



THE ARCTIC

LINGONBERRY – taste from the northern nature

アークティックリンゴンベリー～ 北の大自然からの贈り物

Arctic lingonberries grow wild in Finland's forests

Lingonberries grow wild in the undergrowth of Finland's forests. Every year, between 200 and 500 million kilos (average approximately 260 million kilos) of lingonberries grow in Finland, depending on the growing season. Although the lingonberry harvest is the highest of any berry in Finland, only approximately 10% of the amount available is picked.

Finland's everyman's rights allow people to pick wild forest berries on forest land owned by others without the landowner's permission.

Finnish companies use lingonberries to make jam and juice, and manufacture powdered, coarsely ground and dried berries, used as ingredients in smoothies, muesli, bars and chocolates. Lingonberries are also used in wines and liqueurs. The effective substances isolated from lingonberries are also used as ingredients in cosmetics and in nutritional supplements.

フィンランドの森に野生するアークティックリンゴンベリー

リンゴンベリーはフィンランドの森の下生えの中で成長します。成長シーズンにもよりますが、フィンランドでは毎年2~5億キロ(平均約2.6億キロ)のリンゴンベリーが実ります。リンゴンベリーはフィンランドの他のベリーよりも多く実るため、収穫できる量はわずか10%程度に過ぎません。

フィンランドの「自由享受権(Everyman's rights)」により、誰でも森林所有者の許可なく森の中へ入り、ワイルドベリーを収穫することができます。

フィンランド企業はリンゴンベリーでジャムやジュースはもちろん、スムージーやミューズリー、スナックバー、チョコレート原材料となる粉末、粗びき、乾燥ベリーを生産しています。リンゴンベリーはワインやリキュールにも使われています。リンゴンベリーから抽出された有効成分は化粧品や栄養サプリメントの原材料として使用されています。





Lingonberries are part of Finnish food culture

The history of using lingonberries in Finland dates back centuries. Lingonberries contain large amounts of citric and benzoic acid, which are natural preservatives. Lingonberries were also an important addition to the Finnish diet long before the development of modern preserving methods and equipment.

Even today, more than half of the Finnish population regularly pick lingonberries for their own use. The natural preservatives that lingonberries contain could be isolated for use in food products, nutritional supplements and cosmetics and in the packaging industry.

Traditionally, lingonberries have been used as purées and jams to accompany meat dishes. Traditional Finnish cuisine uses lingonberries in porridge and pies, including rye porridge with lingonberries, whipped berry porridge with semolina and Kainuun rönttönen, a pie from Kainuu made from rye pastry filled with mashed potato and lingonberries that has Protected Designation of Origin status in the EU.

In the past, lingonberries were also used as a folk remedy in the Nordic countries and by the indigenous peoples of North America. Traditional use in folk medicine is now also being studied using the methods of modern medicine.

フィンランド食文化に欠かせないリンゴンベリー

フィンランドでは何世紀も前からリンゴンベリーを使ってきました。リンゴンベリーには、天然防腐剤であるクエン酸と安息香酸が多量に含まれています。現代の保存方法や保存機器が開発されるずっと前からリンゴンベリーはフィンランドの食に欠かせないものでもありました。

今日でもフィンランド人の半分以上が自家用としてリンゴンベリーを定期的に収穫しています。リンゴンベリーに含まれる天然防腐剤は抽出可能なため、食品サプリメント、化粧品、梱包業界で使用されています。

古来より、リンゴンベリーはピューレやジャムとして肉料理に添えられてきました。伝統的なフィンランド料理では、リンゴンベリーをポリッジやパイにも使います。ライ麦ポリッジやホイップベリー、セモリナポリッジ、ライ麦生地、マッシュポテトとリンゴンベリーを詰めたカイナー地方のパイ「カイナーロントネン」などがあり、このパイは、EUの「原産地名称保護制度」で保護されています。

北欧諸国ではリンゴンベリーを民間療法にも使用していたこともあり、北米の先住民も同様に使用していました。昔から民間療法に使用されてきたリンゴンベリーは、今日、現代医学を用いて研究されています。

Arctic lingonberries are handpicked in the cleanest forests in Europe

About 97% of Finland's forests are unfertilised and suitable for organic picking. Finland has a low population density and is situated far from Europe's major sources of pollution. This makes Finnish forests some of the cleanest in Europe. Lingonberries, like other wild berries, are picked using hand-held berry-picking rakes, without machines, in a clean growing environment a safe distance away from roads and outside populated areas.

