

Jón S. Guðmundss.
81/09



ORKUSTOFNUN
Jarðhitadeild

ORKUSTOFNUN
J. S. GUÐMUNDSSON
81/09

SVEPPARÆKT OG JARÐVARMÍ

Jón Steinar Guðmundsson

JSG-81/09

September 1981



ORKUSTOFNUN
GRENSÁSVEGI 9, 108 REYKJAVÍK

SVEPPARÆKT OG JARÐVARMÍ

Jón Steinar Guðmundsson

JSG-81/09

September 1981

SVEPPARÆKT OG JARÐVARMÍ

Inngangur

Á vegum Orkustofnunar er stöðugt unnið að athugunum á nýjum leiðum til nýtingar jarðvarma. Eitt slíkra verkefna eru rannsóknir á jarðvegshitun sem hófust 1979. Um er að ræða upphitun matjurtagarða með jarðhitavætni sem látið er streyma í niðurgröfnum plaströrum. Þannig má hita jarðveginn og auka bæði magn, fjölbreyttni og öryggi í útiræktun matjurta. Gerðar hafa verið mælingar á hitastigsdreifingu í upphituðum gördum ásamt hitastigi og rennsli heitavatsins sem streymir um pípurnar. Nú er svo komið að hægt er að segja til um hvaða dýpi og bil á milli röra er hagkvæmast. Þá er jafnframt vitað hvað mikið vatnsrennsli þarf til að viðhalda æskilegum jarðvegshita. Þetta verkefni hefur verið unnið í samvinnu við marga aðila bæði einstaklinga og stofnanir. Nú er unnið að frágangi skýrslu um jarðvegshitun til þess að gera ylræktarráðunautum og tæknimönnum kleift að hanna pípulagða garða.

Í tengslum við ofangreindar rannsóknir hefur verið athugað hvort nauðsyn bæri til að kanna aðra orkunýtingarþætti á sviði ylræktar. Af þeim verkefnum sem þar hefur borið á góma er ræktun ætisveppa í stórum stíl. Í viðræðum sem undirritaður átti við sérfræðinga á sviði ylræktar sumarið 1980 kom fram að aðstæður hér á landi til slíkrar ræktunar voru góðar. Helsta vandamálið var talið vera skortur á hálmi til kompostgerðar. Þá kom líka fram að jarðvarmi hefði hlutverki að gegna og væri e.t.v. forsenda þess að vel tækist til við ræktunina.

Frá 1980 var unnið að gagnasöfnun um ræktun ætisveppa til þess að athuga hvort notkun jarðhita væri mikilvægt atriði í hagkvæmri svepparæktar. Áhersla var lögð á orkunýtingarþáttinn og hvort nauðsynlegt væri að leysa eitthvert vandamál þar að lútandi. Hér verður sagt frá þeirri athugun sem nú hefur verið gerð.

Upplýsingarnar

Áður en lengra er haldið þykir rétt að fara nokkrum orðum um þær upplýsingar sem aflað hefur verið. Skrifað var til tveggja stofnana erlendis sem hafa með ræktun ætisveppa að gera. Afrit af svarbréfum þeirra er að finna hér að aftan. Af þessum bréfum má ráða að það sé tiltölulega auðvelt að afla frekari upplýsinga verði það nauðsynlegt. Eins má vera ljóst að mikið hefur verið skrifað um ræktun ætisveppa við aðstæður sem henta hér á landi.

Ástæða er til þess að vekja athygli á grein eftir Baldur Línadal (1973) sem birtist fyrir um 8 árum um notkun jarðvarma í iðnaði og annars staðar. Hann fjallar þar m.a. um ylrækt og minnst einmitt á ræktun ætisveppa. Upplýsingar höfðu komið fram á jarðhitaráðstefnu Sameinuðu þjóðanna 1970 í Pisa, Ítalíu, um að svona ræktun væri stunduð á Nýja Sjálandi. Þá má nefna að á undanfórnum árum hefur á jarðhitaráðstefnum (Schaevitz & Rodzianko 1979) og í tímaritum (Goering, Connor & Coury 1980) verið greint frá hugmyndum um byggingu sveppabúa í Bandaríkjunum sem myndu nota jarðhita. Nýlega vakti Björn Friðfinnsson (1981) einmitt athygli á þessum áformum í blaðagrein.

Keypt hefur verið á bókasafn Orkustofnunar alhliða bók um svepparækt (Chang & Hayes 1978). Þar er að finna allar helstu upplýsingar um svepparækt í stórum stíl eins og hún gerist nú. Þá hefur verið safnað nokkrum greinum um svepparækt almennt.

