



Fræðsluhornid 06. nóvember 2015

Gúmmí – hjólbarðar og smokkar

Vilmundur Hansen

Notagildi gúmmís er mikið og það er að finna í ótrúlegum fjölda hluta sem við notum á hverjum degi. Færri vita að um 40% af öllu gúmmí sem notað er í heiminum er tappað úr trjám.

Áætluð heimsframleiðsla á gúmmí árið 2015 er 30,5 milljón tonn sem er 4,3% aukning frá árinu 2014. Af þessum 30,5 milljón tonnum eru 17,5 milljón tonn gúmmí sem framleitt er í verksmiðjum en 13 milljón tonn náttúrulegt gúmmí sem tappað er af trjám á gúmmítrjáaökrom.

Langmest af náttúrulegu gúmmí er framleitt í Asíu milli 10° norðlægrar og 10° suðlægrar breiddar. Árið 2014 var framleiðslan í Taílandi tæp 4,1 milljón tonn, Indónesía var í öðru sæti með 3,2 milljón tonn. Malasía og Víetnam deildu saman þriðja og fjórða sæti með tæp 1,5 milljón tonn. Í Kína var framleiðslan nærri 856 þúsund tonn og 850 þúsund tonn á Indlandi, hún var 128 þúsund tonn á Sri Lanka, 116 á Filippseyjum og 85 þúsund tonn í Kambódíu.

Framleiðsla á náttúrulegu gúmmí er vaxandi í Papúa nýju Gíneu, Kína og Indlandi auk þess sem lönd í Afríku eins og Nígería, Fílabeinsströndin, Kamerún og Gabon leggja stund á hana í auknum mæli.

Samkvæmt upplýsingum frá Hagstofu Íslands er innfluttu gúmmí skipt í þrjá vöruflokka sem eru gúmmíefni til iðnaðarframleiðslu, hjólbarðar og slöngur og aðrar gúmmívörur. Árið 2014

voru flutt inn rúm 693 tonn af gúmmí til iðnaðarframleiðslu, 4,756 tonn af hjólbörðum og slöngum og 979 tonn af öðrum gúmmívörum. Sem samanlagt gera tæp 6.500 tonn.

Framleiðslan drifin áfram af bifreiðaframleiðslu

Aukning í ræktun á gúmmítrjám undanfarna áratugi hefur að mestu verið drifin áfram af framleiðslu á hjólbörðum fyrir bifreiðar auk þess sem gúmmí er einnig í dekkjum reiðhjóla, flugvéla og margs konar öðrum ökutækjum. Það er að finna í færriböndum af öllum stærðum, þéttingum og teygjum. Gúmmí er vatnshelt og leiðir ekki rafmagn og því mikið notað í vatnsheldan fatnað og sem einangrun utan um rafmagnskapla og víra.

Samkvæmt tollskrárnúmerum er gúmmí flutt til Íslands í margs konar formi. Náttúrulegt gúmmí, gúmmíkvoða, syntentískt gúmmí, fullunnið gúmmí, gúmmí í duftformi, gúmmí sem plötur, ræmur, pípur og prófilar. Hjólbarðar, nýir og sólaðir, slöngur, blöðrur og leikföng, vörur til heilsuverndar þar á meðal einnota hanskar, túttur, hettur og smokkar. Gúmmí er flutt inn sem fatnaður svo sem vettlingar, skór og yfirhafnir. Það eru íblöndunarefni í olíum, málningu, slökkviefni, hemlavökva og í varnarefnum gegn skordýrum, nagdýrum, sveppum og illgresi. Í tollskránni er nefnt styren-bútadíen gúmmí, karboxyl styrenbútadíen gúmmí, bútadíen gúmmí, ísóbúten-ísópren gúmmí, haló-ísóbúten-ísópren gúmmí, klórópren (klóróbútadíen) gúmmí, akrylónítríl-bútadíen gúmmí, ísópren gúmmí, etylen-própylen-ótengtdíen gúmmí og vúlkaníserað gúmmí svo dæmi séu tekin.

Grasafræði

Vinna má gúmmí úr talsverðum fjölda plöntutegunda en sú helsta og sú sem mest gúmmí er unnið úr er gúmmítré eða *Havea brasiliensis*.

Náttúrulegt útbreiðslusvæði gúmmítrjáa er í norðurhluta Suður-Ameríku, frá Brasilíu norður til Venesúela og í Kólumbíu, Perú og Bólívíu. Hægt er að vinna gúmmí úr tveimur öðrum tegundum innan *Havea*-ættkvíslarinnar *H. guianensis* og *H. benthamiana* en þar sem uppskera af þeim er lítil er ræktun þeirra takmörkuð.

