

SÓKNARFÆRI OG ÁSKORANIR VEGNA FRAMLEIÐSLU GRASPRÓTEINS Á ÍSLANDI

Fýsileikakönnun á framleiðslu graspróteins á Íslandi

Sóknarfæri og áskoranir vegna framleiðslu graspróteins á Íslandi Fýsileikakönnun á framleiðslu graspróteins á Íslandi

Skýrsla þess er hluti RML í sameiginlega verkefni Matís, LbhÍ og BÍ og unnin með styrk úr Matvælasjóði.

Óheimilt er að afrita skýrsluna á nokkurn hátt nema með leyfi rétthafa.

© Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins, Ísland, 2024

Starfshópur RML:

Ditte Clausen, verkefnastjóri

Þórey Gylfadóttir

Upphafið og hugmyndafræðin

Mikill áhugi hefur verið erlendis síðustu ár á framleiðslu próteins úr grasi og sett hafa verið á fót stór rannsóknarverkefni, m.a. í Danmörku, sem snúa að ýmsum þáttum próteinvinnslunnar sjálftrar sem og nýtingu þess sem fódurs fyrir einmaga dýr. Upphaf þessa mikla áhuga á vinnslu próteins úr grasi á rætur að rekja til umhverfislegra sjónarmiða þar sem horft er til þess að geta skipt út, að hluta eða alveg, innfluttum próteingjöfum í fóður einmaga dýra sem að nú er að mestu leyti soja. Bent hefur verið á að sojaræktun í löndum eins og Brasilíu, Argentínu og Paragvæ sé ekki sjálfbær og í raun skaðleg umhverfinu þar sem skógar eru höggðir fyrir ræktunina með tilheyrandi röskun á ýmsum náttúrulegum ferlum og minnkun á líffræðilegri fjölbreytni. Aukin krafa neytenda um sjálfbærni og rekjanleika hefur einnig áhrif í þá átt að framleiðendur vilja geta sýnt fram á jákvæð skref í þá átt enda eru það þættir sem markaðurinn kallar eftir.

Þó að upphaflega hafi sjónum verið beint að framleiðslu á próteini úr grasi til fódurs, þá hafa matvælaframleiðendur mikinn áhuga á nýtingu þess til manndis og mikill kraftur hefur verið í þeim rannsóknum síðustu misseri. Grasprótein til manndis flokkast sem nýfæði og þarf því að fara í gegnum leyfisferli hjá Evrópusambandinu en slíkt getur tekið langan tíma. Til að nýta grasprótein til manndis þarf líka meiri vinnslu á próteininu heldur en ef það er notað til fódurs og mikil gróska er í rannsóknum tengdum fullvinnslu í því augnamiði og vitað er að sótt hefur verið um einkaleyfi vegna einhverra slíkra aðferða. Mikill áhugi er á þessu sviði hjá stóru matvælafyrirtækjunum úti í heimi og því hefur verið haldið fram að grasprótein muni verða komið í matvöru innan 10 ára.

Þó að mikið hafi verið unnið í rannsóknum og búið sé að setja upp framleiðslueiningar erlendis, til viðbótar við litlar rannsóknæiningar, þá er þó enn verið að takast á við áskoranir og ekki hefur enn tekist að ná því hlutfalli próteins úr hráefninu sem stefnt var að í upphafi, sem byggðist á rannsóknaniðurstöðum. Þrátt fyrir það hafa menn mikla trú á framleiðslu próteins úr grasi og halda ótrauðir áfram með það að markmiði að bæta og auka próteinframleiðsluna enda hafa þættir er snúa að sjálfbærni, loftslagsáhrifum og fæðuöryggi sífellt aukið vægi. Til viðbótar við þessa mikilvægu þætti hafa komið fram vísbendingar tengdar rannsóknum við Háskólann í Árósum (AU), um að fóðrun með graspróteini hafi jákvæð áhrif á meltingarveg svína samanborið við fóðrun með soja, en frekari rannsóknir þarf á þessu sviði.

