

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

Lífrænn áburður úr fiskslógi

Hannes Árnason

Nóvember 1993

Skýrsla Rf 26

Samantekt fyrir Aflanýtingarnefnd

Lykilorð: Áburður, lífrænn, melta, fiskslóg.

Efnisyfirlit: **Bls.**

1.	Inngangur.....	2
2.	Lífrænn áburður.....	3
3.	Áburðargildi fiskmetis og slógs.....	3
4.	Framleiðsla á lífrænum áburði.....	5
5.	Dreifing á lífrænum áburði.....	6
6.	Tilraunir með dreifingu á fiskslógi.....	7
7.	Lokaorð.....	8
	Heimildaskrá.....	8

Viðauki: - Vinnsluferill fyrir meltu og meltuþykkni.

1. INNGANGUR

Fyrir tilstuðlan Aflánýtingarnefndar var athugaður möguleikinn á að nýta í lífrænan áburð það fiskmeti og slóg sem að öðrum kosti er urðað eða losað á annan hátt. Víða um land, sérstaklega á minni stöðum, hagar þannig til að ekki er fiskmjölsverksmiðja í nágrenninu til að vinna úr þeim fiskúrgangi sem til fellur. Auk þess er erfitt að nýta fiskslóg frá dagróðrabátum í fiskmjöl, þar sem of mikið slóg dekkir mjölið, og er megninu því fleygt eða urðað. Svipaða sögu er að segja um rækjuúrgang sem er nú lítið sem ekkert nýttur, aðeins unninn í rækjumjöl á fáum stöðum en losun á rækjuskei veldur óprífnaði í nágrenni margra sjávarplássna.

Lífrænn áburður getur verið búfjáráburður, unninn úr fiskmeti, safnhaugaáburður (mold), safneðja úr skólpi, o.fl. Lífrænt efni er ríkt af næringarefnum en æskilegt er að efnin séu byrjuð að brotna niður (melt) fyrir dreifingu en það flýtir fyrir því að örverur í jarðvegi geti nýtt sér efnið.

Í þessari athugun var eingöngu skoðuð framleiðsla á staðlaðri áburðarmeltu sem hægt er að framleiða og dreifa á einfaldan hátt. Dreift var hráu slógi á ógróið land í nágrenni Húsavíkur í apríl árið 1993. Fyrstu niðurstöður lofa góðu þar sem slógið hafði góð áhrif á gróður og lítið var af fugli og flugu á svæðinu í sumar.

Einnig er hægt að framleiða lífræna mold í safnhaug en honum er fremur ætlað að taka við mismunandi lífrænum úrgangi sem er blandað saman við mold og úrgang úr görðum og síðan látið rotna. Ekki hentar að setja óblandað fiskmeti í moldargerð heldur verður að blanda því saman við annað.

Notkun á tilbúnum áburði til uppgræðslu er veruleg. Landgræðslan dreifir árlega 2000 tonnum af tilbúnum áburði og 600 tonnum til viðbótar fyrir Landsvirkjun. Vegagerð ríkisins notar einnig mikið af tilbúnum áburði til að laga sár eftir vegaf framkvæmdir. Báðir þessir aðilar gætu skipt hluta af þessum áburði fyrir lífræna áburðarmeltu. Það er verðugt markmið að nýta hluta af því fiskslógi og fiskmeti, sem nú er urðað eða hent, sem áburð á ræktað land, við landgræðslu og skógrækt.

2. LÍFRÆNN ÁBURÐUR

Víða erlendis er mengun frá landbúnaði veruleg, einkum vegna mikillar notkunar á tilbúnum áburði. Stór hluti tilbúins áburðar, sem borinn er á, nýtist alls ekki heldur skolast úr jarðveginum þegar rignir, út í grunnvatnið og áfram út í ár og vötn. Umræða um notkun á lífrænum áburði hefur aukist talsvert undanfarin ár og tilraunir hafa sýnt að fyrir utan áburðargildi hefur lífrænn áburður það fram yfir áburð framleiddan úr áburðarsöltum að vera seinleystur. Það þýðir að lífræni áburðurinn er líklegri til að festast í jarðveginum og brotna niður á lengri tíma vegna örvera og sveppa í jarðveginum. Örverurnar brjóta niður efnið og gefa síðan frá sér köfnunarefni út í jarðveginn. Niðurstöður erlendra tilrauna sýna að fiskafurðir hafa góð áhrif á vöxt plantna. Þær afurðir sem hafa verið skoðaðar eru hakkaður fiskur, fisk- og þamajöl, fisk- og þameltur og safnhaugamold úr fisk og fisklýsi.