Tveir aðilar hér á landi stunda ræktun ætisveppa og hafa gert lengi. Rætt var við báða þessa aðila og ræktunaraðstaða þeirra skoðuð. Þannig fengust góðar upplýsingar um stöðu svepparæktar hér á landi.

Ræktun ætisveppa

Allir þeir sem þekkja til svepparæktar í stórum stíl virðast sammála því að hér sé um vandasamt verk að ræða. Eins og um margar lífrænar afurðir til manndis gildir þar miklu að kunna "listina" því enn er skilningur okkar á framleiðsluaðferðinni af skornum skammti. Til glöggvunar á helstu atriðum framleiðslu ætisveppa verður nú sagt frá því hvernig ræktunin gengur fyrir sig almennt. Þessi lýsing er mjög einfölduð en ætti samt að varpa nokkru ljósi á aðferðina.

Grundvöllurinn að ræktun ætisveppa felst í gerð rotmassa (kompost). Helstu hráefnin eru hrossatað og hálmur ásamt nokkrum bætiefnum. Þessu er blandað saman hæfilega röku og sett í stæðu sem er um 2 m há og 2 m breið. Lengd stæðunnar fer eftir því magni rotmassa sem verið er að laga hverju sinni. Stæðunni er snúið tvisvar til þrisvar á nokkurra daga fresti til þess að loft komist betur að massanum og hráefnin blandist rækilega saman. Þetta er venjulega gert með sérstakri vél. Við þetta á sér stað nokkurs konar gerjun og úr verður kompost. Vatni og öðrum efnum er blandað í stæðuna eftir þörfum.

Við lok gerjunarinnar er rotmassanum mokað í sérstakar hillur eða bakka sem er staflað í þar til gerðu húsi. Nú fer fram gerilsneyðing með því að massinn er hitaður upp fyrir ákveðið hitastig 50-60°C. Þetta tekur nokkra daga.

Þegar gerilsneyðingu rotmassans er lokið er hann látinn kólna í bökkunum niður í um 25°C. Þá er sveppagróum sáð í rotmassann og myglan byrjar að vaxa. Hvernig þessi sáning fer fram ræðst af ræktunaraðferðinni. Hitastiginu er haldið við 20-25°C og að 10-13 dögum liðnum hefur sveppamyglan vaxið það mikið að hún er dreifið um allan massann.

Næsta skrefið er að fóðra bakkana með blöndu af kalkríkum mó. Þetta er gert með því að breiða þunnt lag af mónum yfir rotmassann. Með svona fóðrun skapast réttu skilyrðin fyrir mygluna að hefja sveppavöxt. Nú er hitastigið í ræktunarhúsinu lækkað nokkrar gráður niður fyrir 20°C.

Það tekur 8-13 daga eftir fóðrun fyrir fyrstu sveppina að vaxa til yfirborðsins. Um 10 dögum síðar hafa þeir vaxið í rétta stærð til tínslu. Við þau skilyrði sem sveppirnir eru ræktaðir þá vaxa þeir í tórnum. Þegar búið er að tína fyrstu sveppabreiðuna þá verður nokkura daga hlé. Síðan kemur næsta törn og koll af kolli. Með hverri törn fækkar sveppunum og að því kemur að það borgar sig ekki að halda lengur áfram. Hillurnar eða bakkarnir eru tæmdir og byrjað er upp á nýtt.

Við ræktun í stórum stíl er algengt að byrja kompostgerð vikulega til þess að viðhalda stöðugri framleiðslu. Gæta þarf hreinlætis við ræktunina og sagt er að "skurðstofuhreinlæti" sé nauðsynlegt. Þá þarf góða loftræstingu

og nákvæma stjórn á rakastigi. Mikil sýkingarhætta er alltaf til staðar við svepparækt og getur hún haft afgerandi áhrif á fjárhagslega afkomu.

Svepparækt hérlendis

Tveir aðilar rækta ætisveppi hér á landi. Það eru Bjarni Helgason að Laugalandi í Borgarfirði og Helgi Geirsson í Reykjavík. Farið var í heimsókn til þeirra beggja og ræktunaraðstaðan skoðuð og rætt um málefni er varða svepparækt hérlendis. Hér verður reynt að lýsa því helsta er fram kom í þessum heimsóknum.

Laugaland. Að Laugalandi í Stafholtstungum rekur Bjarni Helgason garðyrkjustöð. Hann ræktar aðallega tómata og agúrkur en líka ætisveppi. Svepparæktina byrjaði Bjarni árið 1961 eða fyrir 20 árum síðan. Á þessum tíma var hann með nokkra menn í vinnu við hefðbundin ylræktarstörf. Eins og flestir vita er mikil sveifla í vinnuálagi eftir árstíma við slík störf. Bjarni vildi finna eitthvað sem gæti minnkað þessa sveiflu og haldið nær jöfnu vinnuálagi fyrir nokkra menn við ylræktina. Þetta var ein helsta ástæðan fyrir því að hann hóf ræktun ætisveppa. Áður en að því kom fór hann til Danmerkur og lærði ræktunaraðferðina.