The northern latitude increases the content of effective substances

The secondary compounds contained in the plants protect the plants from the tough environmental conditions, such as aridity, fungal diseases and the UV rays of the sun. In northern areas where the sun shines long into the night and even 24 hours a day, plants produce more polyphenols to protect them from sunlight than in more southerly areas. Lingonberries contain several polyphenols such as lignans, proanthocyanidins, quercetin and resveratrol.

ヨーロッパで最も清らかな森の中で、手作業で収穫されるアークティックリンゴンベリー

フィンランドの森の約97%は肥料が使用されていないため、オーガニックベリーの宝庫です。フィンランドの人口密度は低く、ヨーロッパの主な汚染地域から遠く離れています。これが、フィンランドの森がヨーロッパで最も清浄な森を育める理由です。リンゴンベリーは他のワイルドベリーと同様に、道路や郊外の街から十分離れた清らかな自然環境の中で、機械ではなく、手に持って使うタイプのベリー収穫熊手を使って収穫されます。

北の緯度の高さが有効成分の含有量を高める

この植物に含まれる二次的成分は、乾燥や真菌病、太陽の紫外線といった厳しい環境状況から自己防衛します。太陽が夜遅くまで沈まなかったり24時間沈まない北方エリアでは、より南のエリアに生息する植物よりも多くのポリフェノールを作り、太陽光から身を守ります。リンゴンベリーは、リグナン、プロアントシアニジン、ケルセチン、レスベラトロールなど、数種類のポリフェノールを含みます。



Lingonberries are well suited to preventing diseases of affluence

The nutrition claims permitted for lingonberries – low energy, fat free, high fibre – do not tell the whole story of how healthy lingonberries are. Although the vitamin content of lingonberries does not reach the heights of many other berries, their high polyphenol content is their trump card.

The polyphenols contained in lingonberries may help to prevent inflammation, cardiovascular diseases, diabetes and urinary tract infections (UTIs). The use of lingonberries is also being studied regarding some cancers and lowering the risk of high blood pressure. Lingonberries may also have an effect in balancing oestrogen levels. In animal tests, lingonberries have also helped with weight management. However, additional research is required before such health claims can be made for lingonberries.

裕福病防止に最適なリンゴンベリー

許可されている範囲で主張できるリンゴンベリーの栄養価値は、低カロリー、無脂肪、高繊維質、この程度です。しかしもちろん、リンゴンベリーの健康要素はこれだけではありません。リンゴンベリーのビタミン含有量は他の多くのベリーほど多くはありませんが、ポリフェノール含有量は秀でています。

リンゴンベリーに含まれるポリフェノールは、炎症や循環器疾患、糖尿病、尿路感染症の予防に効果がある可能性があります。数種類の癌に対する研究や高血圧リスクを低下させるための研究にもリンゴンベリーが使われています。リンゴンベリーはエストロゲンレベルの調整にも効果がある可能性を秘めています。動物実験では、リンゴンベリーが体重管理に役立った例もあります。しかし、このようなリンゴンベリーの健康効果を証明するには更なる研究が必要なのです。