Trén bera laufmikla krónu, eru sígræn og geta náð 40 metra hæð og 5 metrum að þvermáli niðri við jörð og hundrað ára aldri. Stofninn er greinalaus upp í talsverða hæð. Trefjarót sem vex og liðast um að hluta ofanjarðar. Börkurinn er sléttur og ljósbrúnn að utan en hvítur eða gulhvítur að innan vegna gúmmíkvoðu.

Blöðin dökkgræn, heilrennd og þrífingruð, 7 til 10 sentimetrar að lengd og 3 til 6 á breidd. Blómin lítil og án krónublaða, kremgul að lit, einkynja en kyn vaxa á saman trénu. Aldinin eru græn með brúnum blettum, 2 til 3 sentimetrar að þvermáli og líkjast helst þremur samvöxnum berjum. Þegar berin hafa náð fullum þroska rifna þau og geta þeytt fræjunum allt að 35 metra frá móðurplöntunni.

Ræktun og vinnsla

Gúmmítré þrífast best í hitabeltinu, milli tuttugustu gráða norður og suðlægrar breiddar, þar sem hitastig fer ekki undir 20° og ekki yfir 34° á Celsíus og úrkoma milli 2000 og 3000 millimetrar á ári og um 80% loftraki. Kjörhitastig er 25 til 28° á Celsíus, plantan þolir ekki frost. Kjörjarðvegur er járn- og næringarríkur og vel framræstur. Við góðar aðstæður geta trén vaxið upp í 500 metra hæð yfir sjávarmáli.

Í ræktun verða gúmmítaré sjaldan meira en 15 til 25 metrar á hæð vegna þess að þau eru yfirleitt felld þegar þau hafa ná þremur tugum í aldri vegna minnkandi latex-framleiðslu. Það tekur um sjö ár að rækta tréð af fræi þar til það nær hámarksframleiðslu. Græðlingar af gúmmítrjám rækta sig illa en tilraunir með ágræðslu hafa gefist vel og stytta uppeldistíma trjáanna verulega.

Vegna þess hversu mikið af skordýrum og bakteríum sækja á gúmmítaré í einræktun er notað mikið af varnarefnum við ræktunina. Arsenik er eitt af þeim algengustu en því fylgir gríðarleg mengun í jarðvegi og grunnvatni.

Viður gúmmítrjáa er mjúkur en vel nothæfur til húsgagnagerðar og til útskurðar á skrautmunum. Fræin æt eftir suðu og úr þeim er unnin sápa.

Gúmmíð eða öllu heldur latexið sem tappað er af gúmmítrjám er hvít, seigfljótandi og klístruð kvoða. Kvoðunni er safnað með því að skera burt þunnt lag af berkinum þannig að sárið vísi niður á við og myndi eins konar trekt. Þar undir er skál eða einhvers konar söfnunarílát sem latexið leggst í. Bestu kvæmin gefa allt að tvo tonn af þurru latexi á hektara.

Ástæða þess að framleiðsla á gúmmí er mest í Asíu en ekki í Suður-Ameríku, þaðan sem plantan er upprunnin, er sveppasýking sem leggst á trén þar. Taldar eru meiri líkur enn minni á að sveppurinn eigi eftir að valda verulegan usla í gúmmítrjáarækt í Asíu innan fáeinna ára finnist ekki lækning við sýkingunni sem hann veldur eða kvæmi sem eru ónæm fyrir henni.

Fyrstu kynni

Evrópumenn kynntust náttúrulegu gúmmí í kjölfar landafundanna í vestri. Ítalinn og sagnfræðingurinn Padre d'Anghieria sem fyrstur manna ritaði um fund Mið- og Suður-Ameríku segir frá því í riti frá 1525 að hann hafi séð innfædda í Mexíkó leika sér með mjúka og eftirgefanlega bolta. Fyrsti maðurinn sem rannsakaði gúmmí út frá sjónarhorni vísinda hét Charles de la Condamine og það gerði hann í heimsókn sinni til Perú árið 1775. Skömmu seinna komst franskur vísindamaður sem hét Fresnau að þeirri niðurstöðu að gúmmí væri ekkert annað en saman hnoðuð jurtafita og af litlu efnahagslegu gagni.