Önnur leið til að nýta lífrænt sorp er að framleiða úr því lífræna mold í safnhaugum eða skarna. Fiskslóg fellur helst til í landi á vetrarvertíð og er áætlað að í Þorlákshöfn geti fiskslóg verið mest um 50 tonn á viku. Í Þorlákshöfn og víðar er til staðar búnaður og aðstaða til að búa til slógmeltu þannig að stofnkostnaður er lítill. Einnig er hægt að dreifa mestu af áburðarmeltunni snemma á vorin þannig að aðeins þarf tankpláss í 1-2 mánuði fyrir framleiðsluna. Við framleiðslu á lífrænni mold þarf að byggja upp stíur eða þrær þar sem efninu er safna í og blandað saman mismunandi lífrænum efnum og helst mold á milli. Hauginn þarf að þekja til að halda rotnunarvarmanum í haugnum og hreyfa þarf reglulega í honum svo að rotnun sé sem jöfnust en einnig þarf að lofta um hauginn og tryggja að vatn geti runnið úr honum. Mikilvægt er að frárennslisvatn frá safnhaugum mengi ekki grunnvatni.

3. ÁBURÐARGILDI FISKMETIS OG SLÓGS

Nýting á fiskslógi og öðru fiskmeti til uppgræðslu er áhugaverð þar sem í því eru næringarefni og lífræn efnasambönd sem brotna niður og nýtast sem áburður (seinleystur áburður). Val á áburði byggist á ástandi jarðvegs og plöntum. Nauðsynlegt er að gera tilraunir með notkun slógs eða áburðarblöndu úr fiskmeti til að sjá hvernig og hvar hann nýtist best sem áburður og hægt sé að velja heppilega samsetningu. Áður en tilbúinn

áburður kom til sögunnar var aðallega notaður húsdýraáburður en einnig fiskúrgangur þar sem hann féll til. Á seinni árum hafa fiskmeti og slóg aðallega verið nýtt sem fóður.

Eins og fyrr sagði dreifir Landgræðslan árlega 2000 tonnum af tilbúnum áburði og 600 tonnum til viðbótar fyrir Landsvirkjun og auk þess notar Vegagerð ríkisins mikið af tilbúnum áburði til lagfæringar eftir vegaframkvæmdir. Landgræðslan dreifir aðallega "Móða 1" og "Græði 9". Móði er tvígildur áburður þar sem blandað er saman köfnunarefni og fosfór. Græðir er þrígildur áburður þar sem blandað er saman köfnunarefni, fosfór og kalcí, en einnig er blandað í aukefni eins og kalki og brennisteini.

	Köfnunar- efni (N)	Fosfór (P)	Fosfór (P ₂ O ₅)	Kalíum (K)	Kalíum (K ₂ O)	Brenni- st. (S)	Kalk (Ca)
Móði 1:	26 %	6,1%	14%				2%
Græðir 9:	24%	3,9%	9%	6,6%	8%	2%	1,5%

Áburðarverð var vorið 1993 um 32-35 þús. kr. tonnið fyrir þessar tegundir. Ef reiknað er út verð á áburði eftir köfnunarefnishlutfalli þá kemur í ljós að hvert prósent er á um 1280 kr/%N.

Til að finna magn köfnunarefnis í slógi til samanburðar við tilbúinn áburð má deila í próteininnihaldið með 6,25. Fyrir slógmeltu sem hefði 10% prótein væri verðmætið 2000 kr/tonnið (miðað við tilbúinn áburð) en fyrir 15% próteininnihald 3000 kr/tonnið. Þá er ekki tekið tillit til annarra efna sem eru til staðar í meltunni.

	Prótein	Köfnunar- efni (N)	Fosfór (P) g/kg	Kalíum (K) g/kg	Natríum (Na) g/kg	Kalk (Ca) g/kg	Magne- sium (Mg) g/kg
Porskslóg	15%	2,4%	-	2,8	1,5	1,3	0,4
			Vatn	Prótein	Fita		
Slógmelta:							
- með lifur:		62%	10 %	26%			
- án lifrar:		77%	13%	7%			
Loðnumjöl:	8%	70%	8%				
Slógmjöl:	8%	73%	10%				

Efnasamsetning slógmeltu er mjög háð því hvort lifur fylgir með.

