

Nikolai Leppäaho

PAKURI HYVINVOINTITUOTTEENA JA TULONLÄHTEENÄ

Opinnäytetyö

Luonnonvara-alan ammattikorkeakoulututkinto

Metsätalouden koulutus

2020



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Nikolai Leppäaho	Metsätalousinsinööri (AMK)	Toukokuu 2020
Opinnäytetyön nimi		40 sivua
Pakuri hyvinvointituotteena ja tulonlähteenä		
Toimeksiantaja	-	
Ohjaaja	Johanna Jalkanen	
Tiivistelmä	<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tarjota materiaalia pakurin mahdollisuuksista metsänomistajille ja metsäammattilaisille lisäämällä tietoisuutta pakurista ja sen viljelemisestä. Työn tarkoitus on luoda realistinen kuva siitä, mitä pakurista tällä hetkellä tiedetään.</p> <p>Pakurikäpää on yleinen koivun lahottaja. Se ei iske terveisiin koivuihin vaan tarvitsee vian tai vaurion puussa, jolloin sieni-infektion riski on mahdollinen. Pakurikäpää yhdessä puun kanssa alkaa tuottaa mustaa ja rönsyilevää kasvannaista, joka on varsinainen pakuri.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin pääasiassa kirjallisuutta ja internet-lähteitä. Työ osoittaa, että pakurilla on pitkä historia, koska sillä on uskottu olevan hyvinvointia edistäviä vaikutuksia. Terveyttä edistävät tulokset perustuvat pääasiassa vielä ainakin toistaiseksi eläin- ja solutason kokeisiin, ihmisten omiin kokemuksiin ja uskomuksiin. Tästä huolimatta pakurilla on kova kysyntä etenkin Aasian markkinoilla. Luonnontilaiset pakurit eivät riitä vastaamaan kysyntää. Tämän vuoksi Luonnonvarakeskus ja Pro Pakuri Finland Ry kehittivät mahdollisuuden viljellä pakuria.</p> <p>Erityisesti suomalaista pakuria arvostetaan maailmalla hyvän ilmanlaadun sekä eri tuotantovaiheiden läpinäkyvyyden vuoksi. Saavuttaakseen korkean tason pakurimarkkinoilla täytyy laadun lisäksi tarjonnan kohdata kysyntä. Tämän vuoksi olisi erityisen tärkeää, että suomalaiset aktivoituisivat pakurin viljelyssä, etteivät muut maat valtaa markkinoita.</p> <p>Pakurin viljelyllä, eli ymppäyksellä, voidaan saavuttaa huomattavasti suurempia tuloja ja lyhyemmällä aikavälillä kuin perinteisissä koivikon metsätaloudellisissa toimenpiteissä, varsinkin jos koivikko on jo ennestään heikkotuottoinen.</p>	
Asiasanat	Pakuri, pakurikäpää, hyvinvointi, ymppäys	

Author (authors)	Degree	Time
Nikolai Leppäaho	Bachelor of Natural Resources	May 2020
Thesis title		40 pages
Chaga mushroom as a wellness product and source of income		
Commissioned by	-	
Supervisor	Johanna Jalkanen	
Abstract	<p>The purpose of this thesis was to increase forest owners and forest professionals knowledge of chaga mushroom and its cultivation. The thesis aimed to provide a realistic view and the latest information on chaga mushroom.</p> <p>Chaga mushroom is a typical saprotroph of birch trees. It doesn't attack healthy birches, but it enters and spreads on the tree through damages or a wounds to cause an infection. The polypore and the tree begin to produce black and rambling growth together, which is the actual chaga mushroom.</p> <p>The study based on literature and website sources. The study showed that Chaga mushroom has a long history in medical use which for now is mostly based on animal testing, cell testing, people's own experiences and myths. Despite this, chaga mushroom has a great demand especially in the Asian market sector. The amount of the naturally growing chaga mushroom doesn't meet the demand. Therefore, Luonnonvarakeskus (Natural Resources Institute Finland) and Pro Pakuri Finland ry developed an opportunity for growing chaga mushroom.</p> <p>Especially the Finnish chaga mushroom is respected worldwide because of the good air quality and transparency of production. Besides the quality, the supply must meet the demand. It is very important that the Finnish producers become active in growing chaga mushroom before other countries capture the market.</p> <p>The cultivation of mushroom is also known as grafting. That can produce considerably more and faster profit than the traditional birch forest forestry proceedings especially if the forest is already in poor condition.</p>	
Keywords	Chaga mushroom, polypore, medical use, grafting	

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	PAKURIN EKOLOGIA	2
2.1	Esiintyvyys ja kasvupaikat	2
2.2	Pakurikäävän syntyminen.....	4
3	PAKURIN KÄYTTÖ	9
3.1	Historia ja käyttötavat	9
3.2	Käyttörajoitukset.....	12
3.3	Tutkimukset	13
3.4	Pakurissa esiintyvät saasteet.....	15
3.5	Kritiikki	17
4	LAINSÄÄDÄNTÖ	18
5	LIIKETOIMINTA.....	20
5.1	Satoaika ja kerääminen	20
5.2	Kasvatus.....	21
5.3	Markkinat.....	30
6	POHDINTA.....	32
6.1	Opinnäytetyön luotettavuus	32
6.2	Kasvatusmenetelmät	33
6.3	Kasvatuksen kannattavuus.....	34
6.4	Tulevaisuuden näkymiä	35
	LÄHTEET.....	37
	KUVALUETTELO	

1 JOHDANTO

Hyvinvointituotteet ovat nousseet viime aikoina trendiksi. Ihmiset ovat entistä enemmän kiinnostuneita hyvinvointiin vaikuttavista asioista. Apua fyysiseen ja psyykkiseen jaksamiseen saatetaan etsiä esimerkiksi luonnontuotteista, niiden uskottujen ja tutkittujen vaikutusten vuoksi. Käytännössä kaikki pakurit, joita lääkinnällisesti käytetään ja on tieteellisesti tutkittu, ovat koivusta kerättyjä pakureita.

Pakurikäätä, tieteelliseltä nimeltään *Inonotus obliquus*, on yleinen lehtipuiden lahottajasieni. Käävän itiöemä on yksivuotinen ja se kasvaa kuoren alle, kun puu tai sen osa kuolee. Kun lahoaminen etenee puussa riittävästi, pakurikäätä alkaa muodostaa elävään puuhun mustia ja epämääräisen muotoisia pahkuroita, joita pakuriksi kutsutaan. (Pakurikäätä 2020.)

Pakuri on luonnontuote, jolla on pitkä historia etenkin Pohjois-Euroopan kansanlääkinnässä, mutta sillä on myös huomattava rahallinen arvo. Pakuria esiintyy Suomessa yleisimmin raudus- ja hieskoivussa, mutta sitä voi kasvaa myös esimerkiksi pyökkien ja leppien kyljissä. (Luontainen terveys 2020.) Tässä työssä käsitellään ainoastaan koivuissa kasvavaa pakuria. Pakuri kasvaa luonnonvaraisena boreaalisella kasvuvyöhykkeellä, mutta sitä voidaan myös istuttaa puihin ympppämällä, eli poraamalla puuhun reikä, johon pakurin rihmasto istutetaan puutapilla.

Pakurin kasvatusta voi toteuttaa osana metsätaloutta ympppämällä ensiharvennuksessa poistettavat puut. Koivikon ollessa heikkotuottoinen voidaan ympätä muutkin puut, jolloin saadaan pakurista mahdollisesti paremmat tulot kuin itse puutavarasta. Koivun rinnankorkeusläpimitan täytyy olla vähintään 10 cm, jotta ymppäys voidaan toteuttaa. Yhteen koivuun istutetaan 4 ympppitappia, jolloin yksi koivu tuottaa noin 1,5 kg kuivaa pakuria per sato. (Pakurin kasvatust 2020.)

2 PAKURIN EKOLOGIA

2.1 Esiintyvyys ja kasvupaikat

Tyypillisesti pakurikäpää kasvaa elävissä, mutta vioittuneissa koivuissa (*Betula*-suku). Sitä voi esiintyä kuitenkin myös jalavassa (*Ulmus*-suku), pyökissä (*Fagus*-suku), valkopyökissä, pihlajassa ja saarnissa. Joskus harvoin pakurikäpää voi löytää myös raidasta, terva- sekä harmaalepystä. Pakurikäpää esiintyy pääasiassa pohjoisen pallonpuoliskon havumetsävyöhykkeellä. Tavallisesti sitä löytää Venäjältä, Suomesta, Ruotsista, Norjasta, Islannista, Baltian maista, Aasian pohjoisosista, Yhdysvaltojen ja Kanadan pohjoisosista. (Halmetoja 2014a, 23 - 25.) (Kuva 1.)



Kuva 1. Pohjoinen havumetsävyöhyke, joka on pakurikäävän esiintymisaluetta. (Kuusipalo 2020)

Pohjois- ja Itä-Suomessa tehtiin vuosina 1998 - 2004 perusteellinen vanhojen metsien inventointi. Tutkimus osoitti, että pakurikäpää kuuluu metsien kymmenen runsaimman ja yleisimmän käpäläjain joukkoon. Vuosina 2005 - 2011 toteutettiin metsien laaja-alaista terveydentilan seuranta. Sen yhteydessä tarkastettiin 8 846 hies- tai rauduskoivua. 19:ssä koivussa oli pakurikäpää, joten metsikkötasolla pakurikäpiä esiintyi 1,77 %:ssa tarkastetuista koivikoista. (Halmetoja 2014a, 25.)

Taajamissa pakurikäypää esiintyy tavanomaista enemmän, koska siellä puut altistuvat enemmän vaurioille, minkä vuoksi puut ovat riskialttiimpia pakurikäypääninfektioille. Eniten pakureita esiintyy hoidetuilla puistoalueilla. Kun koivusta leikataan alaoksia, infektiot lisääntyvät. (Halmetoja 2014a, 25.) Pakurit ovat yleisempiä hieskoivulla kuin rauduskoivulla. Hyviä kasvupaikkoja pakurille ovat luonnontilaiset ja vanhat lehtimetsät kosteikoissa (kuva 2), järvien rannoilla ja soiden reunamilla. Puut, joissa on pakurikasvustoja, saattavat olla muutoinkin huonokuntoisen näköisiä. (Pakurikäypä 2020.)



Kuva 2. Tyypillinen luonnonmukainen kasvupaikka pakurikäyvälle.

Valtakunnan metsien 10. inventoinnin laskelmien mukaan Suomesta löytyy noin 2,3 miljoonaa hehtaaria hies- tai rauduskoivuvaltaisia metsä- ja kitumaaksi luokiteltuja alueita. Foodwest Oy toteutti vuonna 2010 hankkeen, jossa pakurin määräksi Suomessa saatiin laskelmissa 1 - 2 kg per metsähehtaari, mikäli metsikön valtapuuna on raudus- tai hieskoivu. Tähän perustuen Suomesta löytyy noin 2 - 4,5 miljoonaa kiloa pakuria. (Halmetoja 2014a, 25.)

Pakurikäätä voidaan pitää esiintymisen perusteella taloudellisesti merkittävänä koivujen lahottajana myös Ruotsissa. Pohjois-Ruotsin koivupuiden lahosta 30 % on pakurisien aiheuttamaa, Etelä-Ruotsissa vastaava luku on 6 %. (Pakurikäätä 2013).

2.2 Pakurikäävän syntyminen

Pakurikäätä on aggressiivinen lahottajasieni (valkolahottaja). Tyypillisesti isäntäpuussa on esimerkiksi pakkasen tai puunkorjuun aiheuttamia vaurioita, joiden kautta pakurikäävän itiöt tunkeutuvat puuhun. Puu voi saada infektion myös esimerkiksi kuolleen oksan kautta. Kun isäntäpuu on saanut infektion, se kuolee tyypillisesti 7 - 12 vuodessa. Tämän jälkeen puun kuoren alla alkaa kehittyä pakurikäävän yksivuotisia itiöemiä (kuva 3). (Jääskeläinen ym. 2019, 29 - 30.)



Kuva 3. Luonnonmukainen pakuri.