Ræktunaraðferðin: Kompostinn eða rotmassinn er gerður úr bygghálmi og hrossaskít. Hálminum er dreift undir nokkur hross í hesthúsi og blandast þar saman við skítinn. Þegar heppilegri blöndu hefur verið náð er hreinsað undan hrossunum og massinn settur í sérstaka vél sem hrærir honum betur saman og moka í stæður eða stafla. Hver stæða er um 120 x 150 cm að flatarmáli og 150 cm há. Nokkurt handafl þarf til að koma massanum í stæðurnar. Á tveggja daga fresti er hverri stæðu umstaflað til þess að lofta um massann og kæla. Er þetta gert með aðstoð vélarinnar sem hrærir og moka í stæður. Um leið er áburði og fóðurkalki blandað í massann. Það tekur 10 daga að búa til kompostinn og er það gert á steingólfi í skemmu. Að því búnu er farið með massann í ræktunarhús þar sem honum er dreift í stórar tréhillur. Rotmassinn er hafður 20 cm þykkur í þessum hillum. Mikil starfsemi (gerjun) er enn í massanum og fer hitastigið því hækkandi þegar honum er komið fyrir í hillunum. Nokkrum hita er haldið á ræktunarhúsinu. Hitastigið í rotmassanum er látið hækka í 60°C til þess að gerilsneyða hann. Það tekur um eina viku að ná því hitastigi

í hillunum, en þá á gerilsneyðingunni að vera lokið. Þess er gætt að vökva massann og ræktunarrhúsið til að viðhalda háu rakastigi. Nú er látið kólna í massanum niður í 25°C. Þá er sveppagróunum dreift yfir kompostinn og um leið er hillan fóðruð með 3 cm þykkum mómosa. Eftir nokkra daga birtast fyrstu sveppirnir og vaxa þeir í fulla tínslustarð á þremur til fjórum dögum. Á ræktunartímanum er hitastigið í húsinu haft á bilinu 16-17°C en það má alls ekki fara yfir 19°C. Sveppirnir eru vökvaðir og tíndir á hverjum degi þar til uppskeran er orðin það lítil að ekki þykir svara kostnaði að tína meira.

Húsakostur: Til svepparæktar notar Bjarni fjögur hús sem voru byggð sérstaklega í þeim tilgangi. Öll eru húsin nokkuð jafn stór að flatarmáli. Í fyrsta húsinu eru hrossin og hlaða fyrir bæði heyið sem þau eru fóðruð á og bygghálminn. Í öðru húsinu fer kompostgerðin fram ásamt því að vera almenn geymsluaðstaða fyrir vélar og tæki. Í hinum tveimur húsunum fer fram sjálf svepparæktin. Núna eru fjórar hillur í hverju húsi eða 8 alls. Hillurnar eru eftir húsunum endilöngum með það breiðum gangvegi á milli að hægt er að nota lyftara til að dreifa massanum í hillurnar. Þrjár hillur eru öðrumegin en aðeins ein hinumegin. Aðstaða er til að bæta við tveimur hillum í hvort hús. Hver hilla er 17-18 m² að flatarmáli og er því hillurýmið um 70 m² í hvoru húsi. Hillurnar eru úr tré og er botninn á þeim lausir bitar sem er raðað saman fyrir hverja uppskeru. Smá bil er haft á milli þeirra til að tryggja góða loftun um kompostinn.

Hráefni og uppskera: Hrossaskítinn fær Bjarni úr eigin hrossum en s.l. vetur var hann með 17 hross. Bygghálminn fær hann frá Þorvaldseyri undir Eyjafjöllum. Á hverju hausti fær hann um 700 bagga af hálm. Fyrir hverja uppskeru í eitt hús þarf 150-200 bagga. Við núverandi aðstæður tekur það um 3 vikur að metta þessa bagga af hrossaskít til að fá hæfilega blöndu í kompostgerðina. Miðað er við að geta fyllt allar hillurnar (70 m²) í einu húsi. Þetta jafngildir um 10 stæðum við kompostgerðina en hver þeirra vegur um hálf tonn. Úr hverri uppskeru fást 15-20 kg/m² af sveppum eða alls 1050-1400 kg. Uppskerutíminn er þrjár mánuðir sem er lengri tími en tíðkast erlendis. Ástæðan er sú að Bjarna skortir bygghálm og reynir því að fá eins mikið úr hverri uppskeru og mögulegt er. Erlendis er uppskerutíminn e.t.v. einn mánuður. Um 70% af fáanlegri uppskeru kemur fyrsta mán-