4. FRAMLEIÐSLA Á LÍFRÆNUM ÁBURÐI

Lífrænan áburð þarf að rotverja ef ekki er hægt að dreifa honum jafnóðum og hann fellur til. Nokkur reynsla er komin á að melta fiskslóg með hökkun og sýruíblöndun og nota síðan sem fóður. Við framleiðslu á áburði mætti nota aðrar og ódýrari sýrublöndur þar sem meltan væri ekki notuð í fóður. Meltun á slógi er auðveldari þar sem mikið af meltingarensímum er til staðar í slóginu.

Áburðarmelta er á fljótandi formi. Hægt er að þykkja hana en það hefur í för með sér aukakostnað sem borgar sig ekki að leggja út í nema flytja þurfi meltuna langar leiðir eða minnka dreifingarkostnað. Það mætti því hugsa sér að auðveldast væri að dreifa henni með t.d. skítadreifara eða haugsugu. Gallinn við þá dreifara er að þeir eru þungir og erfitt er að komast með þá um óslétt land, helst væri að dreifa á vegkanta, sanda og mela með þeim.

Ef lítið er á málið frá sjónarhorni fiskverkenda er framleiðsla á lífrænum áburði fýsileg vegna eftirfarandi þátta:

- Dýrafóðurframleiðendur vilja kaupa þurrkað mjöl en í lífrænan áburð er hægt að nota vökva eða þykkni. Þetta þýðir lægri stofnkostnað og minni einingar verða raunhæfar.
- Markaður fyrir lífrænan áburð er opinn fyrir mismunandi vörutegundum og þar sem flutningskostnaður er hár fyrir vökva er betra að úrvinnslan sé á staðnum.
- Ef framleiðsla á meltu úr fiskúrgangi nær sér á strik er framleiðsla á lífrænum áburði ein besta leiðin til að koma fiskbeinum í verð.
- Ferskleiki er ekki eins mikilvægur og við framleiðslu dýrafóðurs. Framleiðsla moldar úr fiskúrgangi byggir á rotnun og getur tekið á móti skemmdu hráefni.
- Moldarframleiðsla úr fiskúrgangi er lítið háð þeim fisktegundum og skelfiski sem verið er að nota og hægt er að blanda því saman.

Til þess að safna upp slógi verður að hafa geymslutanka, sýruíblöndunarbúnað, dælur og hakkavél. Staðla verður efnainnihald áburðarblöndunnar og sýrustig fyrir dreifingu, pH= 6-7 (hlutlaust), (sjá dæmi um framleiðsluferil fyrir meltu í viðauka).

Fyrir fiskúrgang til bræðslu er greitt um 500 - 1000 kr/tonnið. Ætla má að urðunarkostnaður sé svipaður. Meltunarkostnaður er á bilinu 1000 - 1500 kr/tonnið en það fer eftir sýrutegund og hvaða búnaður er notaður. Það virðist þurfa 8-10 sinnum meira af slógi en tilbúnum áburði þar sem vatnsinnihald er um 60-70%. Minnka mætti vatnsinnihald með þykkingu og lækka þannig flutnings- og dreifingarkostnað.

5. DREIFING Á LÍFRÆNUM ÁBURÐI

Áburðarblanda úr fiskmeti og slógi er á fljótandi formi en tilbúinn áburður sem nú er notaður er kornaður. Það þarf því að standa að dreifingunni á svipaðan hátt og með dreifingu á búfjáráburði.

Umfangsmiklar rannsóknir hafa verið gerðar með dreifingu á safneðju (sludge) úr vatns- og skólphreinsikerfum í Bandaríkjunum. Að hluta til er hægt að nýta þessar rannsóknir fyrir notkun á lífrænum áburðarblöndum úr fiskmeti.

Tilraunir hafa verið gerðar með nýtingu til:

- Landbúnaðar
- Skógræktar
- Uppgræðslu lands

Ef skoðuð er reynsla frá Bandaríkjunum sést að til landbúnaðar er hægt að dreifa 8-240 m³ af lífrænum áburði á hektara eða 2-70 m³ ef horft er á þurrefnisinnihald en það er háð því sem verið er að rækta og samsetningu áburðarblöndu. Hægt er að bera blönduna á árlega og minnka notkun á hefðbundnum tilbúnum áburði, áhrif áburðarins eru 5-20 ár. Til skógræktar má bera á um 10 - 220 m³ af þurrefni á hvern hektara en venjulega er aðeins borið á einu sinni þegar verið er að brjóta land til skógræktunar. Við uppgræðslu lands er dreift 7- 450 m³ af þurrefni á hvern hektara á ári og áhrif áburðarins eru 5-10 ár. Æskilegt er að dreift sé á afgirt svæði eða utan alfaraleiðar, þar sem er takmarkaður umgangur, og gæta þess að svæðið sé ekki í nágrenni við vatnsból.