Pakurikäpä on luonteeltaan hidas lahottaja, mutta se ei tarvitse lahotusprosessin käynnistämiseksi muita primaarisia organismeja. Sen aggressiivisuudesta kertoo kuitenkin se, että pakurikäävän rihmasto kilpailee tyypillisesti voitokkaasti puussa olevien saprofyyttien kanssa tunkeutumalla koivun manto-puuhun (kuva 4). (Pakurikäpä 2013.)

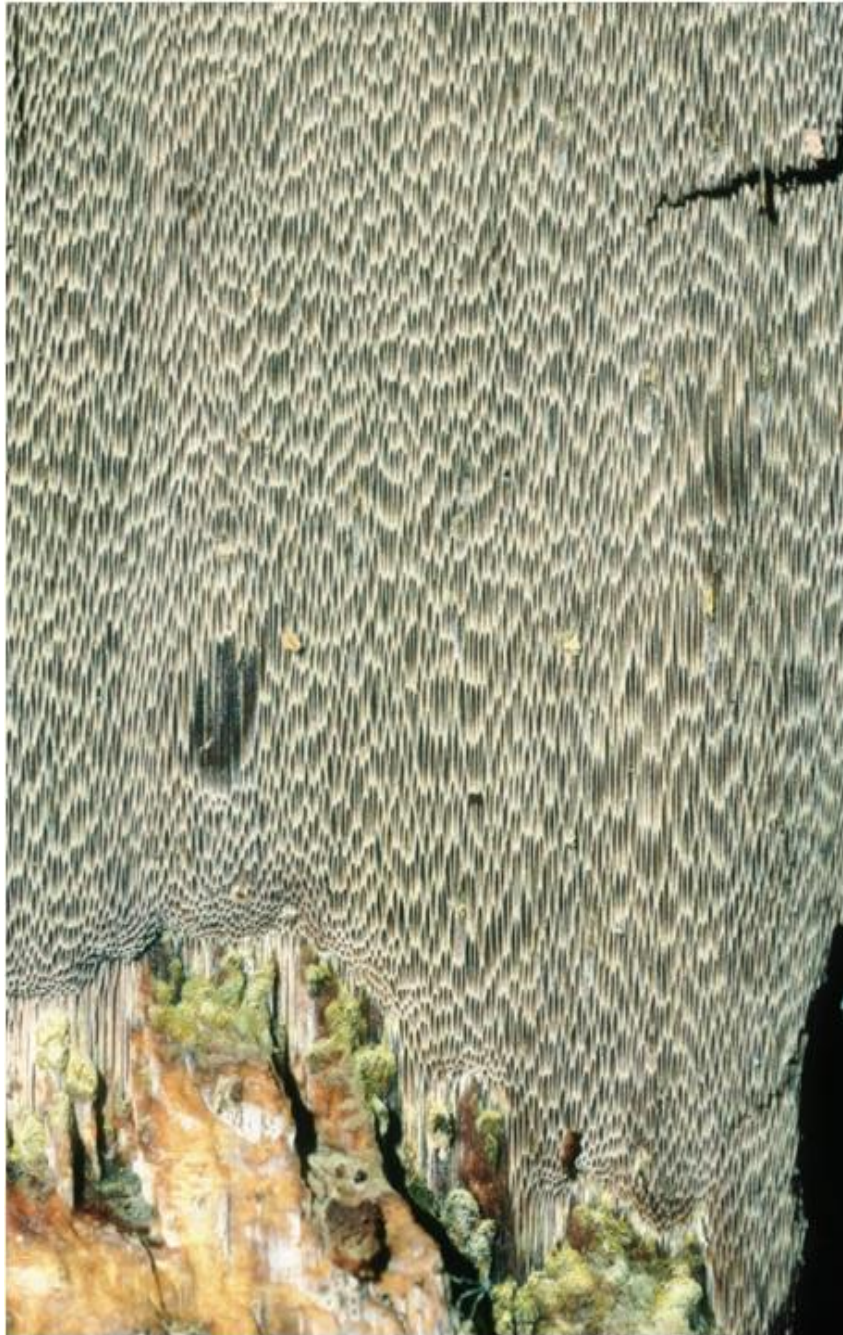


Kuva 4. Pakurikäpä tuottaa itse pakurikasvannaista, joka työntyy puun kuorikerrosten läpi. (Halmetoja 2014a, 18).

Pakurikäpä vaikuttaa puuhun tekemällä siihen vaaleaa, keltaisenruskeaa, valkolahoa, josta voi olla erotettavissa ruskeanmustia vyöhykkeitä. Kääpä kykenee tuhoamaan elävän mantopuun histologiset ja kemialliset suojausmekanismit. Kääpä kykenee myös tuhoamaan jälsisolukkoa, mistä voi aiheutua ko-roja jo ennen muodostuneen pakurikasvaimen ympärille. (Pakurikäpä 2013.)

Ennen kuin puu kuolee, se alkaa tuottaa pakurikäävän kanssa puun kylkeen mustan, hiiltyneen näköisen kasvaimia, joita pakuriksi kutsutaan. Pakureita voi syntyä yhteen puuhun jopa kymmeniä. Kokonsa puolesta pakurit voivat kas-

vaa sormenpään kokoisesta useiden kilojen painoiseksi kasvaimeksi. Pakurikäätä aiheuttaa huomattavia lahovikoja puuainekseen, jonka vuoksi infektion saanut puu ei ole enää ainespuuksi. (Jääskeläinen ym. 2019, 29 - 30.)



Kuva 5. Itiöemän tuottama pillistö kehittyä koivun kuorikerroksen alle isäntäpuun kuoltua. (Halmetoja 2014a, 30).

Kun puu kuolee, sen tuohen alle alkaa muodostua varsinainen pakurikäävän sieni (kuva 5), joka on yksivuotinen itiöemä, toisin kuin pakurit ovat monivuotisia. Puu lahoaa, kun sieni lahottaa elävän puun sydänpuuta vuosikymmeniä.

Itiöemä on n. sentin paksuinen, kanelinruskea väritykseltään ja puun pinnanmyötäinen. Se vanhentuu ja murenee helposti pois. Itiöemää **ei kerätä**. (Pakurikäpä 2020.)



Kuva 6. Lisääntyminen jatkuu, kun pakurikäpä halkaisee puun kuoren vapauttaakseen itiönsä. (Halmetoja 2014a, 31).

Itiömät (kuva 6) muodostuvat rungon kuori- ja puukerroksen väliin, jonka sieni on irroittanut. Itiöt leviävät syksyllä. (Pakurikäöpä 2013.) Itse pakurit syntyvät sienirihmastosta, joissa on ainoastaan suvuttomia kuromaitiöitä. Mikäli pakuri poistetaan puusta, samassa kohdassa kasvaa n. 3 - 10 vuodessa uusi samankokoinen kasvain. (Pakurikäöpä 2020.)

Jokainen puussa kasvava lahottajasieni elää siinä eri lahoamisvaiheessa. Käävät siis ilmestyvät käytännössä puiden kyljille keskimäärin tietyssä järjestyksessä, milloin ne seuraavat toinen toistaa. Yleisimpiä kääpiä ovat tuoreena kuolevan ja kuolleen puuaineksen ensimmäiset käyttäjät. Kun näiden kääpien kasvu heikentyy, tilaa valtaavat uudet lajit (kuva 7).



Kuva 7. Kuvassa alempana pakuri ja ylempänä sen seuraajalaji koralliorakas, joka jatkaa lahoamistyötä. (Halmetoja 2014a, 159).

Tietyt käävät vaativat puuhun jonkin tietyn edeltäjän, jota primääriseksi lajikkeeksi voidaan kutsua. Seuraajalajit ovat näistä täysin riippuvaisia. Useat hyönteislajit ovat riippuvaisia joidenkin kääpäälajien itiöemästä tai lahotetusta puuaineksesta. Pakurin jälkeen puun lahottamista jatkavat tyypillisesti seuraajalajeista yleisimpinä tikankääpä (*Gloeoporus dischorus*), koralliorakas (*Hericium coralloides*) sekä uhanalaisena tunnettu rustikka (*Protomerulius caryae*). (Halmetoja 2014a, 155.)

3 PAKURIN KÄYTTÖ

3.1 Historia ja käyttötavat

Pakuria on hyödynnetty kansanlääkinnässä ainakin 1100-luvulta lähtien Venäjällä. Se on ollut pitkään tuttu tuote myös muualla Aasiassa, Puolassa ja Baltian maissa sekä Pohjois-Amerikassa. Suomessa pakurilla on myös pitkä historia jopa 1800-luvulta asti. Onhan pakurista ollut mainintaa jo Aleksis Kiven teoksessa Seitsemän veljestä. Sota-aikana pakurista on valmistettu ”tikka-teetä” (kuva 8), jota juotiin kahvin- ja teenkorvikkeena. Pakurista on haettu apua mm. syöpään, ihosairauksiin, vatsan, maksan ja suoliston vaivoihin, nivelkipuihin, verensokeriongelmiin, flunssaan, heikkoon vastustuskykyyn ja velttouteen. (Kivipelto 2019.)



Kuva 8. Tikka-teen kerrotaan olevan miellyttävän makuinen ja rauhoittavan ruoansulatuselimestöä. (Halmetoja 2014b, 37).

Pakuri on ollut Khanty-heimon keskuudessa suuressa käytössä jokapäiväisessä elämässä Länsi-Siperiassa. Pakuria käytettiin mm. elimistön sisäiseen puhdistamiseen, sydän- ja maksasairauksiin. Pakuria jopa poltettiin ylähengitysteiden vaivoihin ja ennaltaehkäisyyn. Kaakkois-Venäjällä Kamchatkan alueella vierailleet tutkijat huomasivat, ettei heimon jäsenillä esiintynyt ollenkaan vatsasyöpiä. Siellä pakurista valmistettuja uutteita on käytetty pienestä pitäen ja etenkin kivun- ja tulehdusten lievittämiseen. Tutkijat uskoivat tällä olevan vaikutusta vatsasyöpien olemattomuuteen. (Halmetoja 2014a, 47.)

On raportoitu myös, että aikoinaan tsaari Vladimir Monomachin olisi parantanut itseltään huulisyövän pakurin avulla jo 1200-luvulla. Pakurilla parannettuja syöpiä on raportoitu Venäjältä useampiakin. Tunnetusti pakuriteetä on hyödynnetty mm. syövän, tuberkuloosin, diabeteksen ja vatsakatarrin, sekä vatsa- ja pohjukaissuolistohaavojen hoidossa jopa 1600-luvulta lähtien, eikä haittavaikutuksia ole ilmennyt. (Halmetoja 2014a, 48.)

Pohjois-Amerikassa Cree-Intiaanit ovat käyttäneet pakuria makeantuoksuisena suitsukkeena ja sytykkeenä. Kanadan pohjoisosassa sijaitsevat gitxanheimon jäsenet ovat käyttäneet pakurin keltaista sisäosaa hyödykseen. Niistä on leikattu neulamaisia tikkuja, joita on hyödynnetty *moksibutiassa*. Siinä hoidetaan nivelkipuja ja reumaa lämmittämällä akupunktiopisteitä kuivatuilla yrtteillä valmistetulla moksalla. Alaskassa Tenaina-heimo on hyödyntänyt pakuria aiemmin kerrottujen käyttökohteiden lisäksi hammassärkyyn. (Halmetoja 2014a, 53, 54.)

Pakurilla on helppoja käyttötapoja ja sillä on paljon sovellusmahdollisuuksia. Pakurista voidaan valmistaa teetä, jota voidaan myös käyttää esimerkiksi kahvin keittämisen pohjanesteenä, riisin keittämisessä tai lisätä pakuriteetä vaikkapa smoothiejuomaan. Pakuria myydään myös valmiina teenä, tinktuurana, kaksoisuutteenä tai kuivattuina uutejauheina, joita voi lisätä keitetyn veden tai kahvin sekaan (kuva 9). Varsinaisesti yhtä ainoata oikeaa ja parasta käyttötapaa ei ole, vaan olisikin syytä valita se itselle se sopivin käyttömuoto. (Halmetoja 2014a, 160.)