uðinn. Undanfarin ár hefur Bjarni náð fjórum uppskerum á ári alls sem jafngildir þá 4200-5600 kg af sveppum. Að sögn framleiðir hann nú 2500-3000 kg á ári. Í sumar hefur heildsöluverð ætisveppa frá Laugalandi verið um 60 kr/kg. Að framansögðu má vera ljóst að ef nægur bygghálmur væri fyrir hendi væri hægt að framleiða 18-24 tonn á ári í húsunum tveimur. Framleiddir eru venjulegir franskir sveppir og eru gróin fengin frá sænsku fyrirtæki. Mómosinn er fluttur inn frá Danmörku. Þegar Bjarni byrjaði svepparæktina fyrir 20 árum fékk hann um 2000 hálmbagga á ári frá Gunnars-holti á Rangárvöllum. Hann keypti hálminn á hálfu heyverði. Að lokum má geta þess að fyrir mörgum árum þegar svepparæktin var meiri að Laugalandi þá stofnaði Bjarni niðursuðuverksmiðju til þess að sjóða niður ætisveppi. Þessi verksmiðja var stofnuð í félagi við aðila sem sauð niður aðra hluti. Að sögn gekk þessi starfsemi vel hvað varðar sveppina en miður hjá hinum aðilunum og varð því að hætta rekstrinum.

Reykjavík. Í jarðhúsunum við Elliðaár hefur Helgi Geirsson ræktað ætisveppi í mörg ár. Nú hefur sonur hans, Helgi G.J. Helgason að mestu tekið við rekstrinum. Helgi Geirsson stundaði áður svepparækt í Kanada og byggir væntanlega ræktunina í jarðhúsunum á þarlandri reynslu. Helgi vildi ekki segja mikið um tæknileg atriði ræktunarinnar eins og hún fer fram hjá þeim. Eins var hann tregur að veita upplýsingar almennt og sagði að þeir hefðu með miklum kostnaði og erfiðri aflað þekkingar sem væri nú verðmæt og því engin ástæða til að miðla til annarra enda væri hér um viðskiptahagsmuni að ræða. Þeir feðgar sýndu þó undirrituðum aðstöðuna í jarðhúsunum sem þessi frásögn byggir að mestu á.

Ræktunaraðferðin: Helgi Geirsson sagði að þeir hefðu byrjað með svipaða ræktunaraðferð (hillur) og notuð er að Laugalandi. Síðan hefðu þeir notað fiskkassa en núna færi ræktunin fram í plastpokum (svörtum ruslapokum). Þessi aðferð auðveldar alla meðferð kompostsins og minnkar því mannhald. Það var á Helga að heyra að þeir þurfi ekki bygghálm til þess að búa til kompostinn. Væntanlega er það rétt enda færast það nú í vöxt erlendis að nota "tilbúinn" kompost en hann er framleiddur úr hráefnum sem geta ekki talist hefðbundin (Chang & Hayes 1978). Við kompostgerðina nota þeir svipaða vél og notuð er að Laugalandi. Ef að líkum lætur þá gerilsneyða þeir kompostinn í fiskkössum en flytja hann svo í plastpoka eftir að hann hefur kólnað og sveppagróunum blandað saman við. Dýpi massans í

plastpokunum var 40-50 cm en pokarnir stóðu á steyptu gólfi. Þeir blanda sitt eigið fóðrunarefni og er það aðallega mulinn mór væntanlega með einhverju kalkefni saman við. Að sögn Helga er þeirra aðal vandamál hreinlæti því "svepparækt er 80% sýkingarvandamál".

Húsakynni: Tvö jarðhúsanna eru notuð við framleiðsluna. Að flatarmáli eru húsakynnin svipuð og að Laugalandi. Bæði húsini eru tvískipt og er því um fjórar einingar að ræða. Auk þess er aðstaða á planinu fyrir framan jarðhúsin. Kompostgerðin fer fram í einni einingu og e.t.v. að hluta utandyra. Í einingunni þar fyrir innan, sem hægt er að loka, fer gerilsneyðingin fram. Þar er hægt að raða fiskkössunum í hillur. Ef þeir þurfa einhverja upphitun nota þeir litla olíukyndingu og blásara. Í jarðhúsinu til hliðar eru tvær einingar til svepparæktar. Plastpokarnir standa á gólfinu og er því auðvelt að tína sveppina. Húsakynnin virðast alls ekki hentug til svepparæktar.