Í tengslum við þetta verkefni fóru tveir starfsmenn RML til Danmerkur til að kynna sér stöðu á próteinframleiðslu úr grasi þar. Samið var við ráðgjafafyrirtækið SEGES um skipulag á heimsóknum og faglegu innleggi. Ákveðið var að heimsækja þrjá staði. Byrjað var á að heimsækja Biorefine sem er graspróteinsverksmiðja í eigu fóðurfyrirtækjanna DLG, DLF og Danish Agro á Jótlandi.

Starfstöð Háskólans í Árósum, Foulum, var heimsótt enda byrjuðu rannsóknir í Danmörku þar á graspróteini og eru ennþá unnið að því að bæta og fullkomna framleiðsluna þar. Ausumgaard á Norður-Jótlandi var heimsótt en þar er stunduð lífræn ræktun á plöntum og svinum ásamt því að þar er framleitt mikið af lífgasi (bíógasi) og þar sem sett var upp grasprótein. Að lokum var GreenLab hjá Skive heimsóttu en það er iðnaðarsvæði þar sem byggður hefur verið upp hringrásarkjarni. Vestjyllands Andel er í þessum kjarna en það notar grasprótein í svínafóður auk þess að búa til fóður úr afurðum unnum úr m.a. krossfiski og öðrum sjávardýrum.

Markmiðið er að byggja upp graspróteinsverksmiðju hjá Vestjyllands Andel og kaupa gras frá bændum til framleiðslunnar og nota trefjarnar í lífgasstöð kjarnans.

Ísland og grasprótein

Ef horft er til fæðuöryggis og fæðusjálfstæðis er ljóst að geta til að framleiða sitt eigið prótein fyrir einmaga dýr, alifugla og svín, ætti að vera sérstaklega mikilvægur þáttur þegar horft er á legu Íslands og afar takmarkaða getu til ræktunar á einærum próteingjöfum. Áhrif loftslagsbreytinga á ræktun á Íslandi munu vera bæði jákvæð og neikvæð en þó svo að skilyrði til ræktunar á próteingjöfum fyrir einmagadýr gætu batnað frá því sem nú er þá er fjölær ræktun svo sem grasrækt umhverfisvænni og öruggari. Vert er að benda á að aukin kornrækt, eins og nú er stefnt að, þarf að eiga sér stað með markvissum sáðskiptum í anda sjálfbærni. Próteinframleiðsla úr gras- og smárablöndum, eins og gert er erlendis, getur því passað vel inn í sáðskipti t.d. í nálægð við stór svínabú þar sem hægt væri að stuðla að hringrás næringarefna um leið og hægt væri að framleiða heimaræktað fóðurprótein fyrir einmaga dýr. Prótein framleitt úr fjölærum tegundum í stað einærra hefur jákvæð áhrif á næringarefnahringrás og kolefnisbindingu í jarðvegi auk þess að stuðla að auknum líffræðilegum fjölbreytileika. Slíkt hlýtur að fela í sér dýrmætan umhverfislegan og fjárhagslegan ávinning þar sem ekki þyrfti að flytja til landsins fóður sem líkur eru á að ræktað sé með ósjálfbærum hætti erlendis. Hins vegar er erfitt að reikna út ávinning í krónum þegar ekki er búið að setja verðmiða á mikilvæga jákvæða þætti.