Búnaður til dreifingar verður að ráða við að dreifa þykkri áburðarblöndu. Hráefnið er hakkað niður í minni korn sem eiga að ganga nokkuð auðveldlega niður í jarðveginn. Áburðarblanda er flutt með tankbíl á dreifingarstað þar sem áburðurinn er annað hvort borinn á með haugsugu eða skítadreifara. Ef land er greiðfært yfirferðar eða frost í jörðu er hægt að hafa dreifara á tankbíl og keyra um svæðið en gæta verður þess að skemma ekki landið. Einnig er hægt að bera áburðarblönduna á og herfa síðan niður t.d. fræ við uppgræðslu á mela og sanda. Eins og komið hefur fram dreifir Landgræðslan og Vegagerðin miklu magni af tilbúnum áburði og blöndu af áburði og fræi. Þegar verið er að laga sár eftir vegaframkvæmdir er algengt að búin sé til áburðarlausn sem er sprautað út af hlið á vörubíl sem keyrir með vegakantinum.

6. TILRAUNIR MEÐ DREIFINGU Á FISKSLÓGI

Sumarið 1993 voru gerðar tilraunir með að dreifa fiskslógi á mela í nágrenni Húsavíkur að gefnu leyfi heilbrigðisfulltrúa. Í upphaflegri áætlun var gert ráð fyrir að tilraunin yrði fjögurra ára samstarfsverkefni Rannsóknastofnunar fiskiðnarins, Landgræðslu ríkisins, Rannsóknastofnunar landbúnaðarins, Aflanýtingarnefndar og Húsavíkurkaupstaðar þar sem rannsökuð yrðu áburðaráhrif fiskslógs á skipulegan hátt. Sótt var um styrk til Rannsóknaráðs ríkisins. Sá styrkur fékkst ekki og varð því umfang tilraunarinnar minnkað.

Tilraun var gerð með dreifingu á hráu hökkuðu slógi í nágrenni Húsavíkur. Fulltrúi Landgræðslunnar á Húsavík sá um dreifinguna með aðstoð starfsmanna frá Fiskiðjusamlagi Húsavíkur. Framkvæmdin var í stórum dráttum þannig að í apríl var dreift um 2000 kg af hráu hökkuðu slógi á 40x40m mel í nágrenni Húsavíkur. Eftir dreifinguna var fylgst reglulega með svæðinu með tilliti til gróðurs og hvort fuglar og flugur sæktu í dreifingarsvæðið. Sú varð ekki raunin. Lykt var af slóginu fyrstu dagana en minnkaði fljótt eftir að skán hafði myndast og slógið þornað upp. Seinna um sumarið varð vart við smáar flugur á svæðinu en ekki fiskiflugur. Sumarið fyrir norðan var votviðrasamt og sólarlítið en gróður á því svæði sem dreift var á var grænni en annar gróður. Í september áður en næturfrost kom var grasið iðagrænt og skellurnar þurrar.

Stefnt er að því að prófa dreifingu aftur næsta sumar en nú í sumar var allt fiskslóg sem féll til á Húsavík flutt til Akureyrar þar sem það var unnið í fiskmjöl. Á Húsavík er mikið urðað af fiskúrgangi sem og sláturúrgangi í opnar gryfjur. Núverandi aðstæðum fylgja mikil óþrif og varfugl sækir í gryfjurnar.

Verulegur áhugi er fyrir svipuðum tilraunum víða um land, t.d. á Ísafirði og í Þorlákshöfn. Helst þarf að vera hægt að dreifa staðlaðri áburðarblöndu utan alfaraleiðar á ódýran hátt án þess að menga vatnsból eða skemma land með akstri á viðkvæmum svæðum.

7. LOKAORÐ

Framleiðsla á lífrænum áburði úr fiskmeti og slógi er valmöguleiki sem vert er að hafa í huga og nýta þannig efni sem nú er kastað eða urðað. Verðmæti lífræns áburðar, sem unninn er úr fiskmeti og slógi, eru ekki eins mikil og ef hægt er að nýta úrganginn í fóður. Hins vegar kemur lífrænn áburður vel til greina í stað urðunar eða losunar í sjó.