Pakuria ei ole kuitenkaan hyödyllistä käyttää edes hienoksi jauhettuna sellaisenaan. Tällöin pakurista ei irtoa kaikkia arvokkaita ravinteita, jotka saadaan, kun pakuri esimerkiksi keitetään. Ravinteita saattaa jäädä myös hyödyntämättä, mikäli uutomenetelmä on liian mieto. (Halmetoja 2014a, 162.)



Kuva 9. Erilaisia pakurivalmisteita. (Medium 2015)

Suosittelavana päiväannoksena voidaan pitää 2 - 4 kupillista pakurivalmisteesta tehtyä juomaa "ylläpidossa" ja "terapeuttisessa käytössä" enemmänkin. Vesilitraa kohti lisätään n. 2 tl pakurijauhetta. Vettä keitetään 15 - 120 minuuttia ja siivilän kautta valmis juoma voidaan kaataa kuppiin. (Luontainen terveys 2020.) Pakuria saa myös valmiiksi uutettuna jauheena, esimerkiksi tällainen on Puhdistamon Instant-Pakuri. Tällöin päiväannos (½ tl) lisätään kupin pohjalle ja kaadetaan kuumaa vettä päälle. Hetken sekoittelun jälkeen juoma on valmis. Yksi gramma jauhetta vastaa 15 grammaa tuoretta pakuria. (Puhdistamo 2020.) Pakuria saa myös nestemäisenä uutteenä. Tyypillisesti uutteen ovat kaksoisuutettuja, eli uutamisessa on käytetty sekä vesi- että etanoliliuosta. Esimerkiksi Puhdistamon Pakurikäpäuutetta (50 ml) käytetään 15 tippaa suoraan tai sekoitettuna nesteeseen 2 kertaa päivässä. Tästä riittää 65 käyttökertaan. (Ruohonjuuri 2020.)

Vuonna 2013 pakurikäpä ansaitsi Suomen Terveystuotekauppiaiden Liiton vuoden rohdoskasvin arvon. Perusteena pitkä ja monipuolinen käyttöhistoria sekä tieteellinen näyttö. (Halmetoja 2014a, 42.)

3.2 Käyttörajoitukset

Ennen pakurin käytön aloittamista on otettava muutama asia huomioon. Pakuria ei suositella käytettäväksi antibiottikuurin aikana, eikä veren hyytymistä estävien lääkkeiden kanssa, koska ne voivat toimia vastavaikuttajina pakurille. Tästä saattaa seurata mm. pahoinvointia. (Pakurikäpä käyttörajoitukset 2012.)

Mikäli pakuria nautitaan verenhennuslääkkeiden kanssa, se voi lisätä lääkkeen vaikutusta ja insuliinilääkityksen yhteydessä verensokeritasot voivat laskea liian alhaalle. Pakurilla on voimistava vaikutus solujen transkriptiotekijä PPAR γ :n toimintaan, joka ylläpitää sokeritasapainoa sekä rasvasolujen säätelyä. Tämän vuoksi on päätelty, että pakuri voisi auttaa lääkkeenä myönteisesti esimerkiksi 2-typin diabeteksen ja rasva-aineenvaihdunnan häiriön eli dyslipidemian hoidossa. (Pakurikäpä käyttörajoitukset 2012.)

Jos on syytä epäillä, että henkilöllä on allergia penisilliinille, voi myös pakuri aiheuttaa vastaavanlaisia allergiaoireita. Myös sieniallergiasta kärsivät henkilöt voivat saada pakurista yliherkkyysongelmia. Suonensisäisesti käytettävää glukoosia ei tule myöskään käyttää yhdessä pakurin kanssa. (Pakurikäpä käyttörajoitukset 2012.) Käyttöä olisi myös vältettävä maksa- ja munuaislääkkeiden kanssa (Manneri 2017). Yleisesti ottaen kuitenkin pakuria on turvallista käyttää, eikä se aiheuta myrkkyyvaikutuksia elimistöön (Pakurikäpä käyttörajoitukset 2012).

Vaikka kyse onkin "vain" luonnontuotteesta, on silti syytä ottaa yllä olevat asiat huomioon, mikäli aikoo aloittaa pakurivalmisteiden käytön.

3.3 Tutkimukset

Pakurista on tehty lupaavia laboratorio- ja eläinkokeita, mutta varsinaisia kliinisiä tutkimuksia ihmisillä on toteutettu vähän, joten on vielä epäselvyyttä, miten pakuri ihmisellä kokonaisuudessaan vaikuttaa. Kokeiden on kuitenkin todettu vaikuttavan vastustuskykyyn, tulehduksiin ja jopa syöpäsoluihin. (Manneri 2017.) Lääkinnällisiä pitoisuuksia voidaan pitää riittävän korkeana vasta 3 - 5 vuotta vanhoissa pakurikasvaimissa (Kovacs 2020).

Tutkimukset ovat osoittaneet, että pakuri sisältää polysakkarideja, beetaglukaaneja, phytosteroleja, betuliini ja betuliinihappo (triterpeenejä), antioksidantteja, joista SOD tärkeimpänä. Kitiini on runsaimmin pakurissa esiintyvä polysakkaridi, joka on todettu edesauttavan sydän- ja verisuonisairauksien, suolitosairauksien ja maksasairauksien hoidossa. Nämä ylläpitävät tervettä verensokeritasoa ja kohentavat mielialaa. Beetaglukaanit tunnetaan niiden vaikutuksista edesauttaa immuunipuolustusta. Niillä on vaikutusta myös kolesterolitasojen ja verensokerin hallinnassa. (Jones 2015.)

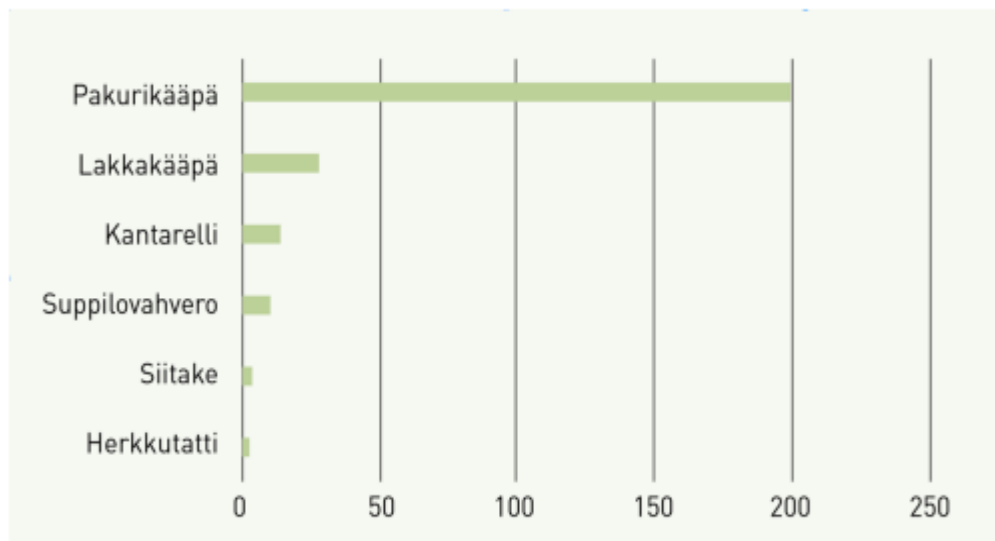
Pakurin sisältämistä phytosteroleista 45 % on lanosterolia, 25 % inotodioleja ja loput 30 % sisältävät ergosteroleita, fecosteroleita sekä monia muita. Koeputkiolosuhteissa on todettu, että lanosterolit ja inotodiolit vaikuttaisivat jopa suoraan syöpäsoluihin ja lanosterolin on huomattu omaavan viruksilta suojaava vaikutus. (Jones 2015.)

Betuliinia ja betuliinihappoa pidetään voimakkaina terapeuttisina yhdisteinä. Tällä hetkellä tutkimuksen kohteena on niiden vaikutukset terveisiin kolesterolitasoihin. Näiden yhdisteiden vaikutuksia tutkitaan myös syöpää ja viruksia vastaan. (Jones 2015.) Pakurista on tunnistettu Helsingin Yliopiston Kirsti Kahloksen työryhmän toimesta terapeuttisesti toimivat monimutkaiset soke-riyhdisteet sekä laaja kattaus erityyppisiä steroleita. (Halmetoja 2014a, 59.)

Pakurissa on runsaasti luonnollista mustaa pigmenttiä, jota melaniiniksi kutsutaan. Se on voimakas antioksidantti ja tutkimukset ovatkin osoittaneet, että pakurilla on kaikista superfoodeista korkein ORAC-arvo, joka määrittää antioksidatiivista potentiaalia. Pakurin tärkeimmistä antioksidanteista on SOD. Siinä

esiintyy ryhmän entsyymejä, jotka nimetään superoksididismutaasiksi. Näillä entsyymeillä on tärkeä rooli kehon suojaamisessa hapettumiselta ja vapailta radikaaleilta, joita syntyy aineenvaihdunnan sivutuotteena, mutta esimerkiksi myös stressi, saasteet ja lääkkeet muodostavat niitä. (Jones 2015.)

Luonnonvarakeskuksen vanhempi tutkija Henri Vanhanen kertoo: "Pakurilla saattaa olla paljonkin erilaisia terveysvaikutuksia. Se näyttäisi esimerkiksi vaikuttavan immunitettiin. Ei niin, että se tappaisi yksittäisiä tauteja, vaan se ehkä ikään kuin virittää vastustuskyvyn paremmaksi". Sen lisäksi pakurin uskotaan voivan vähentää elimistön jatkuvaa matala-asteista tulehdustilaa. Se liittyy 2 tyyppin diabetekseen, valtimotautiin ja vanhuusiän muistisairauksiin. (Manneri 2017.) Verrattuna muihin kääpiin ja sieniin, pakurilla on huomattavasti suurempi kyky hillitä tulehdusreaktioita (kuva 10).



Kuva 10. Sienilajien kykyjä hillitä tulehdusreaktioita. (LUKE, LUMO-INKA-hanke 2018)

Tutkimusten valossa pakuria voidaan siis pitää ihmiskehossa voimakkaasti reagoivana luonnontuotteena. Täytyy kuitenkin huomioida, että jokaisen ihmisen elimistö on erilainen ja täten reagoi luonnontuotteisiin eri tavalla.

Pakuria ei ole kuitenkaan aiheellista pitää ihmerohtona, mutta toteutuneiden eläinkokeiden perusteella pakuria voisi pitää osana terveellistä ruokavaliota. Luonnonvarakeskuksen tutkija Pertti Marnila painottaa: - "Pitää silti muistaa, että esimerkiksi vastustuskyky on äärettömän monimutkainen ilmiö ja jokaisen

ihmisen tilanne on erilainen. Mikä auttaa yhtä, voi toiselle ollakin haitaksi, eikä pakurin pitkäaikaisvaikutuksista vielä tiedetä.” (Manneri 2017.)

Venäjällä tieteelliset pakuritutkimukset on kuitenkin aloitettu vuonna 1949 Neuvostoliiton kasvitieteellisessä akatemiassa, Leningradin ensimmäisen lääketieteellisen yliopiston kanssa. Pakurilla toteutettiin kliinisiä tutkimuksia, joiden myötä pakuriutteita alettiin suositteluun virallisina lääkkeinä vatsan ja pohjukaissuolen haavaumien, kroonisen kastritiin sekä vatsan ja ohutsuolen polyposin hoitoon. (Halmetoja 2014a, 49.)

Pakuria alettiin suositteluun myös yleiskuntoa vahvistavana rohdoksena ja jopa lääkkeenä leikkauskelvottomien syöpätyyppien hoitoon. Edelleenkin pakuria käytetään Venäjällä psoriaksen, suonikohjujen ja atooppisen ihottuman hoitoon. Käyttöä on myös yleisesti ottaen haavaumien, naarmujen, ihon kutinan ja nivelvaivojen hoitoon. (Halmetoja 2014a, 49.) Venäjällä tehtiinkin 1970-luvulla ihmistutkimus pakurilla, jonka todettiin auttavan psoriasis-ihosairauteen. Japanissa pakuria käytetään myös paljon ihonhoitotuotteena. (Manneri 2017.)