Neysla ætisveppa

Við athugun á möguleikum svepparæktar á Íslandi er nauðsynlegt að meta hversu stór markaðurinn getur orðið. Nú er það svo að ein sveppategund er allsráðandi á heimsmarkaði og væntanlega eina tegundin sem flutt er til landsins. Þessi tegund ætisveppa heitir á fræðimáli agaricus en í daglegu tali franskir sveppir eða "Champignin de Paris". Um 75% af öllum ætisveppum sem ræktaðir eru í heiminum nú eru franskir sveppir (Chang & Hayes 1978). Þeir ætisveppir sem ræktaðir eru hér á landi eru einmitt franskir sveppir.

Ítarlegar upplýsingar um markaðsmál svepparæktar er m.a. að finna í bók þeirra Chang & Hayes (1978). Þar er tekið saman hvað hinar ýmsu þjóðir borða mikið af agaricus sveppum á hvern íbúa. Nýjustu tölurnar eru frá 1974 og í 1. töflu er sýnd neysla bæði ferskra og niðursoðinna agaricus sveppa. Þar kemur fram að meðalneyslan var 535 g/íbúa á ári af ferskum sveppum og 1.053 g/íbúa af niðursoðnum eða 1.588 g/íbúa samtals. Skv. Chang & Hayes (1978) neyttu íbúar þeirra 15 landa sem 1. tafla sýnir um 85% af heimsframleiðslunni. Bent var á að neysla ætisveppa tíðkast aðallega hjá ríkari þjóðum og jafnframt að litlar upplýsingar er að hafa um þessi mál frá Kína.

Nú er það spursmál hvað markaðurinn fyrir ætisveppi á Íslandi getur orðið stór í náinni framtíð. Ef miðað er við meðalneysluna skv. 1. töflu getur hann orðið um 125 tonn á ári af ferskum agaricus sveppum og um 250 tonn af niðursoðnum. Alls yrðu þetta um 375 tonn/ári. E.t.v. má færa rök fyrir því að markaðurinn ætti að vera stærri eða minni en að svo komnu máli þykir ástæðulaust að miða við aðra tölu en meðalneysluna.

En hvað er mikið magn ætisveppa flutt inn til landsins nú? Sölufélag garðyrkjumanna flytur inn um 300 kg/viku af ætisveppum frá Hollandi. Ef miðað er við jafnan innflutning allt árið jafngildir þetta rúmlega 15 tonnum á ári. Í júlí s.l. var heildsöluverð þessara sveppa 65-70 kr/kg. Þá er flutt inn mikið magn tilreiddra eða niðursoðinna sveppa. Innflutningsskýrslur sýna að undanfarin ár hafa verið flutt inn um 120 tonn af tilreiddum sveppum. Eftir því sem næst verður komist þá sýna skýrslurnar verga (brúttó) þyngd. Til þess að komast að því hvað þessi innflutningur jafngildir mörgum tonnum af ferskum sveppum voru gerðar "mælingar" á innihaldi nokkra sveppadósa. Niðurstaðan var sú að um 25% af þyngd dósarinnar (dós, lögur, sveppir) voru sveppir. Ofangreindur innflutningur ætti því að jafngilda um 30 tonnum af ferskum ætisveppum á ári. Þessa niðurstöðu þarf hins vegar að athuga nánar.

Fram hefur komið að Bjarni Helgason að Laugalandi í Stafholtstungum segist rækta 2500-3000 kg/ári af ætisveppum. Engar upplýsingar þar að lútandi fengust hins vegar hjá Helga Geirssyni í jarðhúsunum við Elliðaár. En ef tekið er mið af því að ræktunaraðstaða beggja virðist vera nokkuð jafn stór að flatarmáli má e.t.v. ætla að framleiðslumagn þeirra sé ekki mjög frábrugðið. Af þessu leiðir að ræktun ætisveppa innanlands ætti a.m.k. að vera um 5 tonn/ári.

Af framansögðu má ráða að núverandi neysla ætisveppa hér á landi jafngildir um 50 tonnum á ári eða tæplega 15% af því sem neyslan gæti orðið í náinni framtíð. Um 10% af núverandi neyslu er innlend framleiðsla. Af þessu má vera ljóst að nú þegar virðast miklir möguleikar á því að auka innlenda svepparækt. Sem dæmi má nefna að til þess að geta stöðvað innflutning ferskra ætisveppa þyrfti að þrefalda innlenda svepparækt. Hún þyrfti hins vegar að nífaldast til þess að fullnægja allri sveppaneyslu (ferskir og niðursoðnir) landsmanna nú.

Umræða

Tilgangurinn með þeirri athugun sem hér greinir frá var aðallega sá að ganga út skugga um það hvort jarðhiti hefði hlutverki að gegna í ræktun ætisveppa hér á landi. Í reynd er um að ræða könnun á nýjum markaði fyrir jarðvarma og hvort nauðsynlegt er að gera einhverjar vinnslu- tæknilegar rannsóknir.