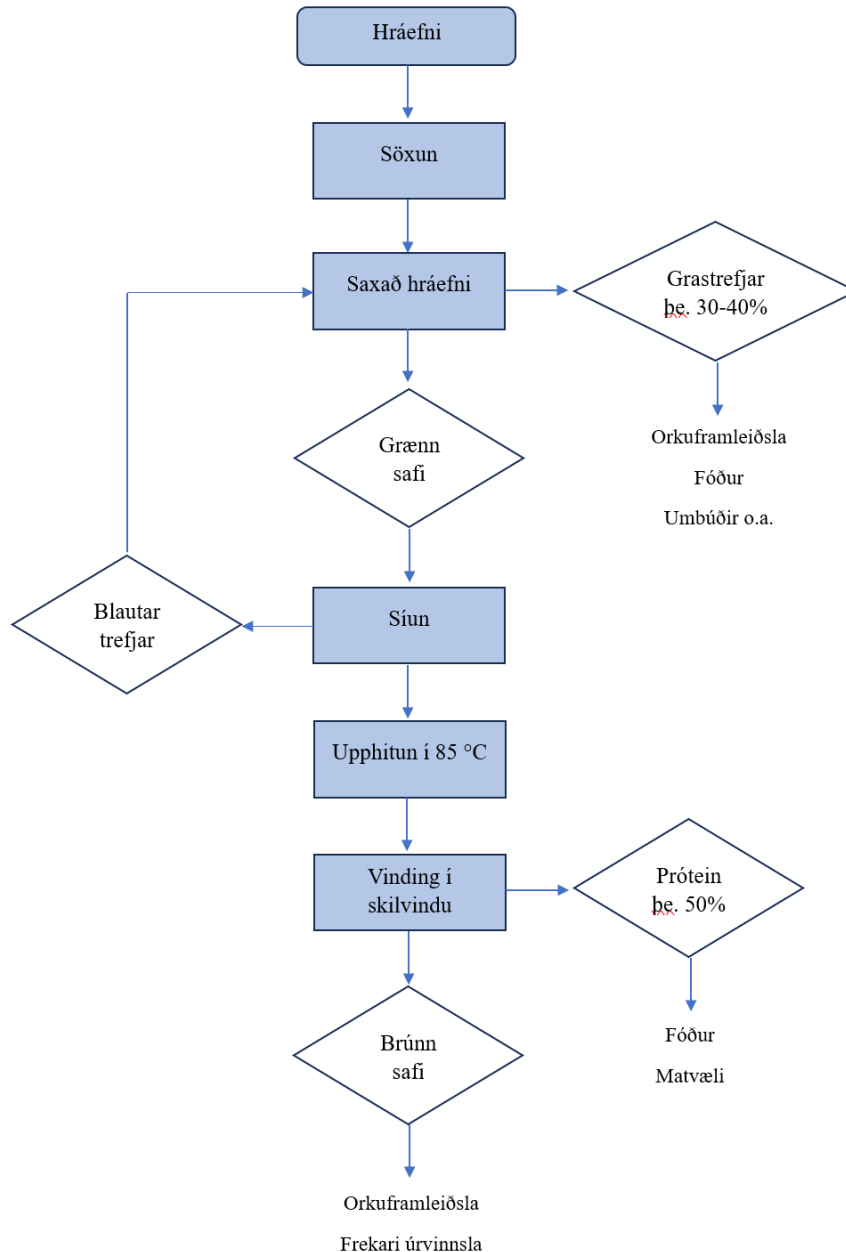
Vinnsluferlið

Vinnsluferlið við framleiðslu graspróteins er viðkvæmt og margir þættir geta haft áhrif á próteinhlutfallið sem næst úr grasinu, eins og veðurfar, sláttutími, söxun grassins, tíminn sem grasið er á velli og/eða í flutningi og tæknivandamál. Enn er verið að rannsaka og vinna með þessa þætti til að besta endurheimtun próteins úr hráefninu um leið og hugað er að kostnaði.

Við slátt þarf próteininnihaldið helst að vera yfir 15% og því hærra það er því meira próteini er hægt að ná úr grasinu. Hirðing þarf að fara fram strax eftir slátt og það gæti verið kostur að slá beint upp í vagn. Þegar grasið er slegið fer strax af stað niðurbrot á tilteknum ensímum og til verða efnasambönd sem hafa neikvæð áhrif á endurheimt próteins. Þá er talið best að ekki líði meira en 8-12 klukkustundir frá slætti til vinnslu grassins. Veðurfar, svo sem hitastig hefur áhrif á niðurbrotshraðann og því ljóst að suma daga má grasið liggja lengur en aðra.