Lingonberries and cranberries: different berry, same effect

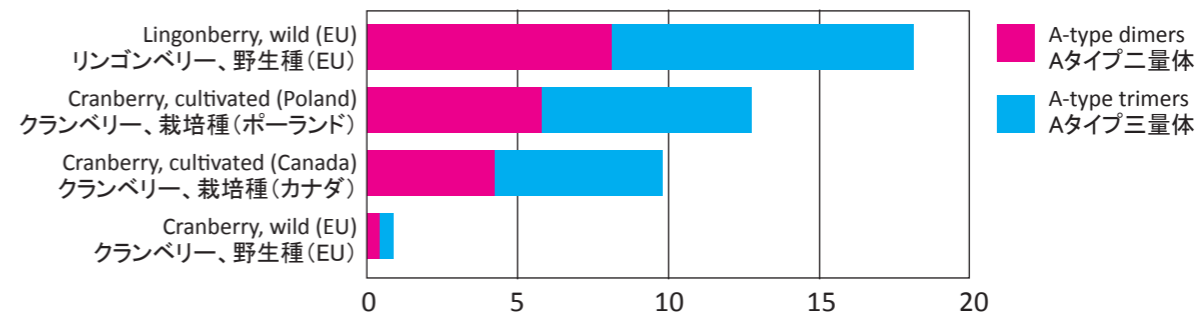
With their red berries, lingonberries are often confused with cranberries, two species of which are found: *V. macrocarpon*, grown widely in Canada, and *V. oxycoccos*, common in Europe. A number of studies have been published on the effect of cranberries and cranberry products in preventing UTIs. A-type and B-type proanthocyanidin have attracted particular attention. Of the two, A-type proanthocyanidin has been linked with antiadhesion activity against the *E. coli* bacteria that causes UTIs and a thus lowered susceptibility to infection. However, the European Food Safety Authority has not so far granted the right to make health claims for lingonberries or cranberries on the basis of these research results.



リンゴンベリーとクランベリー:異なるベリー、同じ効果

実が赤いことから、リンゴンベリーはクランベリーと間違えられることがよくありますが、2種類の異なる植物です:カナダで広範囲に生息するオオミノツルコケモモ (*V. macrocarpon*) とヨーロッパで一般的に生息するツルコケモモ (*V. oxycoccos*) です。尿路感染症に対するクランベリーとクランベリー製品の効果研究は数多く発表されています。AタイプとBタイプのプロアントシアニジンは特に注目を集めました。Aタイプのプロアントシアニジンは、尿路感染の原因である大腸菌に対抗する抗接着活性と結びつき、感染リスクを低減させます。しかしながら、欧州食品安全機関は、これらの研究結果に基づいてリンゴンベリーやクランベリーの健康効果を主張することを許可していません。

Concentrations of A-type proanthocyanidin dimers and trimers
(mg A2 equiv / 100 g) in fresh berry samples
新鮮なベリー試料におけるAタイプのプロアントシアニジン二量体および三量体含有量
(mg A2当量/100g)



Lingonberries contain high concentrations of A-type proanthocyanidin and its different isomers (dimers and trimers) compared both with Canadian and European cranberries. Diagram modified from Jungfer et al. 2012.

リンゴンベリーにはAタイプのプロアントシアニジンが豊富に含まれています。その異性体(二量体と三量体)をカナダおよびヨーロッパ産クランベリーと比較しています。図表編集引用元: Jungfer et al.2012

Arctic lingonberries contain high amounts of quercetin and resveratrol

Berries and vegetables that contain high concentrations of polyphenols are often associated with health benefits. Polyphenols, such as quercetin and resveratrol, which are flavonoids, are said to lower susceptibility to degenerative diseases of the nervous system and cardiovascular diseases, and to reduce the risk of cancer and the formation of metastases. Both quercetin and resveratrol act as antioxidants, whose combined effect on preventing diseases may be greater than their individual impact. This means that to maximise health benefits, diet should include several simultaneous and mutually supporting antioxidant microcomponents.

A) Quercetin

Quercetin is one of the polyphenols that has attracted the most attention. The antioxidant effects of quercetin have been studied regarding its effect in preventing inflammation and lowering blood pressure. Additionally, quercetin has been studied in terms of preventing the formation of atherosclerotic plaque and as a platelet aggregation inhibitor.