Hér að framan var sagt frá því hvernig svepparækt fer fram í grófum dráttum. Af þeirri lýsingu má ráða að við ræktunina er hvergi um mikla orkunotkun að ræða. Að vísu þarf að láta rotmassann hitna upp í um 60°C til þess að gerilsneyða hann fyrir ræktun. Hins vegar er það mikil gerjunarstarfsemi í massanum að hann getur hitað sig sjálfur. Ef miðað er við þá ræktunaraðferð sem nú er notuð virðist orkunotkunin því ekki vera mikil. Af þessu verður að draga þá ályktun að notkun jarðhita sé ekki lykilatriði í því að geta stundað hagkvæma svepparækt- framleiðslu- þrepin eru slík að ekkert þeirra krefst mikillar varmaorku. Hins vegar skiptir miklu máli að hafa nákvæma stjórnun á hitastigi og rakastigi við ræktunina. Vegna eðli veðurfars hér á landi ætti notkun jarðhita einmitt að bjóða upp á hagkvæma stjórnun þessara þátta ásamt góðri loftræstingu.

Fram hefur komið að hreinlæti við ræktunina er afar mikilvægt og verður að teljast lykilatriði í hagkvæmum rekstri. E.t.v. býður notkun jarðgufu upp á ýmsa möguleika til aukins hreinlætis sbr. sótthreinsun. Við svepparækt í stórum stíl má auk þess nota gufu við niðursuðu. Verði farið út á þá braut að byggja stóra ræktunaraðstöðu þyrfti því að athuga gaumgæfilega hvort það væri ekki skynsamlegt að gera það nærri háhita- svæði.

Bent hefur verið á að skortur á bygghálmi sé helsta vandamálið sem innlend svepparækt á við að stríða. Ræktunin að Laugalandi er takmörkuð vegna skorts á hálmi en hins vegar virðist það ekki há starfseminni í jarðhúsunum við Elliðaár. Hægt er að hugsa sér tvær meginlausnir á þessu vandamáli. Í fyrsta lagi ætti lítið sem ekkert að vera því til fyrirstöðu að rækta bygghálm sérstaklega fyrir svepparækt. Þó svo að veðurfar hér á landi sé þess eðlis að byggj nái ekki auðveldlega fullum þroska þá

má vel rækta það eingöngu hálmsins vegna. Í öðru lagi þarf ekki endilega að nota bygghálm og hrossaskít til kompostgerðar. Þetta eru bara þau hráefni sem hafa frá fornu fari verið fyrir hendi í þeim löndum sem svepparækt er stunduð. Nú til dags er farið að nota margar tegundir af "tilbúnum" rotmassa sem þjónar sama tilgangi og hrossaskítur og hálmur (Chang & Hayes 1978). Það sem gera þarf er að athuga eða rannsaka hvaða innlend hráefni myndu geta hentað til kompostagerðar fyrir svepparækt.

Í þessari greinargerð hefur nær eingöngu verið fjallað um tæknileg atriði er varða svepparækt. Um hagkvæmni þess að rækta ætisveppi er minna vitað nema það að þeir aðilar sem stunda sveppaframleiðslu hér á landi telja reksturinn borga sig. Markaðurinn fyrir ætisveppi innanlands er auðsýnilega miklu stærri en sem nemur núverandi framleiðslugetu þessara aðila. Auk þess má ætla að innlendi markaðurinn geti aukist all verulega á næstu árum. Þá eru ónefndir möguleikar sem gætu falist í útflutningi ætisveppa í stórum stíl.

Af þeim upplýsingum sem nú hefur verið aflað má draga þá ályktun að það sé bæði tæknilega mögulegt að rækta ætisveppi á Íslandi og að markaðurinn er til staðar. Jafnframt má hugsa sér ræktun í stórum stíl í framtíðinni til útflutnings. Það sem þarf að gera næst er að athuga málið all ræki-lega í tæknilegu og fjárhagslegu samhengi. Væntanlega verður að gera slíka athugun á vettvangi (t.d. fyrirtæki) sem gefur haldið verkefninu áfram ef niðurstöðurnar lofa góðu. Orkustofnun er ekki sá vettvangur.

Niðurstöður og tillögur

1. Til svepparæktar þarf ekki mikla varmaorku og er notkun jarðhita því ekki lykilatriði í hagkvæmum rekstri slíkrar ræktunar. Notkun jarðhita getur hins vegar boðið upp á hagkvæmni í upphitun húsnæðis sem annars staðar. Eins getur það borgað sig að nota jarðgufu til sótthreinsunar og e.t.v. niðursuðu sérstaklega ef ræktað er í stórum stíl. Notkun heitavats og gufu getur jafnframt komið að góðum notum til að viðhalda almennu hreinlæti við ræktunina.

