食材…砂糖)

被験者…各 4 人

⑤ギムネマ酸は砂糖に直接作用するのか調べる。

液性\混ぜた量	5ml	10ml	20ml
酸性(pH2)	○	○	○
中性(pH7)	○	○	○
塩基性(pH13)	○	○	○

○…フェーリング液による赤褐色の沈殿を生じた

4. 考察

実験①よりどの甘味成分においても甘みを感じ無かったので、ギムネマは一般的に市販されているどの甘みに対しても有効である。

実験②よりギムネマを高温及び低温にしても効果に変化はなかったことからギムネマの状態と効果には関係がないことが分かる。また、高温下においても効果がなくなるということから、ギムネマ酸は酵素ではないと推測できる。

実験③より酸性の場合は効果に影響はなかったが塩基性の場合、影響を及ぼさないとは言い切れない。このことからギムネマ酸は何らかの酸性物質であり、塩基性の水溶液と中和反応を起こした可能性が考えられる。

実験④よりギムネマを採取してから時間がたっても効果に影響はなかった。

このことより、ギムネマの葉をお茶にしても効果は変わらないことが分かった。

実験⑤よりギムネマは甘味物質に直接作用しているわけではないことが分かった。

これらのことから、ギムネマは塩基性により効果に影響を及ぼされる。

また、ギムネマ酸はなぜ酸というかが分かっていなかったが、この実験により塩基性と中和反応を示したと考えられるため、ギムネマ酸が酸であることが証明された。

5. 今後の研究について

今後は以下のことを調べていきたい。

- ①実験回数を増やし,結果を確実なものにする。
- ②ギムネマ酸の構造式にも目を向けて塩基性との関係について調べる。
- ③甘味物質を口に含んだ状態で,ギムネマを摂取した場合の味の変化を調べる。

参考 URL

ギムネマの写真 (Google 画像検索)

<https://www.google.co.jp/images?q=%E3%82%AE%E3%83%A0%E3%83%8D%E3%83%9E%E5%86%99%E7%9C%9F&hl=ja&gbv=2&tbm=isch&ei=dJqOVJuGIIdP08QXEnoDIDg&start=0&sa=N>

ギムネマ酸構造式 (Wikipedia ギムネマ)

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AE%E3%83%A0%E3%83%8D%E3%83%9E%E9%85%B8>