



THE ARCTIC

LINGONBERRY – taste from the northern nature

DIE ARKTISCHE PREISELBEERE – der Geschmack der Natur des Nordens

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.

Arktische Preiselbeeren aus der freien Natur der Wälder

Preiselbeeren wachsen wild im Unterholz der finnischen Wälder. Je nach Wachstumsperiode wachsen in Finnland jährlich 200–500 Millionen Kilogramm Preiselbeeren (durchschnittlich etwa 260 Millionen Kilogramm). Auch wenn die Preiselbeere die ertragreichste Beere Finnlands ist, werden vom Gesamtertrag nur 10 % gepflückt.

In Finnland erlauben die Jedermannsrechte, Wildbeeren auch in privaten Wäldern zu pflücken, ohne dass die ausdrückliche Einwilligung des Grundbesitzers eingeholt werden muss.

Die finnischen Firmen verarbeiten Preiselbeeren zu Marmeladen, Säften, Beerenpulvern und -splittern sowie zu Trockenbeeren, die für eine Vielzahl von Snacks, wie Smoothies, Müslis, Riegel und Schokospezialitäten verwendet werden. Aus Preiselbeeren werden auch Weine und Liköre hergestellt. Außerdem werden aus Preiselbeeren extrahierte Wirkstoffe als Rohstoffe für kosmetische Produkte und als Nahrungsergänzungsmittel verwendet.





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.

Preiselbeeren sind ein Teil der finnischen Speisekultur

In Finnland werden Preiselbeeren bereits seit Jahrhunderten genutzt. Sie enthalten in hoher Konzentration Zitronen- und Benzoesäure, wodurch ihre Haltbarkeit verbessert wird. Bereits vor der Entwicklung der heutigen Konservierungsverfahren und -geräte waren Preiselbeeren eine wichtige Ergänzung in der finnischen Ernährung.

Noch heute sammelt mehr als die Hälfte der finnischen Bevölkerung regelmäßig Preiselbeeren für den Eigenbedarf. Aufgrund ihrer besonderen Konsistenz könnte man aus der Preiselbeere natürliche Konservierungsstoffe für die Verwendung in Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln sowie in Produkten der Kosmetik- und Verpackungsindustrie extrahieren.

Traditionell werden Preiselbeeren in Form von Pürees oder Marmeladen als Zutat für Fleischgerichte verwendet. In der traditionellen finnische Küche finden sich Preiselbeeren in Breien und Backwaren (z. B. gesüßter Roggenbrei, aus Grieß zubereiteter Schlagpudding und Kainuun rönttönen, eine runde, oben offene Pirogge aus Kainuu, deren Name als EU-rechtlich geschützte Ursprungsbezeichnung anerkannt ist).

Einst wurde die Preiselbeere in den nordischen Ländern sowie bei den indigenen Völkern Nordamerikas auch in der Volksheilkunde genutzt. Die traditionelle Verwendung in der Volksheilkunde wird heutzutage auch mit Mitteln der modernen Medizin untersucht.

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.

Arktische Preiselbeeren – handgepflückt in den saubersten Wäldern Europas

Etwa 97 % der finnischen Wälder sind nicht mit Düngemitteln belastet und eignen sich für biologisch verträgliches Pflücken. Finnland hat eine geringe Bevölkerungsdichte und liegt weit von den großen industriellen Emissionsquellen Europas entfernt. Deshalb zählen die finnischen Wälder zu den saubersten in ganz Europa. Wie andere wild wachsende Beeren werden auch Preiselbeeren mit einem manuell zu handhabenden Beerenkamm ohne Verwendung von Maschinen in ihrem sauberen, natürlichen Lebensraum gepflückt – fern ab von Straßen und besiedelten Gebieten.

Der Gehalt an Wirkstoffen in der Preiselbeere ist aufgrund ihrer Wachstums Umgebung in den nördlichen Breiten besonders hoch.