3.4 Pakurissa esiintyvät saasteet

Kerätyn pakurin ainepitoisuudet ja mahdolliset saasteet tutkitaan aina ennen markkinoille vientiä. Suomessa pakuria on kerätty aina etelän taajamien läheisyydestä, Keski-Suomen metsistä ja Lapin erämaista. Näiden eri kasvupaikoilta kerätyiden pakureiden raskasmetallipitoisuuksista ei ole löytynyt eroavaisuuksia. Varsinaista selkeää metrimäärää ei ole ohjeistettu pakurin keräämiseen, esimerkiksi vilkkaasti liikennöidyltä tieltä. Suosituksina on kuitenkin mainittu muutamia kymmeniä metrejä ja 50 - 100 metriä. Siperiassa keruualueiden kerrotaan sijaitsevan >200 kilometrin päästä kaupungeista ja Kana-dassa ne sijaitsevat n. 1 kilometrin päässä kaupungista. (Piispanen 2020.)

Tiedetään, että sienet vetävät puoleensa kasveja enemmän säteilyä sekä ympäristömyrkyjä. Käävät eivät kuitenkaan tyypillisesti kerää yhtä paljon ympäristösaasteita ja säteilyä kuin maassa kasvavat sienet. Syy tähän on se, että yleisesti ottaen haitalliset yhdisteet siirtyvät sadeveden mukana maaperään ja

täten pitoisuudet ovat alhaisempia ”puita syövässä” sienissä kuin maaperän sienissä. (Halmetoja 2014a, 99.)

Huomioitava kuitenkin on, että kaikki sienet keräävät ympäristöstä saasteita ja tämän vuoksi kääpienkin keräämistä tulisi välttää lähellä asustusta, teollisuus-alueita, valtateitä tai paikoista, joiden maaperä on kokenut joskus ympäristövahingon. Esimerkkinä voidaan pitää Venäjän Kemerevon aluetta, mistä kerättyjen pakureiden arseeni-, lyijy- ja strontiumpitoisuudet olivat korkeita. (Halmetoja 2014a, 99.)

Radioaktiivisen laskeuman pitoisuus ilmoitetaan becquereleinä kiloa kohti, eli Bq/kg. EU:n komission suositus (2003/274/Euratom) antaa luonnontuotteiden myyntiä koskevaksi enimmäisrajaksi 600 Bq/kg, mikä saattaa ylittyä pakurin osalta paikoittain Suomen sisällä. Säteilyturvakeskuksesta kerrotaan kuitenkin, että pakurista valmistettua juomaa ei ole syytä olla juomatta. Vaikka esimerkiksi pakurin cesium-pitoisuudet olisivat runsasta, se laimenee liottaessa ja keitetäessä jopa 80 prosenttia. (Halmetoja 2014a, 100.)

Vuonna 1993 - 1994 Suomen sahatavarasta on tehty tutkimuksia kuoritun puutavaran keskimääräisistä cesium-137 -pitoisuuksista. Ne olivat 16 - 24 Bq/kg, mutta puiden kuorissa pitoisuudet olivat 5 - 10 -kertaisia. Venäläisessä julkaisussa on mainittu, että cesium-137:n imeytyminen pakuriin olisi samaa suuruusluokkaa kuin mustikan osalta. (Halmetoja 2014a, 99.)

Suomen säteilyturvakeskuksessa (STUK) mitatut näytteet osoittavat, että pakuriin kertyisi enemmän cesiumia kuin puuainekseen. Pakurin cesium-137 -pitoisuuksia analysoitiin neljässä eri mittauksessa arvojen vaihteluvälillä 220 - 820 Bq/kg. Huomioitavaa on, että suuri vaihtelu ei ole pienien analyysierien kohdalla noudattanut loogista kaavaa. Suurien laskeumapitoisuuksien alueelta on löydetty myös pakuria, jossa on huomattavasti pienempiä määriä haitallisia yhdisteitä, kuin muilta kerätyistä pakureista. Eniten cesiumia sisältävä pakuri löydettiin lievän laskeuman alueelta, joka STUKin 5-portaisessa luokitusasteessa oli tason 2 alue. Pitoisuudet saattavat vaihdella runsaasti yksittäisten sienten välillä. (Halmetoja 2014a, 99.)

Vaihteluun voi olla vaikutusta esimerkiksi kasvupaikalla, maaperän ravinteisuudella, pH-arvolla ja kosteusolosuhteilla. Laskeumapitoisuudet vaihtelevat myös huomattavasti kuntien sisällä. Cesium-pitoisuudet olivat korkeimmillaan kohdissa, joissa veden sataminen oli runsasta radioaktiivisen pilven ylikulun aikana. (Halmetoja 2014a, 100.)

3.5 Kritiikki

Pakurin vaikutuksia ihmisen hyvinvointiin pystytään "perustelemaan" tällä hetkellä lähinnä solutasolla, eläinkokeiden tuloksilla sekä ihmisten omilla kokemuksilla. Tämä tarkoittaa sitä, että vielä ei ole täyttä varmuutta pakurin todellisista vaikutuksista ihmiseen. Sen vuoksi pakuria ei olisi syytä pitää "sienien kuninkaana", ainakaan ennen kuin pakurilla on toteutettu laajoja ja luotettavia kliinisiä tutkimuksia. (Makkonen & Suomi 2019)

Pakurivalmisteissa ylistetään niiden sisältämää betuliinia, betuliinihappoa, polysakkarideja sekä korkeita antioksidanttipitoisuuksia, joilla uskotaan olevan terveyttä edistävät vaikutukset. Joissain tutkimuksissa on kuitenkin havaittu, että vaikutukset syntyisivät pakurin muista yhdisteistä, kuten pakurin moninlaisilla triterpenoideilla, steroideilla, steroidijohdannaisilla, sekä steroleilla. Näistäkin on vain tosin solutason tutkimusta. (Makkonen & Suomi 2019.)

Tutkittaessa pakurin vaikuttavia yhdisteitä olisi huomioitava mm. imeytymistä, jakautumista elimistöön, varastoitumista, eritystä sekä yhdisteiden muuttamista aineenvaihdunnassa. Laboratoriokokeet voivat vaikuttaa yksittäisten solujen tasolla lupaavalta, mutta ei välttämättä toimi tai voivat olla jopa haitallisia ihmisen elimistössä. (Makkonen & Suomi 2019.)

Huomionarvoisia asioita ovat myös, että pakurin koostumukset ja yhdisteiden pitoisuudet voivat vaihdella paljonkin, koska kasvualueella sekä kasvatustavalla on tutkimusten mukaan vaikutusta edellä mainittuihin asioihin. Pakurituotteet voivat näin ollen vaikuttaa eri tavalla soluihin, eläimiin ja ihmisiin. (Makkonen & Suomi 2019.)

Ihmisillä tehtyjä tutkimuksia pakuriin liittyen on hyvin vähän ja näiden harvojenkin tutkimuksiin osallistuneiden koehenkilöiden määrät ovat erityisen pieniä, joistakin kymmenistä koehenkilöistä koostuvia verrattavaa ryhmää kohti. Koetulosten epävarmuutta lisää myös, että niitä on toteutettu paljolti Kiinassa tai Venäjällä. (Makkonen & Suomi 2019.)

Luotettavien tutkimustulosten ollessa erityisen vähäisiä, on epäselvää, kuinka yhdisteet reagoivat ihmiskehossa ja minkälaiset pitkäaikaisvaikutukset niillä on. Ei voida siis varmuudella tietää ainakaan toistaiseksi, onko pakurilla välttämättä mitään vaikutusta ihmiseen. Pakuria siis ei voi käyttää perustellusti erityisesti jonkin vaivan tai sairauden hoitoon. (Makkonen & Suomi 2019.)

Pakurilla on pitkä historia kansanlääkinnässä ja sen terveysvaikutuksista viitteitä antavia solu- ja eläinkokeita. Laajoja kliinisiä tutkimuksia olisi tarpeellista tehdä, jotka tukisivat näitä viitteitä.

4 LAINSÄÄDÄNTÖ

Vuonna 2010 Suomen Elintarvikevirasto (Evira) veti pakurin pois myynnistä, koska se tulkittiin uuselintarvikkeeksi (EY) 258/97. Uuselintarvikkeeksi siis luokitellaan elintarvike, jonka myynti on ollut vähäistä elintarvikkeena EU:n sisällä ennen vuotta 1997. Tuotteen myyminen on kiellettyä, mikäli sitä ei ole yleisesti käytetty ennen vuotta 1997. Evira tulkitsi pakurin tällaiseksi. Tulkinta ei perustunut kuitenkaan faktoihin, koska pakurilla on ollut jo kymmenien vuosien historia Suomessa ja Euroopassa mm. erilaisten uutosten muodossa luontaistuotekaupoissa. (Halmetoja 2014b.)

Eviran määriteltyä pakurin uuselintarvikkeeksi eräs laaja kotimainen tutkimusprojekti pakuriin liittyen loppui. Projektin tutkimussuunnitelma oli ehditty jo toteuttaa huolellisesti. Tietämys pakurista olisi tämän tutkimuksen pohjalta laajempi nykypäivänä. (Halmetoja 2014b.)

Syyskuussa 2011 uutisoitiin, että pakurikääpä on päässyt viranomaispannasta. "Kieltoain" aikana pakurituotteita myytiin kuitenkin kosmetiikkatuot-

teina. Koska uuselintarvikeasema muuttui, se ei ollut enää tarpeellista. "Kielto-lain" jälkeen pakurituotteita alkoi taas tulla markkinoille. Vuonna 2012 Evira kuitenkin jo rajoitti erään suomalaisen yrityksen pakurijuomien myymistä, koska pakkauskoot olivat liian suuria. Evira linjaus on, että 100 ml pakuriuute on vielä ravintolisä, mutta suurempaa määrää ei sallita. Tämä johti mm. 2 dl pakurijuomatetrojen poisvetämiseen markkinoilta. (Halmetoja 2014b.)

Pakurikäypä luetaan EU:n sisällä kuitenkin uuselintarvikkeeksi muissa elintarvikeryhmissä. Eviran mukaan pakurikäypä ei kuitenkaan tarvitse uuselintarvikeasetuksen (EY) 258/97 mukaista markkinointilupaa, koska sen käyttö sallitaan vain ravintolisissä tai pienimittakaavaisessa käytössä. (Väliaho ym. 2014.)

Itse pakurin viljelyyn rajattu alue tulkitaan ruoantuotantoalueeksi metsässä, joten se kirjataan Ely-keskuksen järjestelmässä pelloksi. Luokituksella varmistetaan mm. se, että se pitäisi ulkopuoliset keräilijät viljelmältä poissa. Vaikka ruoantuotannossa olevan metsän määrittäisi pelloksi, se ei silti oikeuta maataloustukeen. EU tulkitsee kuitenkin pellot ja metsät erikseen. Kaikesta huolimatta "Agro-forestry-alueet" on järkevää merkata erikseen maastoon. (Agrometsässä 2019.)

Pakurin käyttö on sallittu ainoastaan rouheena tai vesi- tai etanoliuutteena ravintolisäasetuksen määritelmän mukaisissa ravintolisissä. Sen lisäksi Suomessa pakurituotteita saa myydä ja markkinoida teetyppisenä tuotteena, joka voidaan määritellä "yrttiteeksi". Yrttiteellä tarkoitetaan, että juoma on tehty tuoreesta tai kuivatusta kasvista tai kasvin osasta, joka on vesiuutolla haudutettu. Juoma ei saa kuitenkaan sisältää poreita tai sokeria. Pakuria ei myöskään saa käyttää muissa elintarvikkeissa esimerkiksi smoothieissa, juomissa, proteiinijauheissa, leivässä tai kaakaossa. Tämä vaatisi uuselintarvikeasetuksen (EU) 2015/2283 mukaisen markkinointiluvan hakemista ja myöntämistä. (Ruo-kavirasto 2020.)