2. Núverandi neysla ætisveppa hér á landi er um 50 tonn/ári en aðeins 5 tonn/ári eru ræktuð innanlands. Af þessu má vera ljóst að nú þegar virðast miklir möguleikar á því að auka innlenda svepparækt. Miðað við meðalneyslu ætisveppa (agaricus sveppir) erlendis ætti að vera markaður fyrir um 375 tonn/ári hérlendis á nætu árum.

3. Skortur á bygghálmi til svepparæktar hér á landi er ekki eins mikið vandamál og í fyrstu má ætla. Ef að líkum lætur má rækta bygghálm til svepparæktar sérstaklega með góðum árangri. Eins kemur til greina að nota "tilbúinn" kompost sem yrði gerður úr innlendum hráefnum. Þetta mál þarf að athuga og þá e.t.v. í samvinnu við erlenda ráðgjafa.

4. Ljóst virðist að það er bæði tæknilega mögulegt að rækta ætisveppi á Íslandi og að markaðurinn er fyrir hendi. Það má e.t.v. leiða að því rök að aðstæður til svepparæktar hér á landi séu betri en víða þar sem slík ræktun fer nú fram í stórum stíl. Ræktun ætisveppa verður að teljast vandasamt starf og þarf því bæði þekkingu og reynslu til að stunda slíkan rekstur með árangri.

5. Ræktun ætisveppa á Íslandi virðist það vænlegur rekstur að full ástæða er til að gera ítarlega athugun á bæði tæknilegum og fjárhagslegum þáttum. Væntanlega verður slík athugun best gerð af aðila (fyrirtæki) sem hefur áhuga fyrir því að setja á fót ræktunarstöð fyrir ætisveppi fyrir innlandan markað með útflutning í huga í framtíðinni.

Heimildaskrá

Chang, S.T. & Hayes, W.A., 1978: The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms. Academic Press, 819 bls.

Schaevitz, R.C. & Rodzianko, P., 1979: Geothermal Applications in Agriculture-Mushroom Farming in the Western United States. Geothermal Resources Council Transactions, 3, 629-632.

Goering, S.W., Conner, F.R. & Coury G.E., 1980: Geothermal Agriculture Industrial Park Development in South-Central Colorado. Geo-Heat Center Quarterly Bulletin, 5 (4), 3-8.

Líndal, B. 1973: Industrial and Other Applications of Geothermal Energy. Grein í Armstead, H.C.H., Geothermal Energy-Review of Research and Development, UNESCO, 135-148.

Björn Friðfinnsson, 1981: Notkun jarðhita til svepparæktar í stórum stíl Morgunblaðið, 1. júlí.

1. tafla

Neysla agaricus* (franskir sveppir) ætisveppa í nokkrum löndum árið 1974 sýnd sem grömm/íbúa (Chang & Hayes 1978).

Land	Ferskir	Niðursoðnir**	Alls
Vestur Þýskaland	520	2.020	2.540
Belgía	1.010	1.560	2.570
Danmörk	910	1.350	2.260
Frakkland	530	1.440	1.970
Bretland	800	980	1.780
Ítalía	610	700	1.310
Holland	450	950	1.400
Svíþjóð	240	1.100	1.340
Sviss	480	1.340	1.820
Spánn	280	400	680
Austurríki	560	760	1.320
Írland	580	660	1.240
Nýja Sjáland	310	620	930
Kanada	520	470	990
Bandaríkin	220	1.450	1.670
Meðaltal	535	1.053	1.588

* : Agaricus sveppir eru um 75% af heimsframleiðslunni.

** : Magn ferskra sveppa sem fer í niðursuðu.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSHROOM SCIENCE

EXECUTIVE SECRETARY:

Dr. R.L. Edwards,
2, Landway,
Bearsted,
Maidstone,
Kent.
ME14 4BD.
England.

21st May 1981

Dr. J.S. Gudmundsson,
Geothermal Division,
Orkustögnun National Energy Authority,
Grensasvegur 9,
108 Reykjavik,
Iceland.

Phone: Maidstone (0622) 38036

Dear Dr. Gudmundsson,

Dr. Klaus Grabbe has asked me to answer your letter of 8th May.

The most comprehensive work on the cultivation of mushrooms is "The Biology and Cultivation of Edible Fungi", edited by S.T. Chang and W.A. Hayes, publ. Academic Press Inc., New York. It is a composite work by about twelve authors covering a wide variety of mushroom cultures in various countries and climates.

For the common cultivated mushroom the most modern book is Modern Mushroom Growing, by P.J.C. Vedder, published by Hauser, Gossau-Zurich, Switzerland. It is a translation from Dutch and deals best with the highly standardised Dutch system of growing.