Die sekundären Verbindungen in den Pflanzen bieten Schutz vor harten Umgebungsbedingungen wie Trockenheit, Pilzerkrankungen und UV-Strahlung der Sonne. Im hohen Norden, wo die Sonne bis weit in die Nacht scheint oder sogar Tag und Nacht nicht untergeht, produzieren Pflanzen mehr vor der UV-Strahlung schützende Polyphenole als in südlicheren Breiten. Preiselbeeren enthalten eine Reihe von Polyphenolen, wie Lignane, Proanthocyanidine, Quercetin und Resveratrol.



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.

Preiselbeeren zur Vorbeugung gegen Zivilisationskrankheiten

Die zugelassenen nährwertbezogenen Angaben für Preiselbeeren – energiearm, fettarm und ballaststoffreich – sagen nicht alles über deren gesundheitlichen Vorzüge aus. Auch wenn der Vitamingehalt der Preiselbeere nicht das Niveau vieler anderer Beeren erreicht, ist ihr besonderer Trumpf der hohe Polyphenolgehalt.

Die in Preiselbeeren enthaltenen Polyphenole tragen zur Vorbeugung gegen Entzündungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und Harnwegsinfektionen bei. Ferner werden die Nutzungsmöglichkeiten von Preiselbeeren zur Vorbeugung gegen bestimmte Krebserkrankungen und zur Risikominderung bei hohem Blutdruck untersucht. Preiselbeeren können darüber hinaus auch stabilisierenden Einfluss auf den Östrogenspiegel haben. In tierexperimentellen Versuchen wurde festgestellt, dass Preiselbeeren auch zur Gewichtskontrolle beitragen können. Zusätzliche Forschungsarbeit ist jedoch nötig, bevor weitere gesundheitsbezogene Angaben für Preiselbeeren geltend gemacht werden können.



**Lingonberries and cranberries:
different berry, same effect**

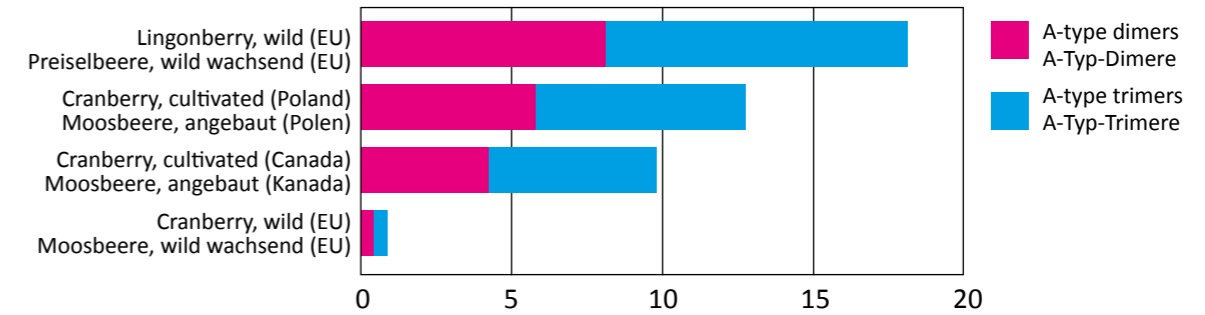
With their red berries, lingonberries are often confused with cranberries, two species of which are found: *V. macrocarpon*, grown widely in Canada, and *V. oxycoccos*, common in Europe. A number of studies have been published on the effect of cranberries and cranberry products in preventing UTIs. A-type 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.