Þegar grasið er komið inn í verksmiðju fer það í gegnum nokkra ferla (mynd 1). Fyrsta skref er söxun en hún dregur úr líkum á stíflun við pressun og eykur próteinendurheimt. Næst fer hráefnið saxað í gegnum skrúfupressu eða aðra pressun sem skilur trefjarnar frá græna safanum. Þurrefnisinnihald trefjanna er yfirleitt á bilinu 30-40% og hægt er að rúlla og verka þær sem fóður fyrir t.d. nautgripi eða nota þær til orkuframleiðslu eins og er gert erlendis. Eftir pressun þarf að hreinsa þær trefjar sem kunna að vera eftir í græna safanum með því að sía hann. Blautar trefjar sem falla til við síun má setja aftur inn í ferlið og pressa aftur til að ná meira próteini úr þeim. Græni safinn er síðan hitaður upp í 85°C sem gerir það að verkum að próteinið botnfellur. Þessi upphitun getur farið fram með varmaskiptum eða með gufu. Eftir botnfellingu er græni safinn settur í gegnum skilvindu, (dekanter), til að ná vökvanum úr próteininu. Út kemur grænt prótein og brúnn safi, sem eins og er nýttist helst í orkuframleiðslu. Próteinið inniheldur um 46-50% hreint prótein og um 50% þurrefni og áferðin minnir helst á kaffikorg. Til að þurrka

próteinið má nota svokallaða „spin-flash-þurrkun“ eða spreypurrkun. Á Ausumgaard var verið að setja upp spin-flash þurrkun en Vestjyllands Andel (fóðurframleiðandi) hafði séð um þurrkun próteinsins fram að því.



Mynd 1. Einföld skýringarmynd yfir vinnsluferlið við graspróteinsframleiðslu.

Reynsla erlendis

Danir voru fyrstir nágrannaþjóðanna til að setja upp tilraunaverksmiðju en einnig hefur verið unnið að vinnslu próteins úr grasi í Hollandi og á Írlandi. Átta ár eru síðan fyrsta rannsóknæiningin til framleiðslu graspróteins var byggð hjá Árósháskóla (AU Foulum) og hefur þróunin verið hröð. Endurheimt próteins úr græna safanum er orðin meiri og sífellt er leitast við að ná meiru af þessu verðmæta hráefni úr grasinu sem kemur inn til vinnslu.

Endurheimt próteinsins hefur hins vegar áhrif á fôðurgæði trefjanna og búast má við að með aukinni áherslu á að ná meira próteini út úr framleiðslunni verði ekki lengur hægt að gera úr þeim gott mjólkurkúafóður. Í gangi eru verkefni þar sem verið er að prófa trefjarnar sem fôður fyrir hesta. Hins vegar gerir pressunin það að verkum að próteininnihald trefjanna fellur lítið miðað við það magn próteins sem pressað er úr þeim vegna þess að við vinnsluna verður próteinið í frumunum betur aðgengilegt heldur en það var í grasinu fyrir vinnslu.

Á þessum árum sem liðin eru frá því vinnslan hófst hefur verið reynt að bæta ýmsa þætti í próteinframleiðslunni, ýmist sem snúa að því að ná hærra hlutfalli próteins úr hráefninu, auka afköst eða lækka kostnað. Þurrkunin á próteininu er dýr og því er mikilvægt að ná að bæta þann þátt vinnslunnar sérstaklega þar sem orkuverð er hátt. Upphaflega var próteinið eins og mauk eftir vindinguna en búið er að bæta aðferðina og í dag er þurrrefnisinnihald próteinsins fyrir þurrkun orðið 50%. Þar af leiðandi þarf minni orku til að þurrka próteinið, sem hefur jákvæð áhrif á heildarkostnaðinn.

Á Ausumgaard var sett upp fyrsta framleiðslueiningin í Danmörku, sem ekki var tilraunaeyning, og var hún frekar hrá og einföld í uppbyggingu. Þetta ár, 2023, var þriðja árið sem grasprótein hefur verið framleitt á Ausumgaard. Á þessum þremur árum hefur gengið á ýmsu og margt komið í ljós sem mátti finnstilla og betrumbæta. Meðal annars má nefna hættuna á stíflum í skrufupressunni, sem getur valdið lengri stoppum í framleiðslunni. Lausnin var að reyna meiri söxun fyrir pressun, bæði á velli og fyrir pressun á framleiðslulínunni. Vandamálið við mikla söxun á velli er að hún eykur niðurbrotshraða próteinsins.