Hægt er að framleiða lífrænan áburð með einföldum búnaði og tækjum en nauðsynlegt er að rotverja blönduna og geyma hluta úr ári þegar ekki er hægt að dreifa áburðarblönduninni beint. Mögulegt er að dreifa áburðarblöndu með því að úða henni yfir land með t.d. haugsugu. Um 8-10 sinnum meira magn þarf af lífrænni áburðarmeltu úr slógi en þegar notaður er tilbúinn áburður. Vatnsinnihald blöndunar er 60-70% en hægt er minnka vatnsinnihaldið með því að þykkja blönduna en það borgar sig ekki nema til að lækka flutnings- og dreifingarkostnað.

Framleiðsla á lífrænum áburði er vaxandi atvinnugrein erlendis og vert fyrir Íslendinga að nýta þannig hráefni sem annars er urðað.

HEIMILDASKRÁ:

Einar V. Ingimundarson: *Söfnum í moldarsjóð*. Upplýsingarit. Garðabær, 1993.

J. Regenstein, ofl.: Preparing for the 21st century. *Seafood International*, sept 1993 p53-57.

Organisk fiskaffald. *Greinargerð starfshóps fyrir RT-hóp norrænu ráðherranefndarinnar*. 1993.

Process Design Manual: *Land Application of Municipal Sludge*. EPA 1983.

VIÐAUKI:

Vinnsluferill fyrir meltu og meltuþykkni.

HRÁEFNI

FRYSTITOGARAR

- HRYGGIR
- HAUSAR
- INNYFLI

ÍSFISKTOGARAR

- INNYFLI

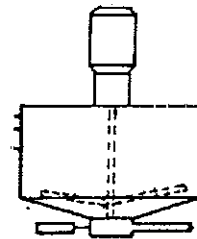
FRYSTIHÚS

- HRYGGIR
- HAUSAR

BRÆDSLUFISKUR



DAGTANKUR



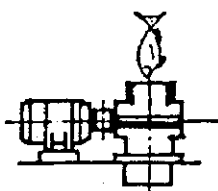
- TANKUR ÞAR SEM HIN EIGINLEGA MELTUN FER FRAM.
- MELTUN ER STÝRÐ MEÐ ÞVÍ AÐ STÝRA DVALARTÍMA OG HITA.

BEIN SKILIN FRÁ



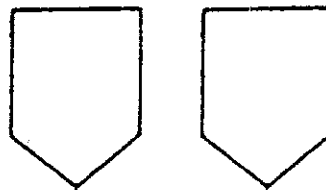
- MIKIÐ MAGN BEINA KALLAR Á AUKNA SÝRUNOTKUN

HAKKAVÉL



- VÉL SEM HAKKAR HRÁEFNIÐ TIL AÐ AUÐVELDA MELTUN
- HELSTA VANDAMÁL VIÐ HÖKKUN HEFUR VERIÐ AÐ AÐSKOTAHLUTIR ÚR MÁLMI HAFU VILJAÐ KOMA MEÐ HRÁEFNINU

SAFNTANKAR



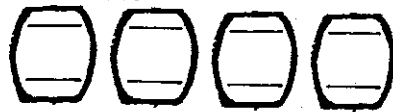
- MELTA ÚR DAGTÖNKUM ER SAFNAÐ Í TANKA
- ÆSKILEGT ER AÐ GEYMA MELTU ÚR MISMUNANDI HRÁEFNI Í AÐSKILDUM TÖNKUM.

BLÖNDUN - STÖÐLUN



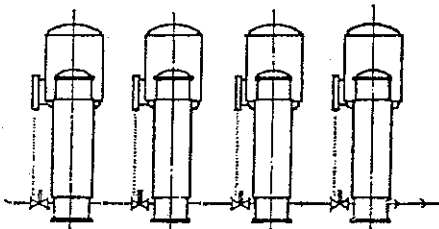
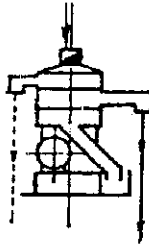
- HRÁEFNI ÚR SAFNTÖNKUM BLANDAÐ SAMAN EFTIR KRÖFUM MARKAÐARINS Á HVERJUM TÍMA.
- BÆTIEFNUM BLANDAÐ Í MELTUNA (VÍTAMÍN O.FL.)

PÖKKUN



- ÞYKKTRI MELTU PAKKAÐ Í UMBÚÐIR SEM HÆFA MARKAÐINUM.

FITUSKILJUN - ÞYKKING



- FITA FJARLÆGÐ MEÐ SKILJUN
- VATN FJARLÆGT MEÐ UPPGUFUN

MARKAÐIR

- DÝRAFÓÐUR
- FISKAFÓÐUR
- ÁBURÐUR
- MJÖLVINNSLA
- O.FL.