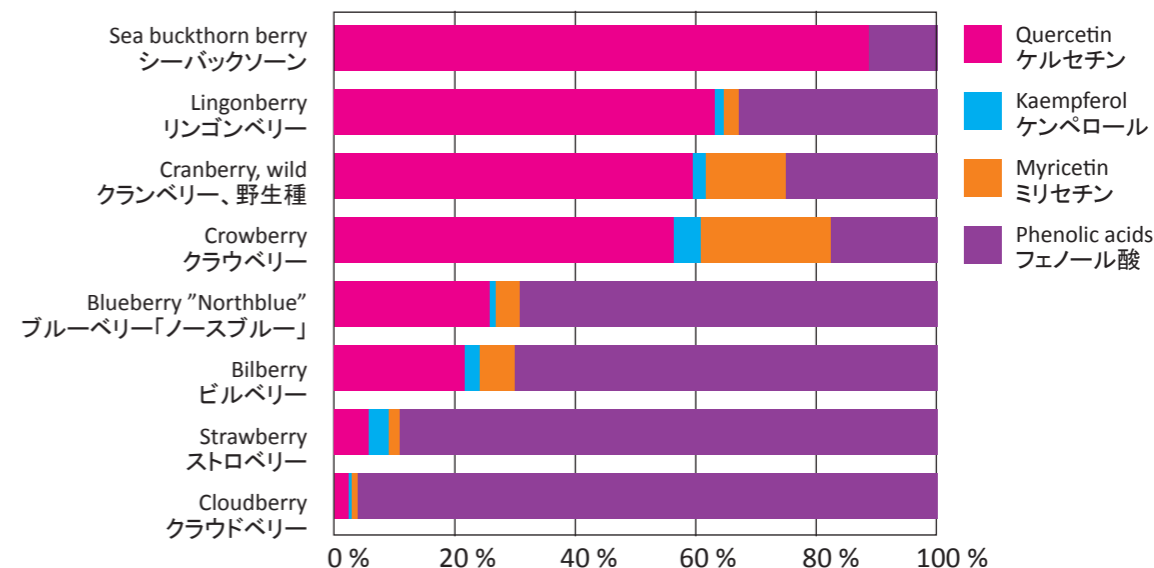
ケルセチンとレスベラトロールを豊富に含むアークティックリンゴンベリー

ポリフェノールを豊富に含むベリーや野菜に健康効果があることは多々あります。フラボノイドであるケルセチンやレスベラトロールといったポリフェノールには、神経系の変性疾患や循環器疾患の感染リスク、癌や癌の転移リスクを低減すると言われています。ケルセチンもレスベラトロールも抗酸化物質として作用し、疾病予防における両物質の複合効果は、個々の効果よりも優れている可能性があります。健康効果を最大限に高めるには、相互作用する微小な抗酸化物質を数種類、同時に摂取する必要があります。

A) ケルセチン

最も注目度の高いケルセチンはポリフェノールの一種です。ケルセチンの抗酸化作用による血圧降下、感染予防効果が研究されています。さらに、ケルセチンの動脈硬化性プラークの形成防止作用や血小板凝集阻害作用についても研究されています。

Phenolic profiles in berries (percentage values from total content) ベリーに含まれるフェノール物質(総重量に対する割合(%))



Lingonberry is one of the most important berries containing quercetin. Diagram adapted from Häkkinen et al. 1999.