Afkastageta framleiðslueiningarinnar er mikilvægur þáttur sem þyrfti helst að vera meiri en hún er nú á Ausumgaard, til að tryggja framleiðslu próteins á þeim tíma sem heppilegastur er út frá slætti, en glugginn fyrir slátt á besta tíma út frá próteininnihaldi plantnanna er oftast ekki stór. Til að auka afköst án meiri kostnaðar var á Ausumgaard reynt að halda framleiðslunni gangandi á nóttunni, með sjálfstýringu. Það reyndist þó illa vegna hættu á stíflum og bilana á framleiðslulínunni sem ekki var hægt að sinna strax. Það er því ljóst að eins og er þarf að keyra próteinframleiðsluna með vaktakerfi alla sólarhringinn eða sættast á minni afköst á sólarhring ef aðeins er unnið á dagtíma. Á Ausumgaard er stefnt að því að bæta við nýrri og uppfærðri einingu fyrir næsta sumar.

Erfiðast af öllu hefur verið að ná settum markmiðum um endurheimt próteins úr hráefninu, að auka próteininnihaldið í græna safanum og nú er vinnslan í Ausumgaard aðeins að framleiða um $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ af því próteini sem stefnt var að. Aðferðin sem er notað hjá Biorefine virðist ná meira prótein úr grasinu en þar nást þó heldur ekki markmiðin um hve miklu próteini framleiðslan skuli skila. Til þess þarf meiri tækniþróun sem verið er að vinna í. Auk þessa geta þættir sem snúa að veðurfari haft mikil áhrif á framleiðsluna en lítið er við því að gera.

Fjarlægð túna frá verksmiðju er stór kostnaðarþáttur þar sem dýrt er að flytja blautt og þungt gras auk þess sem tími frá slætti til vinnslu má ekki vera langur vegna niðurbrots sem á sér stað í hráefninu. Til að mæta þessu fóru Írar og Hollendingar af stað með samvinnuverkefni til að þróa færanlega einingu undir nafninu Biorefinery Glas. Búið er að prófa eininguna á Írlandi en afkastageta hennar var aðeins 2-4 tonn á klukkustund og því ekki spennandi lausn eins og er.

Kostnaður

Hér að neðan er reynt að áætla kostnað við graspróteinframleiðslu á Íslandi. Í útreikningunum er miðað við að afkastageta verksmiðju sé 20 tonn af blautu grasi á klukkustund. Þannig verksmiðja getur annað um 20.000 tonnum þurrefnis á ári skv. upplýsingum úr dönskum verkefnum, en það myndi samsvara um 3.000 hekturum (ha) miðað við meðaluppskeru á Íslandi (6.500 kg þe/ha). Miðað við þessa afkastagetu og vinnslu í 20 klst. á sólarhring má áætla að verksmiðjan geti annað uppskeru af um 15 ha á sólarhring ef grasið inniheldur 20% þe og miðað er við fyrsta slátt (um 4.000 kg þe/ha). Þá er gert ráð fyrir að vinnslan sé stöpp í 4 klst. vegna þrifa á vélum á hverjum sólarhring.

Ekki hafa fengist rauntölur um tafir í tengslum við slátt og hirðingu eða í verksmiðjunni. Þess vegna er ekki gert ráð fyrir neinum tögum í útreikningunum hér að neðan. Tafir geta þó verið verulegar ef um miklar bilanir er að ræða.

Verkhloti I er vinna í kringum slátt og hirðingu grass af túni. Gert er ráð fyrir að nota verktaka við slátt, rakstur og hirðingu. Kostnaðurinn við vinnuna var fenginn hjá íslenskum verktökum, ýmist sem kr/ha eða kr/klst og reiknaður út annars vegar fyrir tvo heyhleðsluvagna og hins vegar múgsaxara með þremur vögnum. Kosturinn við múgsaxara og vagna er að hirðingartækið fer aldrei af velli.