Innfæddir í nýja heiminum þekktu gúmmítaré vel og höfðu nytjað þau í þúsundir ára fyrir komu Evrópumanna. Indíánarnir kölluðu tréð grátvið vegna mjólkurlitaðra kvoðunnar sem lak úr því og þeir nýttu á ýmsan hátt. Meðal annars báru þeir kvoðuna á iljarnar til að auðvelda sér lífið á löngum göngum og til að halda þeim þurrum og minnka líkurnar á sveppasýkingu.

Fyrstu nytjar Evrópumanna af gúmmí var sem strokleður til að þurrka út skrift eftir blýanta.

Goodyear datt niður á vinnsluáferð

Áhugi á gúmmí jókst gríðarlega við upphaf nítjándu aldar og menn kepptust við að gera tilraunir með efnið og finna því hagnýtt not. Portúgalar gerðu meðal annars tilraun sem fólst í því að búa til gúmmíbelgi til að geyma í vín á löngum siglingaleiðum.

Árið 1820 var farið að vinna úr því þræði sem ofnir voru í vatnsheld klæði. Gallinn við óunnið náttúrulegt gúmmí var að það myglar með tímanum, verður mjúkt og bráðnar í hita og er óþjálta og hart í kulda. Árið 1840 rambaði efnafræðingurinn Charles Goodyear á aðferð sem

fólst í því að hita gúmmí og blanda það með brennisteini og blýi sem olli því að efnið varð bæði sveigjanlegra og stöðugra. Aðferðin olli straumhvörfum og öld gúmmísins gekk í garð.

Hvítagull

Samhliða því að bifreiðar urðu almenningseign varð gúmmí eitt eftirsóttasta efni í heimi. Landeigendur í Brasilíu kepptust um að rækta gúmmítré og gríðarleg auðæfi söfnuðust á þeirra hendur á meðan innfæddir, sem var smalað saman eins og skepnum til að vinna við ræktunina, fengu ekkert fyrir sinn snúð. Við upphafa ræktunar á einni gúmmíplantekru í Brasilíu voru 50.000 þrælur en þegar ræktuninni var hætt voru 8.000 enn á lífi.

Stjórnvöld í Brasilíu reyndu allt hvað þau gátu til að halda gúmmítrjáræktun fyrir sig og bönnuðu útflutning á lifandi gúmmítrjám og fræjum.

Innflytjendur og farandverkamenn flyktust til gúmmíræktarsvæðanna og heilar borgir eins og Manaus, Porto Velho og Belem spruttu upp í kjölfarið. Gríðarleg auðævi söfnuðust í þessum borgum. Í hverfum gúmmíaðalsins var rennandi vatn, skólprárennsli og sporvagnar sem gengu fyrir rafmagni.

Manaus var um tíma helsti verslunarstaður fyrir demanta í heiminum og sagt er að ríkustu íbúarnir hafi sent óhreinan þvott til Evrópu og látið þvo hann þar.

Óperuhúsið í Manaus var byggt í ítölskum endurreisnarstíl á hátindi gúmmígróðans, 1885 til 1892, lengst inni í Amason-frumskóginum og þótti eitt það glæsilegasta í veröldinni. Þangað voru fluttir listamenn frá öllum heimshornum til að skemmta nýríkum gúmmíbarónum sem kveiktu í vindlum með hundrað dollaraseðlum til að sýna ríkidæmi sitt.

70.000 fræjum smyglað til Kew

Þvert á bann stjórnvalda í Brasilíu við útflutning á fræjum gúmmítrjáa tókst breskum landeiganda, Henry Wickham, í Manaus að senda 70.000 fræ til Kew-grasagarðsins í Bretlandi árið 1876.

Garðyrkjumönnunum við Kew tókst að láta 5% fræjanna spíra og eru plönturnar sem upp komu undirstaða gúmmítrjáræktunar í heiminum í dag.

Stjórnvöld í Brasilíu urðu æf þegar upp komst um smyglið og Henry Wickham var á lista yfir mest eftirlýstu menn þar í landi fram undir aldamótin 2000.

Þjóðarmorð í Kongó

Leopold II konungur í Belgíu var hreinræktaður þrælahaldari og skíthæll í þokkabót. Á valdatíma sínum tókst honum að koma sér í gríðarlegar skuldir og á sama tíma blóðmjólkaði hann nýlenduna Kongó. Fyrst með verslun á fílabeini en síðan gúmmí.

Í kjölfar gríðarlegrar eftirspurnar eftir gúmmí uppgötvaðist að hægt er að vinna það úr nokkrum tegundum klifurplantna innan ættkvíslarinnar Landophia. Þær helstu eru *L. owariensis*, *L. gentilii* og *L. droogmansiana* og vaxa allar í Kongó. Leopold hafði hraðar hendur og krafði íbúa landsins um gríðarlegt magn af gúmmí sem hann seldi með 700% hagnaði eftir að það barst til Evrópu.