5 LIIKETOIMINTA

5.1 Satoaika ja kerääminen

Pakurikääpää kerätessä ensimmäisenä on syytä ottaa huomioon, että se **ei kuulu** jokamiehen oikeuksiin. Keräämiseen on pyydettävä maanomistajalta lupa. Syy tähän on se, että pakurikääpä ei ole aivan tyypillinen kääpä. Sitä pystyy harvoin keräämään ilman että puu vahingoittuu. (Pakurikääpä 2020.)

Pakuria ei kannata kerätä kuolleista puista, koska pakurin vaikuteaineet vähe- nevät huomattavan nopeasti. Pienet pakurit on myös syytä jättää puuhun kas- vamaan ja keskittyä mahdollisimman isojen pakurien keräämiseen. Laaduk- kaimmat käävät ovat iäkkäät, noin 20 - 25 vuotta vanhoja kasvannaisia. Yh- destä keskikokoisesta pakurista riittää teetarpeeksi yhdelle henkilölle noin vuodeksi, joten kerääminen kannattaa pitää maltillisena. (Pakurikääpä 2020.)

Pakuria voi kerätä ympäri vuoden, mutta parhaimmat ajat pakurin keräämi- seen ovat heinäkuun ja marraskuun välillä tai keväällä heti, kun lumet ovat su- laneet. Pakurissa on tällöin eniten sitoutuneena ravinteita. Puiden lehdettö- myys helpottaa pakurien paikannusta ja talvella jäiset pakurit voivat olla han- kalampi irroittaa vahingoittamatta puuta. (Pakurikääpä 2020.)

Pakuri irroitetaan aivan puunkuoren läheltä. Tähän paras väline on pieni kir- ves. Työvälineinä voi myös hyödyntää talttaa, vasaraa, vaijerisahaa, oksa- sahaa, vesuria tai jopa n. nyrkinkokoista kiveä. Mikäli pakureita esiintyy puun alaosassa, ne voivat lähteä potkaisemalla tai käsin, varsinkin kesällä. Kun pa- kuria irroitetaan työvälineillä, on hyvä olla suojalasit päässä, koska irroitetta- essa pakurista saattaa lentää pieniä teräviä palasia, jotka voivat lentää sil- mään. (Pakurikääpä 2020.) Kerätessä on tärkeää jättää puun pintaan n. 2 - 8 cm verran pakuria. Tällöin varmistetaan, että puu säilyy elossa ja pakuri kas- vaa uudelleen. (Kovacs 2020.)

Pakuria voidaan myös ikään kuin "lypsää" puusta. Tällöin vain pakurin kuori- kerroksesta rapsutetaan osa pois. Vuoden aikana pakuri kasvattaa jälleen kuorikerroksensa takaisin. Seuraavana vuonna voi käyttää jälleen samaa kas- vannaista samalla tavalla. (Pakurikääpä 2020.)

Kun pakuri on kerätty, se tulee kuivata, jotta se ei homehdu. On suositeltavaa keräämisen jälkeen paloitella pakuri n. 5x5 cm paloiksi, mikä vähentää kuivatusaika. Pakurin voi kuivata esimerkiksi kasvikuivurilla. Lämpötila saa olla maksimissaan 60 celsius-astetta. Pakurin kosteusprosentti pitäisi saada alle 20 %. Tämän jälkeen pakuria tulee säilyttää kuivassa ja viileässä. Pakuri suositellaan käytettäväksi vuoden aikana keräämisestä. (Pakurikäypä 2020.)

5.2 Kasvatus

Pakurisien istuttamista puuhun kutsutaan ympäämiseksi. Pakurisieni on laboratorio-oloissa istutettu puutappiin. Pakuriympäykseen sopii pienimmillään n. 10-vuotias koivu. (Viljely 2020.) Puuhun porataan ensimmäinen reikä n. 40 cm korkeudelle (kuva 11). Rihmaymppi naputetaan reikään esimerkiksi vasaralla. Toinen reikä porataan n. 50 - 60 cm ensimmäisestä reiästä ylöspäin. Porattu puu kannattaa merkitä esimerkiksi kuitunauhalla. (Pakurikäävän viljely 2020.) Pakuriymppejä tulee säilyttää jääkaapissa, mikäli niitä ei pääse heti ympäämään. Siellä ne säilyvät kuukausia. Olisi kuitenkin suositeltavaa, että avattu pussi käytetään mahdollisimman nopeasti. (Pakurin viljely 2016.)



Kuva 11. Ympit porataan noin puolen metrin välein samalle puolelle runkoa. Jos ympit porataan liian lähellekään tai eri puolille runkoa, se altistaa puuta kaatumaan herkemmin myrskyssä. (Savela 2018.)

Pakuria voidaan kasvattaa esimerkiksi osana metsänhoitoa. Tällöin pakuri ympätään koivuihin, jotka harvennuksessa joka tapauksessa poistetaan. Mikäli metsikkö on jo entuudestaan vajaatuottoinen, voi olla kannattavaa ympätä kaikki koivut. (Pakurin kasvatus 2020.) Pakurin viljelyä voi myös suunnitella esimerkiksi poistetulle turvetuotantoalueelle, kun sinne istutetaan hieskoivuja. Varttuneeseen koivikkoon voisi tulevaisuudessa istuttaa pakuria ja vaikkapa siitakesientä. Tällä tavalla voitaisiin myös taistella ilmastonmuutosta vastaan. (Agrometsässä 2019.) Ympättäviä koivuja on tyypillisesti n. 400 - 800 kpl hehtaarille ja ympääminen vaatii koivun rinnankorkeuslähimittan olevan vähintään 10 cm, mutta mielellään 15 cm (Pakurin kasvatus 2020).

Suositus on, että yhteen koivuun istutetaan 4 ympittappia (kuva 12), jolloin tuotanto on n. 1,5 kg kuivaa pakuria per sato, kosteusprosentin ollessa 18 %. Sama koivu voi tuottaa parhaimmillaan kolme satoa n. 20 vuoden aikana. Itävyys pakurilla on keskimäärin n. 85 %. Kun viimeinen pakurisato on tuotettu, koivu kelpaa vielä vaikkapa poltto- tai energiapuuksi. (Pakurin kasvatus 2020.)



Kuva 12. Ymppitappeja, joihin on laboratoriossa istutettu pakurisieni. (Agrometsä 2020)

Reiän kohdalle kannattaa laittaa suojavaha päälle, esimerkiksi mehiläisvahaa, jotta muiden sieni-itiöiden ja bakteerien pääsy estetään. Pakurin itiöt tyypillisesti päihittävät muut itiöt, mutta suojaus on syytä tehdä varotoimenpiteenä (kuva 13). Koivua voi pakurisatojen jälkeen tosin hyödyntää vielä muidenkin kääpien kasvualustana, joilla on myöskin arvoa. Tästä esimerkkinä lakkakääpä, joka voi pakurisatojen jälkeen tuottaa vielä useita lakkakääpä-satoja. (Pakurin kasvatus 2020.) Pakurin viljelyä voidaan yhdistää myös mahlanvalutukseen tai muiden sienilajien viljelyyn. Pakurin viljelyn jälkeen voidaan puuta hyödyntää vaikkapa ruokasieni koralliorakkaan viljelyyn. (Koivikot rahaksi pakurilla 2017.)



Kuva 13. Ymppe työnnetään reikään näkymättömiin. Sen jälkeen rungon reikä suojataan mehiläisvahalla muilta mikrobeilta. Kumihanskoja on myös syytä käyttää, jottei käsistä tartu mikrobeja. (Savela 2018.)

Kuivaa pakuria tulee yhdeltä hehtaarilta arvion mukaan noin 600 kg per sato, joka voidaan kerätä n. 8 vuotta ymppeäyksen jälkeen. Tämän jälkeen kerättävissä on edelleen vielä kaksi satoa n. 8 vuoden välein. Vuonna 2019 pakurin markkinahinta on ollut 32 €/kg. Bruttotuotto näillä lukemilla on 19 200 €/hehtaari. Mitä isompaa viljelmää ollaan perustamassa, sitä halvemmaksi tulee hehtaarikohtainen hinta. Vertailuksi 1 hehtaarin pakuriviljelmän perustaminen maksaa n. 5 000 €, 5 hehtaarin viljelmä n. 4 300 €/ha, 10 hehtaarin viljelmä 3 900 €/ha ja 50 hehtaarin viljelmä 3200 €/ha. (Pakurin viljely 2020.)

Jo ensimmäisen vuoden aikana pakurikasvain saattaa tulla hieman esiin kuoren alta. Kuitenkin parin vuoden jälkeen ymppeämisestä pakuri alkaa olla pääsääntöisesti helposti havaittavissa, mutta sen on syytä antaa kasvaa vielä vuosia (kuva 14).



2014 - ka. 75%
ymppäyksistä onnistui –
sieni lähti kasvamaan



2014 - ka. 60%
ymppäyksistä näkyi
alkavaa
pakurikasvaimen kasvua



2016 – tarkastus
käynnissä kuinka
monesta ympäyksestä
pakurikasvaimia ja
kuinka suuria

Raha Rääseikkö – Pakurin viljelymenetelmät 2012-14, MTT & UEF



Kuvat: Esa Laine

© Luonnonvarakeskus



Kuva 14. Pakurin viljelyn tuottaman kasvun alkuvaiheet. (Laine 2014-2016)

Vuonna 2014 metsätilallisia lähti kasvattamaan pakuriymppejä ympäri Suomen. Lähes 200 eri metsätilaa lähti kasvatukseen mukaan. (Salonen 2018.)

Tyypillisissä metsäalan kannattavuuslaskelmissa tämän hetken kulut ja tulevaisuuden tulot lasketaan korkotekijällä, joka useimmiten on 3% tai 5%. Kun laskelma tehdään 3% korkotekijällä, tulos laskee, mutta sitä voidaan silti pitää erittäin hyvänä. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Laskelmassa otettu huomioon 3% korko.

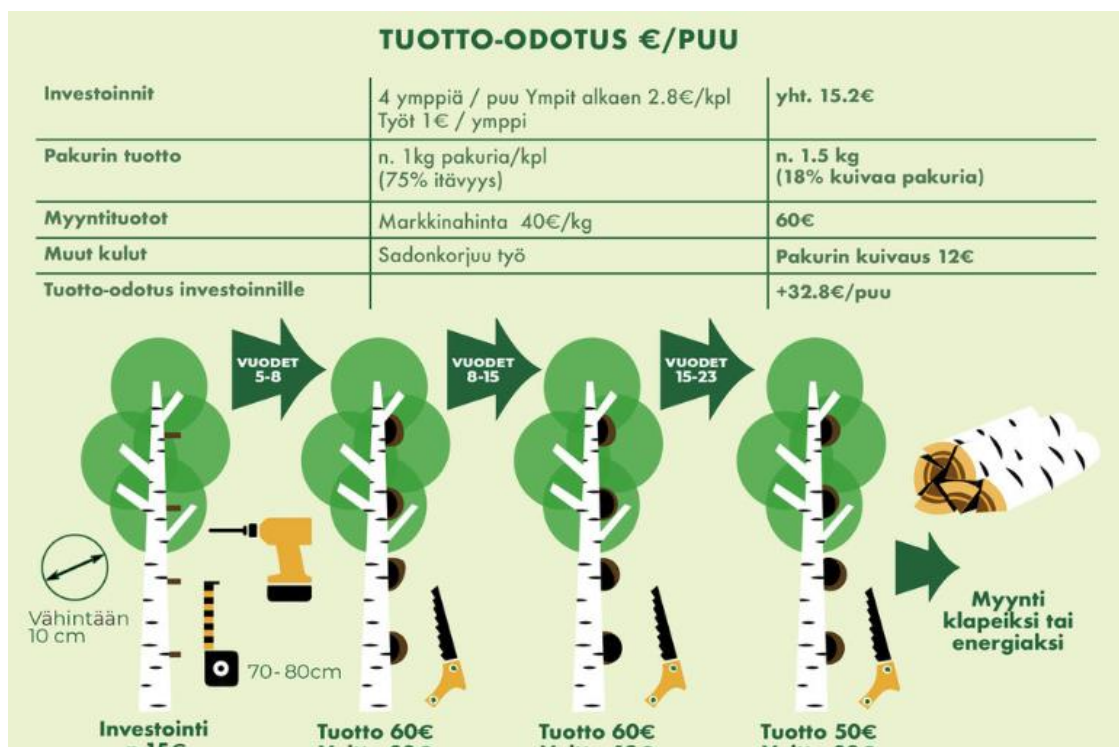
Vuodet	Ymppäys	Tulot/Menot	3% Korolla
0	Aloitus	-4980	-4980
8	Korjuu	-4200	-3219
8	1. Sato	21 000	16 095
16	Korjuu	-2100	-1348
16	2. Sato	14 700	9435
24	Korjuu	-1470	-702
24	3. Sato	10 290	4915
		Yhteensä	20 196

Nostettaessa korkotekijä kolmesta prosentista viiteen, tulos laskee edelleen, mutta sitä voidaan pitää vielä hyvänä. (Taulukko 2.)