Tveir heyhleðsluvagnar:

Áætlað er að uppskeran sé 4 t þe/ha en það er samtals 300 tonn grass með 20% þurrefni. Miðað við mælingar á hlassstærð heyhleðsluvagna (Eiríkur Loftsson og Snorri Þorsteinsson, 2021) er áætlað að einn vagn taki um 10 t af grasi við tiltekið þurrefnisstig. Það er því gert ráð fyrir samtals 30 vögnum af 15 ha. Áætlaður tími heyhleðsluvagna á túni miðað við tvo vagna er 3 klst/vagn.

Verkhloti I - tveir heyhleðsluvagnar

Sláttur	90.000 kr
Rakstur	45.000 kr
Heyhleðsluvagn 1	135.000 kr
Heyhleðsluvagn 2	135.000 kr

Múgsaxari og þrjú vagnar:

Til einfölduna er áætlað að hlassstærð sé 10 t eins og á heyhleðsluvögnunum. Það gæti verið ávinningur af stærri vögnum eða vörubílum með tengivagni. Tími múgsaxara á velli er 8,5 klst. Kostnaður við vagna er reiknaður í verkhloti 2.

Verkhloti I - múgsaxari

Sláttur	90.000 kr	
Rakstur	45.000 kr	
Múgsaxari (ISK/klst)	467.500 kr	

Verkhlyti II er flutningur á grasi frá túni til verksmiðju. Þessi kostnaður er breytilegur og eykst með vaxandi fjarlægð frá túni að verksmiðju og því ljóst það er kostur að vegalengdin sé sem minnst. Hér er miðað við 10 km fjarlægð.

Tveir heyhleðsluvagnar:

Áætlað er að það taki 45 mínútur að keyra dráttarvél með heyhleðsluvagn fram og aftur og tæma vagninn við framleiðslueiningu.

Verkhlyti II - tveir heyhleðsluvagnar

Heyhleðsluvagn 1	427.232 kr
Heyhleðsluvagn 2	427.232 kr

Múgsaxari og þrír vagnar:

Til einföldunar er áætlað að hver milliferð sé 45 mínútur eins og um heyhleðsluvagn væri að ræða, þar fyrir utan er gert ráð fyrir 5 mínútum til fyllingar, þannig að heildarvinnutími vagna er 8 klst./vagn.

Verkhlyti II - þrír vagnar

Traktor 1 m. vagni og ökumanni	220.000 kr
Traktor 2 m. vagni og ökumanni	220.000 kr
Traktor 3 m. vagni og ökumanni	220.000 kr

Verkhlyti III er ferlið í verksmiðjunni eftir pressun grass. Í því felst upphitun á vökva, vinding og þurrkun á próteini. Hér er kostnaður vegna meðhöndlunar á trefjum ekki tekinn inn í.

Ekki fengust upplýsingar um orkunotkun eða kostnað vegna orkukaupa við próteinframleiðsluna en áætlað er að kostnaður við vinnslu próteins í verksmiðju sé um 2/3 af heildarkostnaðinum í Danmörku. Í Danmörku er hiti sem verður til í vinnsluferlinu notaður í framleiðslunni, með t.d. varmaskipti.

Verkhlyti III – tveir heyhleðsluvagnar

2/3 af heildarkostnaði	2.090.711 kr
------------------------	--------------

Verkhlyti III - múgsaxari

2/3 af heildarkostnaði	2.095.750 kr
------------------------	--------------

Orkuverð hér á landi er töluvert lægra en í Danmörku, einkum ef horft væri til þess að staðsetja framleiðsluna þar sem nóg er af heitu vatni. Þá mætti nota heita vatnið til að hita upp græna safann til að botnfella próteinið.

Heildarkostnaður

Hér er samantekt skv. framantöldum kostnaðarliðum og má áætla að heildarkostnaðurinn á sólarhring með sömu forsendum yrði eftirfarandi.