Tímabilið frá 1885 til 1908 er sagt vera hið hörmulegasta í sögu landsins en á þeim árum var útflutningur á gúmmí þaðan mestur. Milljónir þræla unnu sleitulaust undir eftirliti hermanna og málaliða við að safna gúmmí úr klifurplöntunum sem uxu villtar í skógunum. Pyntingar, nauðganir og morð voru daglegt brauð. Reyndu innfæddir að stela mat var refsingin að hönd var höggvin af rétt ofan við úlnið en reyndu þeir að flýja var fótur höggvinn af milli ristar og hnés.

Talið er að 15 milljón innfæddir Kongóbúar, um 1/3 þjóðarinnar, hafi látist úr vosbúð eða verið drepnir vegna ásælni Leopolds í gúmmí sem er talsvert hærri tala en útflutningurinn þess nam í tonnum á tímabilinu.

Söguvið bókarinnar Heart of Darkness eftir Joseph Conrad er Kongó á valdatíma Leopolds II.

Fordlandía

Bandaríski iðnjöfurinn Henry Ford var stórkaupandi á gúmmí sem hann notaði meðal annars í hjólbarða. Árið 1928 gerði Ford samning við stjórnvöld í Brasilíu um afnot af 10.000 ferkílómetrum af landi til að rækta gúmmítré.

Í framhaldinu lét hann planta 70 milljón gúmmítrjám á landinu og hóf uppbyggingu á borg fyrir starfsmenn plantekrunnar. Ford sá fyrir fyrirmyndar samfélag þar sem áfengi var bannað og menntun var í hávegum höfð. Fljótlega eftir að framkvæmdir hófust festist nafnið Fordlandía við byggðina.

Þrátt fyrir góðan vilja og gríðarlegt fjármagn til framkvæmdanna gekk allt á afturfótunum. Starfsmenn plantekrunnar höfðu takmarkað vit á ræktun í hitabeltinu, landið hentaði ekki gúmmítrjám og sveppasýkingar og skordýraplágur lögðust á trén frá upphafi vegna þess að þeim var plantað of þétt.

Innfæddir sem ráðnir voru til starfa líkaði vistin illa. Þeir kunnu hvorki að meta hamborgara né annan mat sem þeim var boðið í mötuneytum né húsnaði að bandarískri fyrirmynd sem þeim var gert að búa í. Árið 1930 gerðu indíánar sem störfuðu í Fordlandíu uppreisn og margir þeirra flýðu út í nærliggjandi skóga. Nokkrum dögum seinna slóst brasilíski herinn í leikinn og leitaði þá uppi og flutti í járn aftur til Fordlandíu. Henry Ford seldi Fordlandíu árið 1945 með gríðarlegu tapi. Framreiknað á gengi dagsins í dag nam tap Ford vegna verkefnisins 230 milljónum Bandaríkjadala sem jafngildir um 29,5 milljörðum íslenskra króna.

Endurvinnsla í þágu stríðsins

Gúmmí var orðið það mikilvægt í Bandaríkjunum á fjórða áratug síðustu aldar að þremur dögum eftir árás Japana á Perluhöfn og þátttaka Bandaríkjanna í seinni heimsstyrjöldinni hófst var hámarkshraði á hraðbrautum þar í landi lækkaður til að minnka slit á hjólbörðum. Stjórnvöld í Bandaríkjunum óttuðust svo að flæði gúmmís til landsins myndi stoppa frá Asíu að þau innkölluðu allt gúmmí í landinu sem hægt var að komast yfir. Gömul dekk, barnaleikföng, regnfatnaður og gúmmisólar, allt var sent til endurvinnslu í stærsta endurvinnsluverkefni sögunnar á þeim tíma.

Fíflagúmmí

Fíflamjólk eins og finnst í túnfíflum er svipuð eðlis og latexið í gúmmítrjám og með góðum vilja og þolinmæði er hægt að vinna gúmmíkennt efni úr henni. Á árunum milli 1930 og 1950 var fífill sem kallast *Taraxacum kok-saghyz* ræktaður í stórum stíl í Sovétríkjunum, Þýskalandi, Svíþjóð, Spáni og Bandaríkjunum til gúmmíframleiðslu. Uppskeran náði allt að 200 kílóum af hektara í Sovét þar sem hún var mest.

[Tweet](#)