Taulukko 2. Laskelmassa otettu huomioon 5% korko.

Vuodet	Ymppäys	Tulot/Menot	5% Korolla
0	Aloitus	-4980	-4980
8	Korjuu	-4200	-2707
8	1. Sato	21 000	13 537
16	Korjuu	-2100	-1010
16	2. Sato	14 700	7071
24	Korjuu	-1470	-434
24	3. Sato	10 290	3039
		Yhteensä	14 515

Pakurin tuotto-odotusta voidaan laskea myös puukohtaisesti. Tällöin on hyvä antaa jokin arvio itävyydelle, esimerkiksi 75% itävyys, joka on Agrometsän antama itävyyystakuu (kuva 15.)



Kuva 15. Ympättävän koivun tuotto-odotus puukohtaisesti. (Agrometsä 2020)

Koko maan koivun ensiharvennushinta on tällä hetkellä (maaliskuussa 2020) 12,16 €/m³ pystykaupalla ja hankintakaupalla 31,31 €/m³ (Puun hinta 2020). Pakurin kasvatuksen tuomat tulot ovat huomattavasti isommat kuin koivikon ensiharvennukselta saatavat tulot, joista pystykaupassa veloitetaan vielä korjuukustannukset.

Hyvälaatuisen koivikon kiertoaika on reilu 50 vuotta Etelä-Suomessa. Koko Suomen päätehakkuun tukkipuusta maksettu hinta kuutiolle tällä hetkellä (maaliskuussa 2020) on pystykaupassa 44,11 €/m³ ja hankintakaupassa 46,98 €/m³. Päätehakkuun kuitupuuhinta pystykaupassa 18,45 €/m³ ja hankintakaupassa 31,32 €/m³. (Puun hinta 2020.)

Pakurin kasvatuksesta saatu kolmen sadon tuotto korkotekijöillä laskettuna vastaa siis lähestulkoon samaa, kuin hyvälaatuisen koivikon pystykaupalla tehty päätehakkuu. Pystykaupassa täytyy kuitenkin huomioida korjuusta syntyvät kustannukset. Hankintakaupassa tulojen ero pakurin kasvatukseen verrattuna on pienin, mutta silti täytyy ottaa huomioon pakurin kasvatuksen lyhyt kiertoaika. Onnistunut pakurin kasvatus tuottaa puun elinaikana (n. 18-25 vuotta) kolme satoa, jonka jälkeen puu kelpaa vielä poltto- tai energiapuuksi.

Laskelmat siis osoittavat, että vaikka pakurin oletetut voitot lasketaan korkotekijöillä 3% tai 5%, ne ovat vielä erittäin vertailukelpoisia tavallisiin koivikon metsätaloudellisiin toimenpiteisiin nähden. Pakurin kasvatus tulisi siis hyvin todennäköisesti taloudellisesti kannattavammaksi.

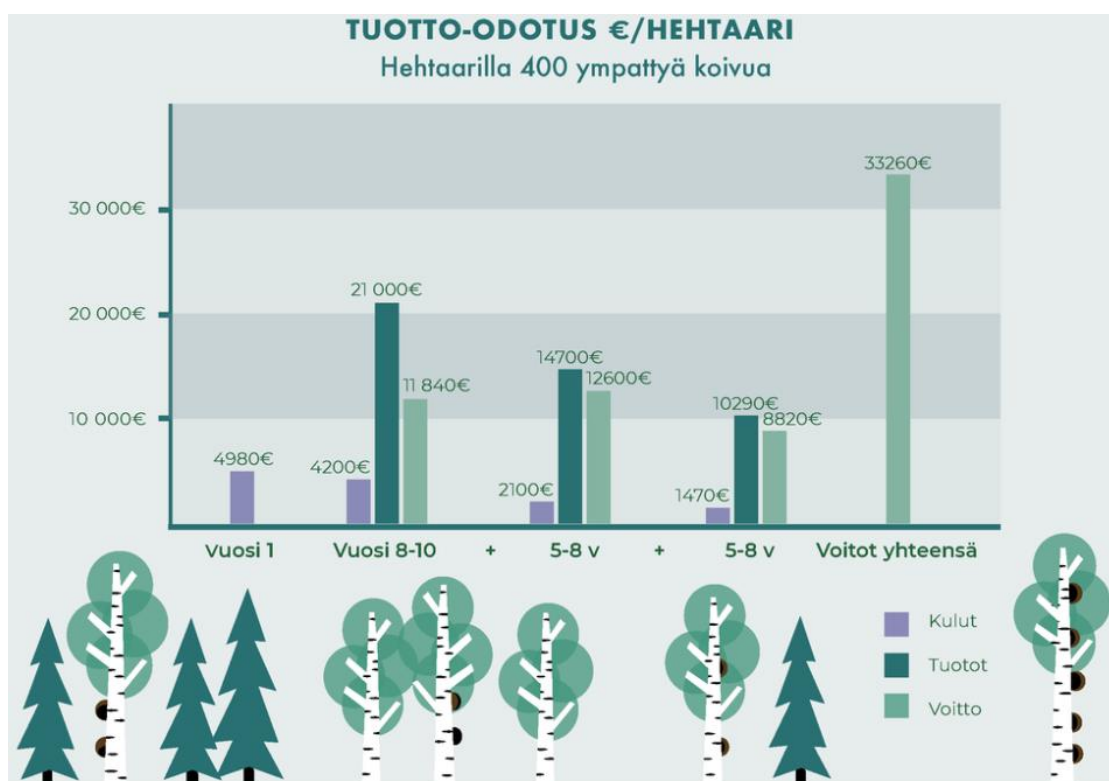
Taulukossa 3. on eritelty, mistä kulut syntyvät ja arvioidaan tuotto-odotusta eri kokoluokan koivikoiden ympäyksistä. Pakurin istuttamisen ja korjuun voi myös tehdä itse, mutta tyypillisesti yli hehtaarin suuruiset ympäykset pakurifirmat haluavat tehdä itse.

Taulukko 3. Esimerkkiarvio pakurin tuottodotuksista. (Agrometsä 2020)

Runkoluku	Hehtaaria	Tuotto-odotus €	Nettovoitto-odotus €	Ympit kpl	Ympit € / kpl	Työ € / Kpl	Kustannus yht. alussa /ha	Kustannus alussa yht. alv 0%	ROI %
400	1	19800	10560	1600	2,2	0,95	5040	5040	15,17
800	1-2	39600	21120	3200	2,2	0,95	5040	10080	15,17
1200	2-3	59400	32160	4800	2,1	0,95	4880	14640	15,63
1600	2-3	79200	44480	6400	1,9	0,9	4480	17920	16,88

Pakurin kasvatuksen kulut voidaan vähentää verotuksessa. Pakurin kasvatuksesta syntyvät tulot ja menot ilmoitetaan maatalouden verotuksen verolomakkeessa 2. Kuluihin liittyvät arvonlisäverot voidaan vähentää arvonlisäverotuksessa. Mikäli verotettavaa tuloa ei verovuonna synny ja pakurin kasvatuksen kulut muuttaa tuloksen tappiolliseksi, voidaan tappio kokonaan tai osittain vähentää saman verovelvollisen ja hänen puolisonsa kaikista pääomatuloista sinä vuonna, kun tappiota syntyy. (Pakurin viljely 2020.)

Kun aloittaa kasvattamaan pakuria, ensimmäisenä vuotena syntyy kuluja eniten. Kulut syntyvät ympitapeista sekä niiden istuttamistyöstä. Seuraavina satovuosina kulut syntyvät ainoastaan pakurin keräämisestä, jos firma tekee sen. Kuluissa voi säästää, mikäli tekee pakurin istuttamisen ja sen keräämisen itse (kuva 16).



Kuva 16. Tuotto-odotus hehtaarikohtaisesti 400:lla ympätyllä koivulla ilman korkokantaa. (Agrometsä 2020)

Pakurikäpää voi viljellä myös Natura-alueilla ja Metso-metsissä, mutta kasvatuksen sallittavuus on silti syytä tarkistaa aina alakohtaisesti. Kääpien viljely edistää metsien monimuotoisuutta. Kääpäviljelmillä on myös helppo lisätä lahoppuun määrää. Mikäli päätyy kasvattamaan metsässään pakuria, alue kannattaa hakea luomukeruualueeksi, koska tällöin pakurista saatava tuotto kasvaa huomattavasti. Luomukasvatetun pakurin markkinahinta ja menekki on parempi, koska luomulla pystytään todistamaan pakurin alkuperä ja oikeanlainen kasvatus. (Pakurin viljely 2020.)

Metsätilan voi ilmoittaa luonnontuotteiden luomukeruualueeksi helposti ja ilmaiseksi Suomen metsäkeskuksen Metsään.fi-palvelussa. Metsään.fi-palvelusta löytyy toimijalista, josta voi valita paikallisen luomukeruualueen selvittäjän. Hänen kanssaan tehdään sopimus luomuvalvonnasta. Selvittäjät huolehtivat luomuvalvontaan kuuluvista velvollisuuksista ja toteuttavat metsälle luomusuunnitelman. ELY-keskus on valvova taho luomuehtojen toteutumisesta. (Metsäkeskus 2019.)

Koko kiinteistö täytyy ilmoittaa luomukeruualueeksi, mutta selvittäjä tekee tulkintansa, käykö kiinteistö osittain vai jopa kokonaan luomukeruuuseen. Mikäli metsässä on aikaisemmin käytetty jotain luomussa kiellettyä lannoitetta tai torjunta-aineita, alue sopii luomukeruuuseen vasta siirtymäajan jälkeen. Luomukeruu ei kuitenkaan poissulje metsätalouden harjoittamista. (Metsäkeskus 2019.)

Luomukeruualueella metsää voidaan lannoittaa tuhkalla ja juurikäävän torjunta-aine harmaaorvakkaliuos on sallittu. Mikäli metsässä käytetään sellaisia lannoitteita tai torjunta-aineita, jotka ovat luomutuotannossa kiellettyjä, täytyy tästä ilmoittaa etukäteen Metsään.fi-palvelussa. (Metsäkeskus 2019.)

Luomukeruualueiden selvittäjät hyödyntävät metsävaratietoja sekä metsänomistajien ilmoituksia, jotta he saavat tietoa sopivista keruualueista. Täten selvittäjät voivat tuottaa karttoja paikallisille keruu- ja luonnontuotealan yrityksille. Tärkeää on tietää, että luomusertifioidulla alueella pätee silti samat jokamiehenoikeudet, mutta erikoisluonnontuotteiden keruu vaatii aina maanomistajan lupaa. Maanomistaja voi kuitenkin halutessaan antaa keruuluvan luomuluonnontuotteisiin luomuvalvonnassa olevalle luonnontuoteyritykselle, jolloin yrityksen kanssa sovitaan korvauksesta. (Metsäkeskus 2019.)