Heildarkostnaður - tveir heyhleðsluvagnar

Verkhluti 1	405.000 kr.
Verkhluti 2	854.464 kr.
Verkhluti 3	2.090.711 kr.
Samtals	3.350.175 kr.

Heildarkostnaður - múgsaxari

Verkhluti 1	602.500 kr.
Verkhluti 2	660.000 kr.
Verkhluti 3	2.095.750 kr.
Samtals	3.358.250 kr.

Í dæminu hér að ofan er ekki reiknað með afskriftum eða vöxtum vegna uppsetningar á verksmiðju. Í heimsókninni hjá AU Foulum var gefið upp að kostnaðurinn við uppsetningu á framleiðslueiningu, sem annar 20.000 tonn þe., væri um 3,36 milljónir evra (500 milljónir íslenskra króna miðað við núverandi gengi) en það má áætla að kostnaðurinn yrði töluvert hærri núna þar bætt hefur verið við tækjabúnað til að bæta framleiðsluna.

Tekjur

Erfitt er að áætla tekjurnar nákvæmlega þar sem afurðir úr graspróteinvinnslu hafa ekki enn fengið almenna verðlagningu. Hér er próteinverð áætlað svipað og verð á lífrænu soja í Danmörku (134 kr/kg). Það er þó ljóst að mikið verðmæti er í próteininu og munu tekjur af próteini hækka talsvert þegar hægt verður að selja það til manneldis. Reiknað er með því að próteinmassinn (dk: proteinkoncentrat) fyrir þurrkun innihaldi 48% hreint prótein og því er heildarmagnið af hreinu próteini 1440 kg. Grastrefjar eru verðlagðar miðað við þurrefnisverðið í rúllum. Við því má búast að þetta verð geti hækkað með aukinni þróun í notkun trefjanna, t.d. í umbúðir. Verð fyrir brúna safann hefur ekki verið áætlað og því ekki reiknaðar tekjur af honum hér.

Tekjur

Prótein alls	1440 kg þurrt, hreint próteinduft
Trefjar	36 t þe.
Próteintekjur	419.478 kr
Trefjartekjur	1.440.000 kr
Brúnn safi	- kr
Samtals	1.859.478 kr

Áskoranir

Þróun framleiðslu á graspróteini hefur verið hröð erlendis og ljóst er að það er mikill áhugi fyrir því af ýmsum ástæðum. Ísland hentar vel til grasræktar og hér er talsvert mikið land sem ekki er nýtt til ræktunar. Hins vegar er vaxtartímabilið á Íslandi töluvert styttra en í löndum eins og Danmörku. Það gerir það að verkum að ekki er hægt að gera ráð fyrir að hægt sé að eiga slægt gras sem inniheldur yfir 150 gr prótein/kg þe., eða sem getur flokkast sem mjólkurkúafóður, í

nema 17-18 vikur, meðan erlendis er verið að miða við 30-35 vikur. Það hefur neikvæð áhrif á rekstur graspróteinverksmiðju ef hún stendur ónotuð í um 8 mánuði á ári. Því er lykilatriði að skoða kosti varðandi notkun slíkrar verksmiðju við aðra framleiðslu samhliða graspróteinsframleiðslu. Einnig er mikilvægt að finna not fyrir allar hliðarafurðir sem falla til við framleiðslu graspróteins til að tryggja tekjustreymi.

Brúni safinn hefur áburðargildi en hann er hins vegar óstöðugur og því er nauðsynlegt að meðhöndla hann t.d. með mjólkursýrubakteríum eða loftfirrðri gerjun til að koma í veg fyrir að safinn hafi sýrandi áhrif á jarðveg og til að hægt sé að geyma hann. Ef borið er saman áburðargildi mykju og brúna safans eins og það hefur verið sett fram í kg af N, P og K í rúmmetra af efni, þá eru gildin fyrir mykju 0,7-0,6-3,3 af N-P-K samanborið við 1,8-0,45-4,05 þannig að brúni safinn inniheldur meira N og K en minna P, samanborið við mykju. Sýnt hefur verið fram á að áburðarsvörun grasa við brúnsafanum sé mjög svipuð og við mykju.