**Preiselbeeren und Moosbeeren:
verschiedene Beeren, gleiche Wirkung**

Mit ihren roten Beeren werden Preiselbeeren oft mit Moosbeeren verwechselt, von denen es zwei Arten gibt: Die Großfrüchtige Moosbeere (*V. macrocarpon*), die in großer Menge in Kanada angebaut wird sowie die Gewöhnliche Moosbeere (*V. oxycoccos*), die im nördlichen Europa verbreitet ist. Über die vorbeugende Wirkung von Moosbeeren und Moosbeerprodukten gegen Harnwegsinfektionen wurden mehrere Studien veröffentlicht. Besonderes Interesse galt dabei den Proanthocyanidin-Typen A und B. Einem dieser Typen, dem Proanthocyanidin-Typ A, wird eine antiadhäsive Wirkung gegen *E. coli*-Bakterien zugeschrieben, die Ursache für Harnwegsinfektionen sind, und dadurch die Eigenschaft, die Infektionsanfälligkeit zu vermindern. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit hat jedoch für Preisel- oder Moosbeeren bislang nicht das Recht erteilt, auf diese Forschungsergebnisse basierende gesundheitsbezogene Angaben zu verwenden.

**Concentrations of A-type proanthocyanidin dimers and trimers
(mg A2 equiv / 100 g) in fresh berry samples**
**Konzentrationen der Dimere und Trimere des Proanthocyanidins vom Typ A
(mg A2 äquiv. / 100 g) in frischen Beerenproben**



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.

Verglichen mit kanadischen und europäischen Moosbeeren enthalten Preiselbeeren eine weitaus höhere Konzentration an Proanthocyanidin vom Typ A sowie eine höhere Anzahl an dessen Isomeren (Dimere und Trimere). Diagramm (modifiziert) nach 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

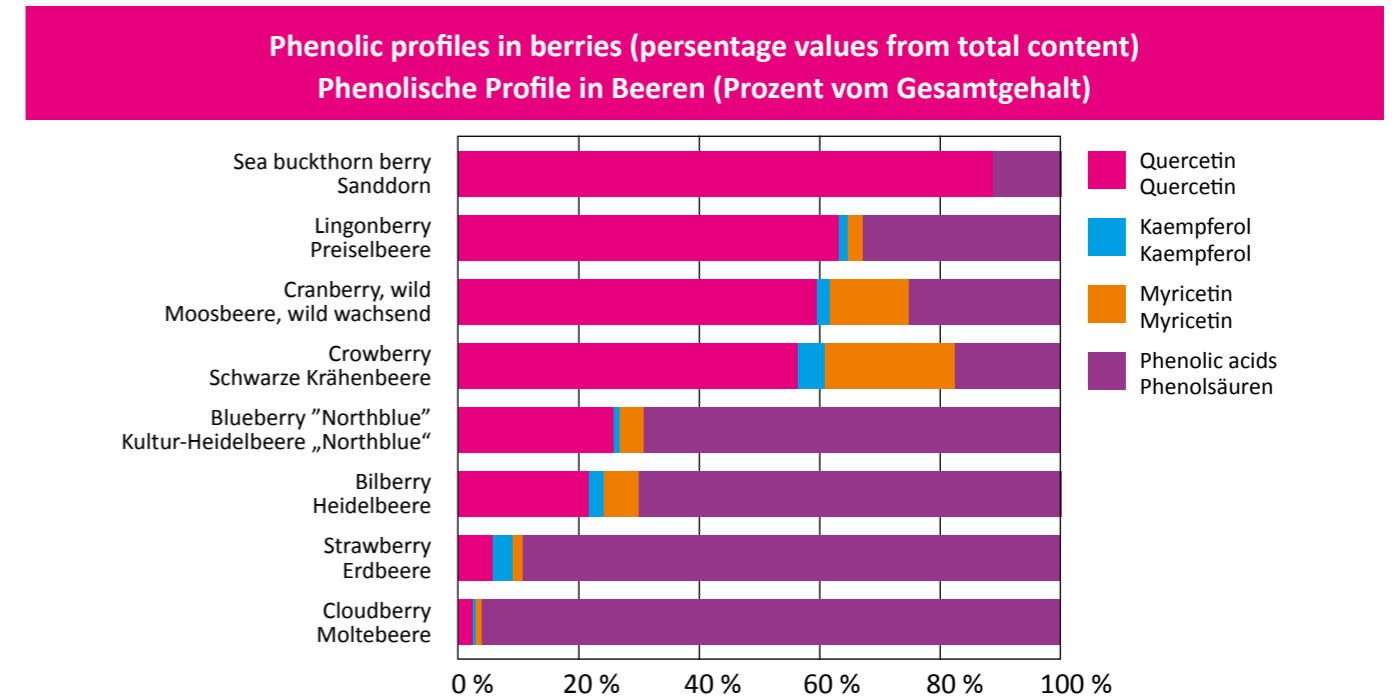
Quercetin is one of the polyphenols that has attracted the most attention. The antioxidant effects of quercetin have been studied regarding its effect in preventing inflammation and lowering blood pressure. Additionally, quercetin has been studied in terms of preventing the formation of atherosclerotic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