Luomulla siis tarkoitetaan, että metsä on valvotussa sertifiointijärjestelmässä, joka todistaa raaka-aineen aitouden ja puhtauden. Tarkastuskäyntejä luomukeruualueilla on vuosittain. Mikäli alueita on käsitelty kielletyllä tavalla, kyseiset alueet poistetaan määrääjäksi pois luomusta. Esimerkiksi juurikäävän torjuminen urealla, kemiallisen heinätorjunnan tekeminen tai tietyt kemialliset lannoitteet ovat kiellettyjä. On todettu, että metsistä jopa yli 90 prosenttia voisi olla luomusertifikaatin alla ilman, että sillä olisi suurta merkitystä metsänhoitotapoihin. (Metsäkeskus 2019.)

5.3 Markkinat

Aasian markkinat pakurille ovat valtavat. Suuri osa Aasian pakurista tulee Siperiasta. Sen laadussa on kuitenkin huomattavia vaihteluita, koska Siperian pakurit kerätään luonnonpuista. Suomessa pakurin viljely mahdollistaa tasaisen laadun ja varmuuden alkuperästä. Ongelmana ovat olleet tarvittavien

myyntirakenteiden heikko tarjonta. Suomalaisilta tuottajilta saattaa puuttua kontakti Aasian markkinoiden välittäjiin. Kysyntää pakurille olisi kuitenkin enemmän kuin tarjontaa (Näckrosgården 2020.)

Pohjoismaita arvostetaan muualla maailmassa luotettavuuden, eettisyyden ja läpinäkyvyyden puolesta. Aasian markkinoilla arvostus laadukkaita ainesosia kohtaan on suurta. Tällä hetkellä arvosienet ovat trendi ja kiinnostus niitä kohtaan on entisestään kasvussa. Ihmiset ovat entistä enemmän kiinnostuneita omasta hyvinvoinnistaan. Agrometsä Oy:n metsäpalvelunjohtaja Henri Lokki mainitsee: “On arvioitu, että vuosittainen kysyntä olisi 4 - 5 vuoden kuluttua useita satoja tuhansia kiloja pakuria vuodessa. Tällä hetkellä Suomessa kerätään vuosittain vain muutamia kymmeniä tuhansia kiloja – villi pakuri ei siis mitenkään riitä, vaan tarvitaan viljelijöitä.” (Suomalainen pakurikäypä erityisen haluttu vientituote 2019.)

Arvioidaan, että Itä-Aasian kasvun ansiosta arvosienten maailmanmarkkinat tuplaantuu vuoteen 2022 mennessä 42 miljardiin euroon. Aasian lisäksi sienituotteille on kysyntää yhä enemmän myös Pohjois-Amerikassa sekä Länsi-Euroopassa. Suomalaista pakuria pidetään tutkitusti maailman parhaana ja mikäli pakurille ei löydy alkuperätodistusta sen suomalaisuudesta, markkinoilla tarjotaan paljon alhaisempaa hintaa. (Erkkilä 2019.)

Pidetään todennäköisenä, että markkinahintaan saattaa tulla jonkin verran laskupaineita 20-30 vuoden aikana, mikäli tuotanto lisääntyy selkeästi. Tästä huolimatta ei ole näkymässä taantumista kysynnän kasvulle. Toisaalta markkinahinta voi tehdä nousuakin, koska nimenomaan suomalaiselle pakurille on kysyntää ja sen osuus maailmanmarkkinasta on vain alle 15 prosenttia. Tuottoisimpia vuosia arvioidaan 5-15 vuoden kuluessa, joten todennäköisesti parhaimman tuoton tulee saamaan, kun kasvatuksen aloittaa mahdollisimman pian. Huomioitavaa on myös, että tavallisesti suomalainen metsätalous tuottaa n. 3 - 5 % vuotuisen tuoton, kun pakurin kasvattamisella voidaan saada jopa 10 - 20 % tuoton. (Erkkilä 2019.)

Finpro Tokio teki vuonna 2010 suomalaisia markkina-analyyssejä. Niiden perusteella Japanin markkinoilla pakuria myydään suunnilleen 12 tonnia vuodessa ja kysyntä on kasvanut joka vuosi entisestään, koska lääkinällisten sienten kokonaismarkkinakenttä on kasvanut. (Halmetoja 2014a, 52.)

Pro Pakuri Finland ry on alkanut etsimään tällä hetkellä erityisesti pääkaupunkiseudulta innokkaita metsänomistajia pakurikäävän kasvatukseen. ”Helsingissä asuu runsaasti metsänomistajia, joilla on palstoja ympäri Suomen. Heille pakurin viljely mahdollistaisi huomattavan lisätulon omasta metsästä”, kertoo Pro Pakuri Finlandin puheenjohtaja Hannu Piispanen. (Lampela 2018.)

Suomesta on saatu pakuria myyntiin vain tuhansia kiloja. Tulevaisuuden tavoite on kuitenkin 200-300 tonnia vuodessa. ”Suomea varten pakuria ei kannata viljellä, mutta kaukoidän kysyntä on valtavaa. Tarvitsemme teollista pakurinviljelyä ja jalostusta, koska menekkiä olisi paljon enemmän, kun voidaan tarjota”, mainitsee Hannu Piispanen. (Lampela 2018.)

Luonnonvarakeskuksen tutkija Henri Vanhasen mielestä nyt olisi syytä ottaa Japanin pakurimarkkinat haltuun. ”Jos emme sitä tee, niin venäläiset, valkovenäläiset, ukrainalaiset sen tekevät. Tämän takia paikallisten metsänomistajien olisi nyt hyvä herätä ja tarttua toimeen”, tulkitsee Henri Vanhanen. (Lampela 2018.)

6 POHDINTA

6.1 Opinnäytetyön luotettavuus

Opinnäytetyössä hyödynnettiin kirjallisia lähteitä ja oltiin yhteydessä alan asiantuntijaan Hannu Piispaseen Pro Pakurin pakuriluennolla sekä sähköpostitse. Kirjalliset lähteet perustuivat lähinnä internet-artikkeleihin ja sähköisessä muodossa olevaan kirjallisuuteen sekä internetistä löydettyihin tutkimuksiin. Varsinaisia painettuja kirjoja ei löytynyt pakurin viljelystä ja itse pakuristakin kertova painettu kirjallisuus oli vähäistä. Lähteet olivat kuitenkin suhteellisen monipuolisia ja suurimmalta osin viimeisen kuuden vuoden takaa, joten opinnäytetyötä voidaan pitää luotettavana.

Pakurin viljelystä löytyi melko hyvin materiaalia, vaikka aihe on suhteellisen uusi. Hannu Piispasen, Pro Pakurin asiantuntijan luento pakurista konkretisoi hyvin varsinkin pakurin viljelyyn liittyviä asioita. Pakurin viljely on todistettu toimivan yhdessä Pro Pakurin ja Luonnonvarakeskuksen kanssa ja markkinat pakurille ovat taattu.

Opinnäytetyössä luotiin kirjallinen katsaus siitä, mitä tällä hetkellä tiedetään pakurista hyvinvointituotteena ja sen viljelystä. Työssä toteutuivat sisällölliset tavoitteet. Pakurista löytyi suhteellisen paljon materiaalia sen hyvinvointia edistävästä vaikutuksista. Ne perustuivat kuitenkin hyvin pitkälti uskomuksiin, solu- ja eläinkokeisiin sekä ihmisten omiin kokemuksiin. Laajoja kliinisiä tutkimuksia pitäisi toteuttaa enemmän. Luonnontuotteisiin liittyvän kiinnostuksen ja suosion kasvun toivotaan lisäävän myös luotettavia ja laajoja ihmistutkimuksia. Työn myötä opin kuitenkin paljon pakurin ominaisuuksista, mahdollisista vaikutuksista ja terveyshyödyistä sekä sen kasvattamisesta eli ympppäämisestä.

6.2 Kasvatusmenetelmät

Pakurin kasvatuksen aloittaminen on suhteellisen helppoa. Suotavaa olisi, että pakurin kasvatukselle eli ympppäykselle olisi varattu vähintään yhden hehtaarin kokoinen alue. Rinnankorkeuslähpimitaksi riittää 10 cm. Firmat tekevät mielellään ympppäämisen ja pakurin keruun itse, varsinkin kun kyse on useampien hehtaarien kokoisista alueista. Työt ovat kuitenkin mahdollista tehdä itse, vaikka firman kanssa olisikin tehty pakurin ostotakuusopimus. Tämä edellyttää tietenkin, että pakuriympit ostetaan kyseiseltä firmalta. Ympppäykseen tarvittavia työvälineitä ovat porakone, mehiläisvaha, vasara, suojakäsineet ja halutessaan suojalasit. Poranterän voi myös välillä halutessaan desinfioida, jotta estetään muiden mikrobien leviäminen reikiin. Pakurikäävän itiöt yleisesti ottaen kuitenkin voittavat taistelun muita itiöitä vastaan.

Pakurin kasvatuksen ohella samaan koivikkoon voidaan myös jättää parhaimmat yksilöt kasvamaan arvokkaaksi tukkipuiksi, koska pakurikääpä ei leviä terveisiin puihin. Esimerkiksi harvennuksessa muutenkin poistettavat puut voi-

daan ympätä. Näin pakurin kasvatus voidaan yhdistää perinteiseen metsätalouteen. Sen lisäksi luonnon monimuotoisuus kasvaa, koska pakurikäypä lopulta lahottaa puun. Pakurikäyvän jälkeen puuhun syntyy tyypillisesti muita kääpiä ja esimerkiksi koralliorakas, jotka lisäävät monimuotoisuutta entisestään.

6.3 Kasvatuksen kannattavuus

Pakurin kasvatuksen aloittamisen kulut ovat suhteellisen pienet ja tekemällä ympäjäimisen ja pakurin keruun itse, voi säästää kuluissa. Tärkeää on, että alue luokitellaan Metsäkeskuksen tarkistajan myötä luomukeruualueeksi, jotta varmistetaan pakurin menekki ja parempi markkinahinta. Menekin kannalta on myös hyödyllistä, että pakurin kasvattamisesta tehdään suunnitelma ja sopimus jonkin pakurifirman kanssa. Tällöin pakurille saadaan ostotakuu.

Laskelmista voidaan todeta, että mikäli korkokantaa ei huomioida tuloissa ja kuluissa, tulos on epärealistinen. Tavallisesti metsätalouden kannattavuuslaskelmissa hyödynnetäänkin korkokantaa 3% tai 5%. Kun laskelma tehdään korkokantaa käyttäen, tulos laskee ja on realistisempi. Vaikka korkokanta huomioidaan, pakurin kasvattamisesta saatavaa tulosta voidaan silti pitää hyvänä. Kannattavuus on parhaimmillaan ensiharvennuskohteilla ja heikkotuottoisissa koivikoissa, joiden tukkipuuosuus on huono.

Pakurin kasvattamisen kannattavuuden etuja ovat satojen tuottamat suhteellisen korkeiden tulojen lisäksi kasvatuksen kiertokulun lyhyt aika. Tuottoa saadaan n. 8 vuoden välein. Toki kolmen sadon jälkeinen koivikon uudistaminen kasvattaa hieman kiertokulun aikaa, koska koivujen täytyy olla vähintään 10 cm rinnankorkeusläpimitaltaan. Huonolaatuisesta koivikosta voidaan kuitenkin saada huomattavankin isot tuotot kasvattamalla pakuria, kun tavallisesti heikkolaatuinen koivikko menisi korkeintaan kuitupuuksi. Pakurin viimeisen sadon jälkeen puu voidaan myös haluttaessa kerätä poltto- tai energiapuuksi, mikä tuo vielä hieman mahdollisia lisätuloja pakurin kasvatukselle.

6.4 Tulevaisuuden näkymiä

Pakuri on tunnettu jo pitkään ja sitä on käytetty kauan kansanlääkinnässä ympäri maailman ja sillä on hoidettu monipuolisesti erilaisia vaivoja. Sillä ei ole todistettu olevan haittavaikutuksia, muuta kuin yhdessä esimerkiksi penisilliinin ja insuliinin kanssa. Ihmisten kokemusten ja viitteitä antavien eläin- ja solukokeiden valossa pakurin vaikutuksia pitäisi tutkia ehdottomasti laajemmin. On kuitenkin todistettu, että pakuri sisältää paljon terveyttä edistäviä yhdisteitä. Niiden reagoiminen ihmiskehossa on kuitenkin vielä hieman epäselvää.