Próteininnihald grasa lækkar með auknum þroska þeirra en á sama tíma eykst uppskeran. Því er lykilatriði að slá grasið á réttum tíma miðað við próteininnihald og uppskerumagn. Vert er að benda á að erlendis er lagt upp úr að nota blöndur belgjurta og grasa. Reynslan erlendis frá sýnir að endurheimt próteins í græna safann lækkar með lækkandi próteininnihaldi grasa, það þýðir að kostnaðurinn á kg próteins eykst. Því er mikilvægt að skipuleggja ræktun og slátt með þeim hætti að hægt sé að dreifa slætti yfir einhverja daga án þess að tapa próteininnihaldi á velli.

Eins og fram hefur komið er verið að þróa tæknina áfram til að besta endurheimt próteins úr hráefninu. Ekki má gleyma einum mikilvægum óvissuþætti sem ekki er hægt að stjórna og það er veðrið. Bæði er slæmt að fá mikla úrkomu en líka of þurr og heitt veður. Ljóst er að ekki er hægt að keyra á mjög blautum túnnum og í miklum þurrki þornar grasið fljótt á velli sem gerir enn erfiðara að pressa vökvann úr því, og þar með próteinið, þar sem frumurnar binda vatnið fastar við þurrkinn. Í heitu veðri reyni einnig meira á afkastagetu verksmiðju sem þessarar þar sem ferskt gras í haugum hitnar fljótt og þá á sér stað hratt niðurbrot sem er slæmt. Þess vegna er mikilvægt að það sé gott samband milli verksmiðju og vinnu á velli til að hægt sé að stilla afköst á velli við afköst verksmiðjunnar. Minni afköst í verksmiðju geta leitt til tafa þannig að próteininnihald grasa minnkar vegna aukins þroska þeirra og þá minnkar próteinmagnið sem hægt er að vinna úr hráefninu. Því er ekki óalgengt að sumt af hráefninu endi beint í lífgasframleiðslu eða sem hefðbundið fóður fyrir mjólkurkúr.

Tækifæri á Íslandi

Nýjum aðferðum og hugsunarhætti geta fylgt margvíslegar áskoranir. Þær sem snúa að próteinvinnslu úr grasi til fóðurs eru hins vegar þess eðlis að ekki ætti að vera erfitt að finna lausn á þeim til að slíkt geti raungerst hér á landi.

Nægjanlegt ræktarland er til staðar hér á landi ef það er verndað gegn annarri notkun en ræktun. Við höfum ódýra og sjálfbæra orku til þurrkunar og annarra hluta próteinframleiðslunnar ef slíkt er haft að leiðarljósi við staðsetningu. Mikilvægt er í því sambandi að velja stað einnig út frá nálægð við ræktarland og búfjáraburð (svínabú) til að hagkvæmnin verði sem mest.

Sjálfbær ræktun með bættri hringrás næringarefna sem um leið er skref í átt að fæðuöryggi og fæðusjálfstæði þjóðarinnar verður að teljast jákvæð þróun og eitthvað sem mikilvægt er að

stuðla að. Líklegt er að próteinframleiðsla úr grasi á Íslandi þurfi stuðning eða þolinmótt fjármagn í sínum fyrstu skrefum en tækifærin sem þessu fylgja eru þess eðlis að full ástæða er til að hvetja til þess að allir afleiddir þættir, svo sem umhverfislegir og þeir sem snúa að fæðuöryggi, sé metnir til tekna.



Heimildir

Feeney o.fl. (2020). D2.6 Report on potential of recirculated grass biorefinery whey as nutrient fertiliser and opportunities for grass whey and presscake in biogas. Biorefinery Glas Biorefinery-Glas-D2.6.pdf (biorefineryglas.eu)

Jørgense, U. o.fl. (2021). Green biorefining of grassland biomass. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. DCA Report No. 193.

<https://dcapub.au.dk/djfpublikation/index.asp?action=show&id=1480>