Arktische Preiselbeeren enthalten hohe Mengen an Quercetin und Resveratrol

Beeren und Gemüse, die viel Polyphenole enthalten, werden eine Reihe von gesundheitlichen Vorteilen zugeschrieben. Polyphenole wie Quercetin und Resveratrol, die zu den Flavonoiden gehören, sollen die Anfälligkeit für degenerative Erkrankungen des Nervensystems und Herz-Kreislauf-Erkrankungen senken sowie das Krebsrisiko und die Bildung von Metastasen reduzieren. Sowohl Quercetin als auch Resveratrol dienen als Antioxidantien, deren kombinierte Wirkung auf die Verhütung von Krankheiten größer sein kann als ihre jeweilige individuelle Wirkung. Dies bedeutet, dass die Ernährung zur Maximierung der gesundheitlichen Vorteile mehrere sich gleichzeitig und gegenseitig ergänzende antioxidative Mikrokomponenten enthalten sollte.

A) Quercetin

Quercetin gehört zu den Polyphenolen, die hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Auswirkungen die meiste Beachtung gefunden haben. Die antioxidativen Wirkungen von Quercetin wurden unter anderem bezüglich ihres Einflusses auf die Vorbeugung von Entzündungen und auf die Senkung des Blutdrucks untersucht. Ferner wurde untersucht, ob Quercetin die Bildung von arteriosklerotischen Plaques verhindert und ob es als Thrombozytenaggregationsinhibitor wirkt.



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

Die Preiselbeere ist eine der wichtigsten Beeren, die Quercetin enthalten. Diagramm (modifiziert) nach Häkkinen et al. 1999.