リンゴンベリーはケルセチンを含む最も貴重なベリーです。図表引用元: Häkkinen et al.1999

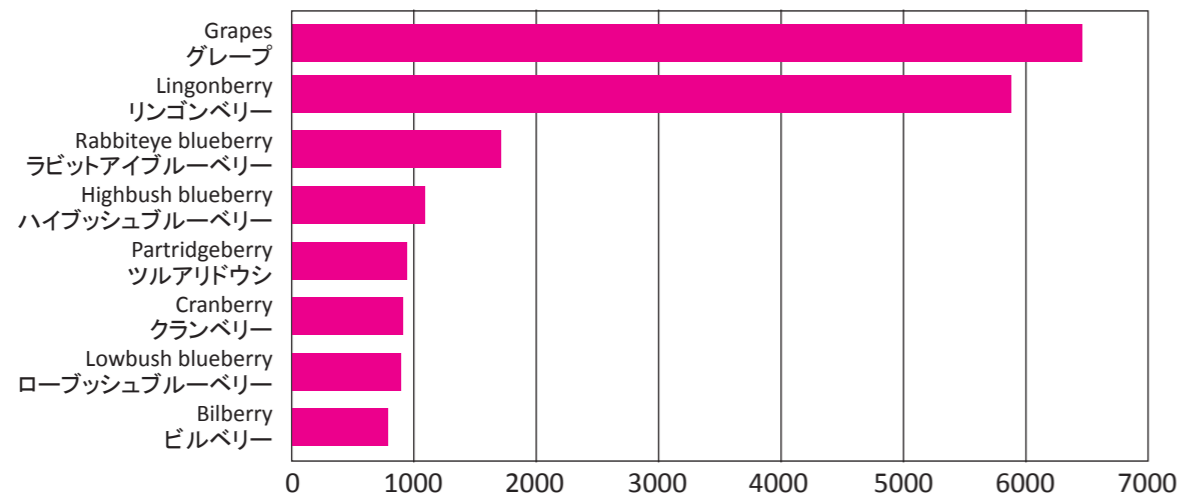
B) Resveratrol

Resveratrol is said to protect cells from ageing and is often associated with prevention of metabolic disorders as a result of ageing. Resveratrol from lingonberries is an important ingredient in cosmetics. The reported health effects of resveratrol are largely the same as those of quercetin. A significant proportion of current research is concentrated on the effects of the resveratrol contained in wine in promoting health.

B) レスベラトロール

レスベラトロールは細胞を老化から守ると言われており、加齢による代謝異常の予防にも関連していることが多々あります。リンゴンベリーのレスベラトロールは化粧品には欠かせない成分です。レスベラトロールの健康効果はケルセチンの効果とほぼ同じです。現在行われている研究の大半は、ワインに含まれるレスベラトロールの健康促進効果に関する研究に集中しています。

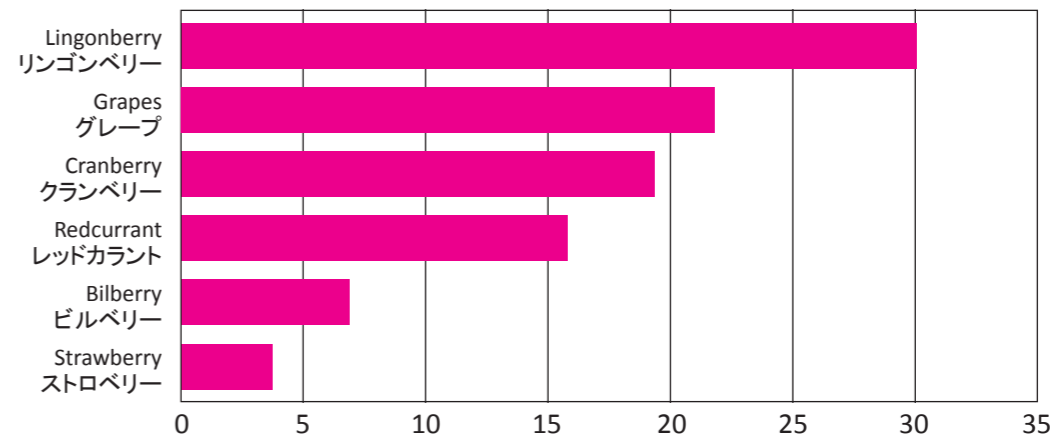
The amount of resveratrols (ng/g dry weight) on Vaccinium berries and grapes
スノキ属ベリーとグレープのレスベラトロール含有量 (ng/g 乾燥重量)



Lingonberries contain almost as much resveratrol, the ingredient said to make red wine healthy, as grapes do.
Diagram modified from Rimando et al. 2004.

リンゴンベリーのレスベラトロール含有量はほぼ最大です。グレープと同様に赤ワインを健康的にする成分であると言われています。
図表編集引用元: Rimando et al.2004

The content of trans-resveratrol in berries and grapes (µg/g fresh weight)
ベリーとグレープのトランス-レスベラトロール含有量 (µg/g 生体重)



Lingonberries contain more trans-resveratrol compared to black grapes. Diagram from Piñeiro et al. 2006 and Ehala et al. 2005.