I enclose a very brief synopsis of mushroom growing operations, prepared for prospective clients I have advised from time to time, to give them the general outlines of mushroom growing.

I also enclose some information about this Society.

One of our functions is to distribute information to our members. If you join the Society I could extract from our lists of publications a selection of papers and send you photocopies dealing with economics and various aspects of mushroom growing.

Please let me know if you would like this or any further help.

Yours sincerely,



R. L. Edwards

Telephone:-
0903-883179

4 Torton Hill Road,
Arundel,
Sussex BN18 9HE,
England.

Dr. J.S.Gudmundsson,
Geothermal Division,
ORKUSTOFNUN,
National Energy Authority,
Grensásegur 9,
108 Reykjavik,
Iceland.

Dear Dr. Gudmundsson,

Thank you very much for your letter of 15 May. As you will note I am replying from my home address having retired from the Glasshouse Crops Research Institute in 1978 though I still maintain a close contact. I have discussed your letter with my old colleagues and you may expect to hear from Dr. R.G.Hurd or Dr.C.J.Graves regarding their interest in energy use and particularly their work on root temperature and the interaction between root temperature and air temperature. On the subject of commercial mushroom growing you may expect to hear from Mr. P.G.Flegg. He is the Group Leader for Mushroom Research at the Institute and has a specific interest in synthetic composts.

I was very interested to receive a copy of your paper on 'Utilisation of Geothermal Energy in Iceland' as I visited Iceland in the mid- 1970's with Mr. Alan Canham and Mr. L.G.Morris as a consultant to FAO when you had a UNDP Project examining the possible use of supplementary lighting as part of the projected development of the Hveragerdi boreholes. We had contacts with the Agricultural Institute at Khelnaholt, with the Horticultural College at Hveragerdi (Greta Unsteinsson) and with the Extension Service (Ole Hansen). Alan Canham is a lighting expert now on the Staff of The University of Reading and he has had a continued interest in the project. He is due to visit Iceland later this month and I have brought your letter to his notice so that he may contact you.

Since retiring I have continued my glasshouse interests in part time consultancy work operating mainly in the field of energy utilisation and the use of industrial reject heat and alternative energy sources for glasshouse heating. Under separate cover I am sending you some reprints and a copy of a booklet recently written jointly with Dr. R.G.Hurd.

Yours sincerely,


G.F.Sheard.

Glasshouse Crops Research Institute

Tel: Littlehampton 6123
(Director 5671)
STD Code 090 64



Director: D. Rudd-Jones, M.A., PH.D., F.I.BIOL.
Secretary: N. Tomlinson, F.C.I.S.

Worthing Road
Rustington
Littlehampton
West Sussex
BN16 3PU

Our Ref. PBF/JMG

Your Ref.

3 June 1981

Dr. J. S. Gudmundson,
Geothermal Division,
Orkustofrun,
Grensasvergur 9,
Reykjavik,
Iceland.

Dear Dr. Gudmundson,

Your enquiry to Mr. Sheard about mushroom growing has been passed on to me.

You are probably correct in thinking that a geothermal steam and hot water supply would be an advantage to a mushroom enterprise and you may also be free from some mushroom pests and diseases. However, not all mushroom pests, and diseases are specific to mushrooms and may already be present living on other hosts.

I suspect that your main problems will be concerned with obtaining and preparing a satisfactory substrate for the mushroom and learning how to grow the crop. It is not an easy crop to grow despite first impressions.

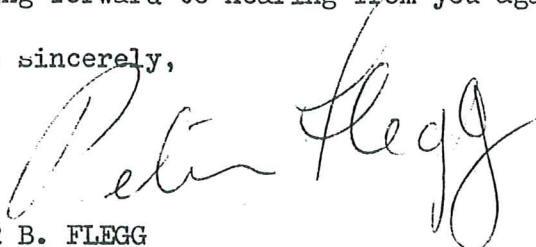
Mushroom composts are prepared from a cereal straw (usually wheat), but a wide range of similar materials are used throughout the world. Mixed with the straw is usually an animal manure, such as from horses, pigs and chickens. Bullock manure can be used, but usually presents problems and is not to be recommended to the inexperienced.

Until you can give me further information about the materials you have available and the scale of the proposed operation I cannot, in the space of a letter, make suggestions as to how you might proceed, but if you can send me more details I shall be pleased to try to help.

I note that the Mushroom Growers Association, Agriculture House, Knightsbridge, London SW1 7NJ has one member from Iceland and the Journal published by this organisation has many useful articles about mushroom growing worldwide. I suggest that you may find it worth while to contact them and consider membership.

Looking forward to hearing from you again,

Yours sincerely,



PETER B. FLEGG
Mushroom Group Leader

A Company limited by guarantee. Registered in England - No. 523851 - Registered Office as above.