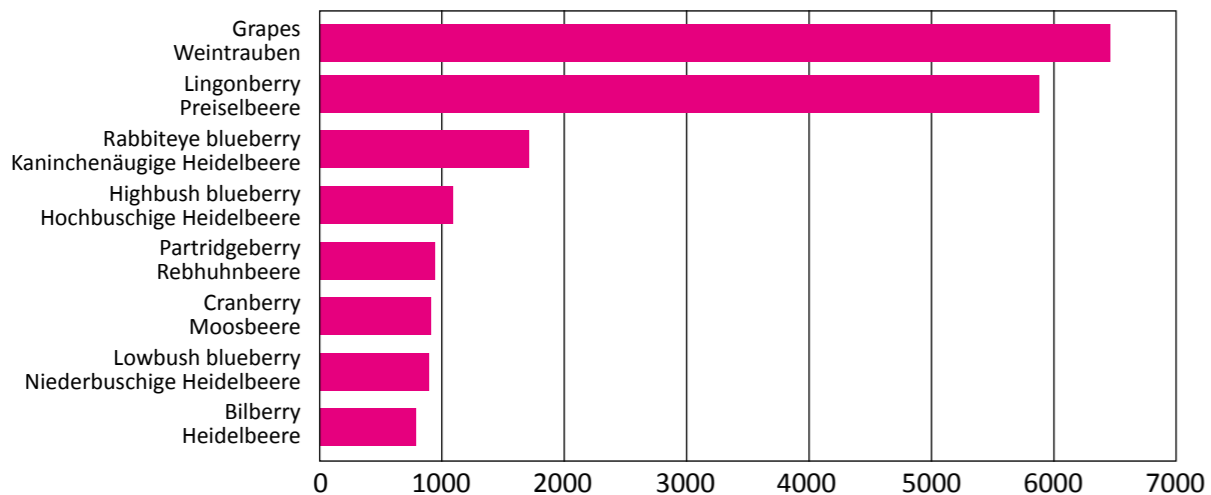
B) Resveratrol

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) Resveratrol

Resveratrol soll Zellen vor dem Altern schützen. Es wird häufig mit der Vorbeugung von Stoffwechselstörungen verbunden, die als Folge des Alterns auftreten. Das Resveratrol der Preiselbeere spielt bei der Herstellung von Kosmetika eine wichtige Rolle. Die beobachteten gesundheitlichen Auswirkungen von Resveratrol sind weitgehend die gleichen wie bei Quercetin. Ein erheblicher Teil der aktuellen Studien konzentrieren sich auf die gesundheitsfördernden Auswirkungen des in Wein enthaltenen Resveratrols.

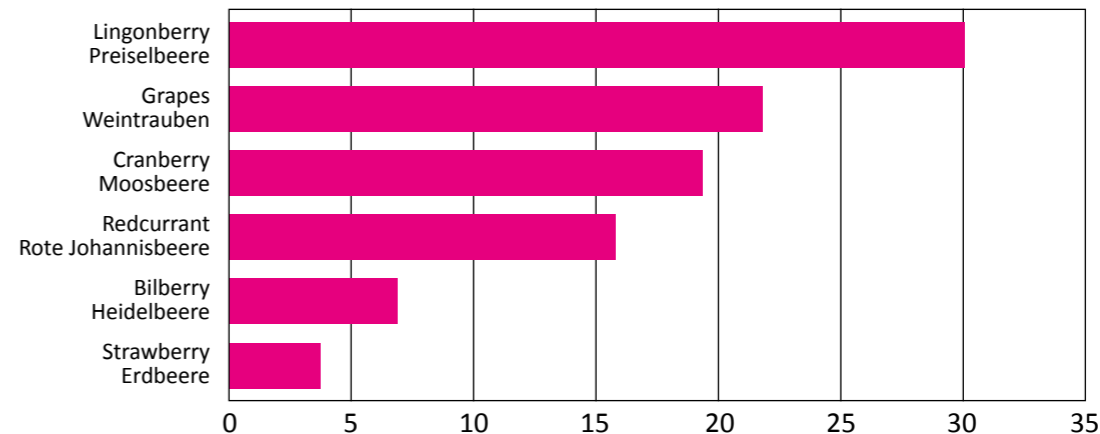
The amount of resveratrols (ng/g dry weight) on Vaccinium berries and grapes
Die Menge an Resveratrolen (ng / g Trockengewicht) in Vaccinium-Beeren und Weintrauben



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

Preiselbeeren enthalten in fast ebenso hoher Menge wie Weintrauben Resveratrol – eine die Substanz, der nachgesagt wird, dass sie Rotwein gesund macht. Diagramm (modifiziert) nach Rimando et al. 2004.

The content of trans-resveratrol in berries and grapes ($\mu\text{g/g}$ fresh weight)
Der Gehalt von trans-Resveratrol in Beeren und Weintrauben ($\mu\text{g/g}$ Frischgewicht)



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

Preiselbeeren enthalten mehr trans-Resveratrol als dunkle Weintrauben. Diagramm nach Piñeiro et al. 2006 und Ehala et al. 2005.

Sources / Literaturverzeichnis

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.