リンゴンベリーはブラックグレープに比べて、より多くのトランスレスベラトロールを含みます。
図表引用元: Piñeiro et al.2006 および Ehala et al.2005

Sources / 参考:

- Ehala S, Vaher M, Kaljurand M (2005) Characterization of phenolic profiles of Northern European berries by capillary electrophoresis and determination of their antioxidant activity. *J Agric Food Chem* 53:6484–6490.
- Eid H.M., Ouchfoun, M., Brault, A., Vallerand, D., Musallam, L., Arnason, J.T. & Haddad, P.S. (2014) Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Exhibits Antidiabetic Activities in a Mouse Model of Diet-Induced Obesity. *J Evid Based Complementary Altern Med*. 2014.
- Finnish Yearbook of Forestry 2014. Peltola, A. (ed.). The Finnish Forest Research Institute (Metla), Vantaa, Finland
- Heyman, L., Axling, U., Blanco, N., Sterner, O., Holm, C., & Berger, K. (2014). Evaluation of beneficial metabolic effects of berries in high-fat fed C57BL/6J Mice. *J Nutr Metab*. 403041. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/403041>.
- Häkkinen, S., Heinonen, M., Kärenlampi, S., Mykkänen, H., Ruuskanen, J. & Törrönen, R. (1999) Screening of selected flavonoids and phenolic acids in 19 berries. *Food Res Int* 32: 345–353.
- Jungfer E, Zimmermann BF, Ruttkat A & Galensa R. (2012) Comparing Procyanidins in Selected *Vaccinium* Species by UHPLCMS2 with Regard to Authenticity and Health Effects. *J Agric Food Chem* 60: 9688–9696.
- Kivimäki AS, Siltari A, Ehlers PI, Korpela R & Vapaatalo H. (2013) Lingonberry juice lowers blood pressure of spontaneously hypertensive rats (SHR). *J Funct Foods* 5: 1432–1440.
- Leduc C, Coonishish J, Haddad P & Cuerrier A. (2006) Plants used by the Cree nation of Eeyou Istchee (Quebec, Canada) for the treatment of diabetes: a novel approach in quantitative ethnobotany. *J Ethnopharmacol* 105: 55–63.
- Mikstacka, R., Rimando, A. M., & Ignatowicz, E. (2010). Antioxidant effect of trans-resveratrol, pterostilbene, quercetin and their combinations in human erythrocytes in vitro. *Plant Foods Hum Nutr* 65: 57–63.
- Piñeiro, Z., Palma, M. & Barroso, C.G. (2006) Determination of trans-resveratrol in grapes by pressurised liquid extraction and fast high-performance liquid chromatography. *J Chromatogr A*, 1110: 61–65.
- Rimando A.M., Kalt, W., Magee J.B., Dewey J. & R. Ballington J.R. (2004) Resveratrol, Pterostilbene, and Piceatannol in *Vaccinium* Berries. *J Agric Food Chem* 52: 4713–4719.
- Shikov AN, Pozharitskaya ON, Makarov VG, Wagner H, Verpoorte R, Heinrich M (2014) Medicinal Plants of the Russian Pharmacopoeia; their history and applications. A review. *J Ethnopharmacol* 154: 481–536.
- Turtiainen M., Salo K., Saastamoinen O. (2011). Variations of yield and utilisation of bilberries (*Vaccinium myrtillus* L.) and cowberries (*V. vitis-idaea* L.) in Finland. *Silva Fennica* 45: 237–251.
- Wojnicz D, Kucharska, AZ, Sokół-Łętowska A. Kicia M & Tichaczek-Goska D. (2012) Medicinal plants extracts affect virulence factors expression and biofilm formation by the uropathogenic *Escherichia coli*. *Urol Res* 40: 683–697.



Arctic Flavours Association Kauppakatu 20 • 89600 FI-Suomussalmi, Finland
Tel. +358-8-6155 5590 • E-mail: info@arctic-flavours.fi • www.arctic-flavours.fi • www.arcticlingonberry.fi • www.arcticbilberry.fi

This brochure has been printed with financial support from the Ministry of Agriculture and Forestry.