Ihmiset ovat kuitenkin entistä enemmän kiinnostuneita omasta hyvinvoinnistaan. Ihmisten skeptisyys luonnontuotteiden terveyshyödyistä on vähentynyt ja yhä enemmän apua vaivoihin haetaan juuri luonnontuotteista, esimerkiksi niiden hyvin vähäisistä haittavaikutuksista johtuen. Laajat ja luotettavat kliiniset tutkimukset kuitenkin vähentäisivät arvailuja ja lisäisivät turvallisuuden tunnetta. Tutkimukset voisivat osoittaa myös esimerkiksi pakurin mahdollisuuksista jonkin sairauden hoidossa tai ennaltaehkäisemässä sitä.

Jos pystyttäisiin virallisesti todistamaan pakurin vaikutus johonkin vaivaan, vaikka lääketeollisuudenkin ohella tai vaihtoehtoisena hoitomenetelmänä, se olisi iso kilpailuvaltti maailmanmarkkinoilla. Ennen kaikkea se olisi luonnonmukainen tapa hoitaa vaivaa ilman haittavaikutuksia.

Pakurin viljely on varsin uusi asia. Metsänomistajien ja metsäammattilaisten tietoisuus pakurin mahdollisuuksista on vielä nykypäivänä käytännössä olematonta. Tietoisuutta pitäisi lisätä. Pakurin kysyntä on kuitenkin huomattavasti suurempaa, mitä pystytään tarjoamaan.

Nyt olisi sopiva hetki metsänomistajan tarttua tilaisuuteen ja alkaa viljellä pakuria. Pikaisesti aloitetulle pakurin viljelylle saa mahdollisesti parhaimman hinnan, koska viljelijöitä on vielä huomattavan vähän. On tietysti huomioitava, että kun pakurin viljelyn suosio kasvaa, voi se näkyä markkinahinnassa. Toisaalta markkinat näyttävät silti erittäin lupaavilta, vaikka viljelyn suosio kasvaisikin.

Tärkeää olisi pakurin viljelyn markkinointi ja palvelun tarjoaminen metsänomistajille. Suomalaista pakuria arvostetaan maailmanlaajuisesti, mutta tarjonnan pitäisi vastata kysyntää, muutoin muut maat, esimerkiksi Venäjä, Valko-Venäjä ja Ukraina valtaavat pakurimarkkinat. Tätähän emme halua.

LÄHTEET

- Agrometsässä. 2019. SeAMK. Verkkolehti. Päivitetty 8.10. 2019. Saatavissa: <https://lehti.seamk.fi/kestavat-ruokaratkaisut/agrometsassa/> [viitattu 23.3.2020].
- Erkkilä, J. 2019. Kovat tuotto-odotukset houkuttelevat metsänomistajia pakurikäävän viljelyyn. Salkunrakentaja. WWW-dokumentti. Päivitetty 29.12. 2019. Saatavissa: <https://www.salkunrakentaja.fi/2019/12/pakurikaapa-viljely/> [viitattu 10.3.2020].
- Lampela, E. 2018. Pakuriyhdistys etsii metsänomistajista uusia kasvattajia – tarjolla hyvät lisätulot omasta metsästä. *Aarrelehti*. Verkkojulkaisu. Päivitetty 30.1.2018. Saatavissa: <https://www.aarrelehti.fi/uutiset/artikkeli-1.222578> [viitattu 17.3.2020].
- LUKE, LUMO-INKA-hanke. 2018. Piispanen, H. Sähköpostiviesti.
- Halmetoja, J. 2014b. Laittomasta uuselintarvikkeesta supertrendiksi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://terveyskirjat.fi/laittomasta-uuselintarvikkeesta-supertrendiksi/> [viitattu 5.2.2020].
- Halmetoja, J. 2014a. Pakurikäpä – opas lääkinnällisten sienten maailmaan. Porvoo: Bookwell Oy. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://terveyskirjat.fi/content/uploads/sites/7/2016/03/Pakuri.pdf> [viitattu 20.1.2020].
- Jones, R. 2015. Chaga Mushroom: The Immune Boosting SuperFood. Päivitetty 27.7.2015. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://reset.me/story/chaga-mushroom-immune-boosting-superfood/> [viitattu 10.3.2020].
- Jääskeläinen, J., Niemi, S. & Turtiainen, M. 2019. Luonnontuotteista lisäarvoa metsätilalle. 29.-30. Lapin Amkin julkaisuja. Saatavissa: https://issuu.com/lapinamk/docs/b_8_2019_j_skel_inen_niemi_turtiai [viitattu 27.1.2020].
- Ruokavirasto. 2020. Katsotaanko pakurikäpä uuselintarvikkeeksi? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/uuselintarvikkeet/usein-kysyttya-uuselintarvikkeista/> [viitattu 5.2.2020].
- Kivipelto, A. 2019. Parantaako pakuri? *Tiede Luonto*. 41. Saatavissa: <https://www.propakuri.fi/pakurista-lehdissa> [viitattu 28.1.2020].
- Koivikot rahaksi pakurilla. 2017. *Metsälehti*. Verkkojulkaisu. Päivitetty 25.8.2017. Saatavissa: <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/koivikot-rahaksi-pakurilla/#ba2df304> [viitattu 23.3.2020].
- Kovacs, B. 2020. Harvesting Chaga to Heal. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.annandachaga.com/pages/thetruthaboutchaga> [viitattu 9.3.2020].

Luontainen terveys. 2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://luontainen-terveys.fi/index.php/tuotteet/pakurikaapa/> [viitattu 31.1.2020].

Makkonen, K. & Suomi, R. 2019. Onko pakurikäävällä parantavia vaikutuksia? WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.vastalaake.fi/vl_artikkelit/onko-pakurikaavalla-parantavia-vaikutuksia/ [viitattu 4.2.2020].

Manneri, T. 2017. Pakuri on lupaava luonnontuote, mutta tutkimusta on vähän – ”Käyttö kannattaa aloittaa varovasti”. *Aarrelehti*. Verkkolehti. Päivitetty 8.12.2017. Saatavissa: <https://www.aarrelehti.fi/jutut/artikkeli-1.216642> [viitattu 31.1.2020].

Metsäkeskus. 2019. Oman metsän voi ilmoittaa luomukeruualueeksi Metsään.fi-palvelussa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.metsakeskus.fi/uutiset/oman-metsan-voi-ilmoittaa-luomukeruualueeksi-metsaanfi-palvelussa> [viitattu 12.2.2020].

Näckrosgården. 2020. Pakurikäävän markkina. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://nackrosgarden.fi/pakurikaavan-viljely/> [viitattu 12.2.2020].

Pakurikäpä. 2013. Luonnonvarakeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/inobli-n.htm [viitattu 11.3.2020].

Pakurikäpä. 2020. Arktiset aromit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.arktisetaromit.fi/fi/erikoisluonnontuotteet/pakurikaapa/> [viitattu 20.1.2020].

Pakurin kasvatus. 2020. Agrometsä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.agrometsa.fi/pakuri> [viitattu 10.2.2020].

Pakurikäpä käyttörajoitukset. 2012. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.xn--pakurikp-6zaab.fi/pakurikaapa-kayttorajoitukset/> [viitattu 31.1.2020].

Pakurikäävän viljely. 2020. Näckrosgården. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://nackrosgarden.fi/pakurikaavan-viljely/> [viitattu 12.2.2020].

Pakurin viljely. 15.04.2016. Nordicfungi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://nordicfungi.space/pakurikaavan-viljely/> [viitattu 23.3.2020].

Pakurin viljely. 2020. Agrometsä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://static1.squarespace.com/static/59d1ed4646c3c42a7bb5915f/t/5e1ee426181fbc46dcd6a150/1579082791650/Pakuri-usein+kysytytja%CC%88+kysymyksia%CC%88+%283%29.pdf> [viitattu 12.2.2020].

Piispanen, H. 2020. Pro Pakuri ry. Puheenjohtaja. Sähköpostiviesti. 14.2.2020. Pro Pakuri.

Puhdistamo. 2020. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.puhdistamo.fi/products/instant-pakuri> [viitattu 31.1.2020].

Puun hinta. 2020. Metsälehti. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.metsalehti.fi/puunhinta/puunhinta/> [viitattu 20.3.2020].

Ruohonjuuri. 2020. Voimaa ja vahvistusta Suomen luonnon antimista! WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ruohonjuuri.fi/terveys/superfood-ja-rawfood/pakuri-ja-muut-sienet/pakuriuute-puhdis-6430039220348> [viitattu 31.1.2020].

Salonen, A. 31.1.2018. Selvitys pakurikäävän kauppakunnostamisesta ja myymisestä. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://pkky-wp.pkky.fi/luonnostatuotteeksi/wp-content/uploads/2018/12/Selvitys-pakurik%C3%A4v%C3%A4n-kauppakunnostamisesta-ja-myymist%C3%A4-012018.pdf> [viitattu 17.3.2020].

Suomalainen pakurikäypä erityisen haluttu vientituote. 2019. *Aamuset*. Verkko-lehti. Päivitetty 20.9.2019. Saatavissa: <https://aamuset.fi/artikkeli/4705956/Suomalainen+pakurikaapa+erityisen+haluttu+vientituote> [viitattu 12.2.2020].

Viljely. 2020. Suomen pakuri. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.suomenpakuri.fi/viljely.html> [viitattu 10.2.2020].

Väliaho, A., Kangas, R. & Penttilä, K. 2014. Luonnontuotteet elintarvikealalla. WWW-Dokumentti. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/229376/Raportteja141.pdf?sequence=1> [viitattu 5.2.2020].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Pohjoinen havumetsävyöhyke, joka on pakurikäävän esiintymisaluetta. (Kuusipalo 2020)	2
Kuva 2. Tyypillinen luonnonmukainen kasvupaikka pakurikäävälle.....	3
Kuva 3. Luonnonmukainen pakuri.	4
Kuva 4. Pakurikäöpä tuottaa itse pakurikasvannaista, joka työntyy puun kuorikerrosten läpi. (Halmetoja 2014a, 18).....	5
Kuva 5. Itiöemän tuottama pillistö kehittyy koivun kuorikerroksen alle isäntäpuun kuoltua. (Halmetoja 2014a, 30).....	6
Kuva 6. Lisääntyminen jatkuu, kun pakurikäöpä halkaisee puun kuoren vapauttaakseen itiönsä. (Halmetoja 2014a, 31).	7
Kuva 7. Kuvassa alempana pakuri ja ylempänä sen seuraajalaji koralliorakas, joka jatkaa lahottamistyötä. (Halmetoja 2014a, 159).....	8
Kuva 8. Tikka-teen kerrotaan olevan miellyttävän makuinen ja rauhoittavan ruoansulatuselimistöä. (Halmetoja 2014b, 37).	9
Kuva 9. Erilaisia pakurivalmisteita. (Medium 2015)	11
Kuva 10. Sienilajien kykyjä hillitä tulehdusreaktioita. (LUKE, LUMO-INKA-hanke 2018)	14
Kuva 11. Ympit porataan noin puolen metrin välein samalle puolelle runkoa. Jos ympit porataan liian lähelle tai eri puolille runkoa, se altistaa puuta kaatumaan herkemmin myrskyssä. (Savela 2018.)	22
Kuva 12. Ympitappeja, joihin on laboratoriossa istutettu pakurisieni. (Agrometsä 2020).....	23
Kuva 13. Ympit työnnetään reikään näkymättömiin. Sen jälkeen rungon reikä suojataan mehiläisvahalla muilta mikrobeilta. Kumihanskoja on myös syytä käyttää, jottei käsistä tartu mikrobeja. (Savela 2018.)	24
Kuva 14. Pakurin viljelyn tuottaman kasvun alkuvaiheet. (Laine 2014-2016) .	25
Kuva 15. Ympättävän koivun tuotto-odotus puukohtaisesti. (Agrometsä 2020)	26
Kuva 16. Tuotto-odotus hehtaariohtaisesti 400:lla ympätyllä koivulla ilman korkokantaa. (Agrometsä 2020)	29