

Líftæknirannsóknir

Þáttur líftækni í rannsóknnum og mörgum framleiðslugreinum fer mjög vaxandi víða um heim. Hún byggist á verulega aukinni þekkingu manna á líffræðilegum ferlum lífvera og framförum í erfðafræði síðustu áratuga. Líftæknin gagnýtir þessa þekkingu, meðal annars til lækninga og lyfjagerðar, sjálfbærari iðnaðarferla, vistvænni framleiðsluferla og til kynbóta á nytjaplöntum.

Árangur líftæknirannsókna í kynbótaskyni er rétt að koma í ljós. Þannig hefur tekist að auka þol

plantna gegn sjúkdómum og skordýraplágum. Þó að líftæknin sé enn ung að árum hefur þegar tekist að auka hagkvæmni ræktunar, auka uppskeru og stórminnka notkun eiturefna í jarðrækt og á þann hátt gera landbúnaðinn vistvænni og arðbærari. Einnig hefur tekist að auka nokkuð streituþol plantna gegn óhagstæðum skilyrðum eins og kulda, þurrki, seltu og mengun. Ennfremur eru að koma fram hollari afurðir með aukið næringargildi sem meðal annars innihalda meira af náttúrulegum vítamínum og snefilefnum. Líftækni í landbúnaði er þannig þörf og nauðsynleg tækni í kapphlaupinu um að tryggja fæðuframléiðslu fyrir ört vaxandi mannkyn.

Með líftækni má mæta þeim auknu kröfum sem samfélagið gerir til vistvænni og sjálfbærari framleiðsluferla, hvort sem er í matvæla eða iðnaðarframleiðslu. Þannig býður plöntulíftæknin upp á spennandi möguleika til ódýrrar framleiðslu verðmætra lífsameinda, svo sem lyfjvirkra efna í plöntum. Þannig eru ný verðmæti beinlínis ræktuð, en uppskeran nýtist sem hráefni fyrir úrvinnslu iðnaðar sem vinnur verðmætin úr hráefninu. Þessi nýstárlega framleiðsluaðferð er í örri þróun erlendis og lofar góðu.

Hafnar voru á árinu umfangsmiklar endurbætur á húsnæði RALA sem bætur mjög aðstöðu til líftæknirannsókna þar. RALA og Iðntæknistofnun standa saman að rannsóknum



Vorskriðnablóm er mikið notað til erfðafræðirannsókna. Á myndinni til vinstri hefur plantan náð að aðlaga sig frosthvelli (-10°C) með kuldaherðingu. Til hægri má sjá hvernig fer fyrir óhertri plöntu við sömu aðstæður. Hvað veldur?

sem miða að því að nýta plöntur til framleiðslu verðmætra lífefna. Verkefnið er styrkt af RANNÍS. Fyrirhugaðar rannsóknir á streituþoli plantna eru einnig styrktar af RANNÍS. Komið hefur verið á samstarfsneti á milli allra helstu rannsóknarhópa á Norðurlöndum sem stunda kuldaþolsrannsóknir og unnið er að stofnun starfshóps um slíkar rannsóknir á Evrópuvettvangi.

Samhliða þessu starfi hefur verið staðið að kynningu á möguleikum líftækni í landbúnaði á margs konar vettvangi og leitast við að opna umræðuna um notkun hennar. Það er hlutverk líftæknirannsókna RALA/ITÍ að skilgreina þau sóknartækifæri sem felast í beitingu líftækni innan græna geirans og iðnaðarins hérlendis, og að stunda rannsóknar- og þróunarstarf sem stuðlar að nýsköpun innan þessara atvinnugreina.

Einar Mäntylä

Belgjurtir og frærækt

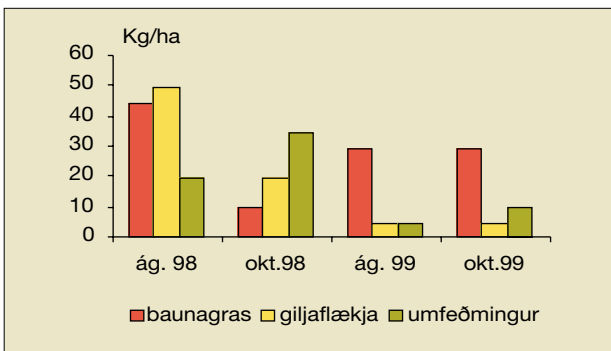
Hér á landi vaxa nokkrar níturbindandi belgjurtategundir, sem sýnast það harðgerar, að hugsanlega megi nota þær í ræktun. Níturbinding rótargerla þeirra eykur frjósemi jarðvegs og þar með uppskeru.

Síðasta áratug hafa rannsóknir í auknum mæli beinst að þeim möguleika að nota belgjurtir til uppgræðslu. Safnað var einstaklingum um allt land og auk þess fengið fræ



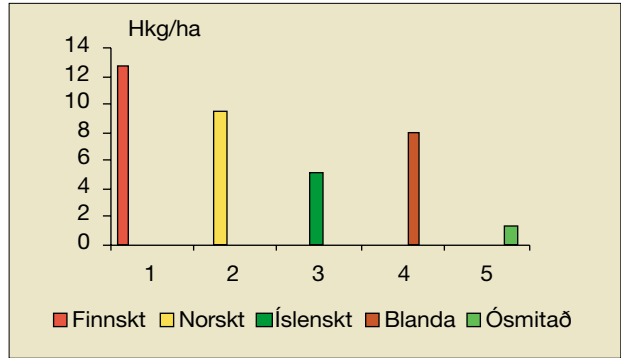
Sumar belgjurtir frævast án aðstoðar dýra en aðrar, svo sem giljaflækja, eru háðar stórum hunangsflugum um frævun. Hvort flugur eru á svæðinu eða ekki er afgerandi um hvort frjóvgun tekst.

erlendis frá. Þessar tegundir og stofnar hafa verið borin saman og valdar arfgerðir til frekari prófunar. Ýmis vandamál eru við að koma belgjurtum í ræktun. Fræ hefur ekki fengist erlendis nema af örfáum tegundum og oft hefur gengið illa að koma því í svörð með sáningu. Jarðvegur er víða án þeirra örvera sem nauðsynlegar eru til að níturám fari af stað en það þarf að gerast fljótt eftir spírun. Verið er að reyna að rækta fræ af innlendum tegundum sem ekki fæst erlent fræ af, en það eru baunagras, umfeðmingur og giljaflækja. Einnig er



Fræframleiðsla er háð veðurfari og hvenær frævun verður. Fræuppskera umfeðmings og giljaflækju, sem háð eru skordýrum við frævun, brást árið 1999, baunagras myndaði hins vegar gott fræ bæði árin.

verið að gera tilraunir með að rækta fræ af innlendum hvítmára og nýinnfluttu tegundinni fjallalykkju.



Uppskeyra smára sumarið 1999 þar sem smitað var með mismunandi *Rhizobium* stofnum. Þeir komu frá Norður-Noregi, Finnlandi og Íslandi. Einn liður tilraunarinnar var smitaður með blöndu af öllum stofnunum. Eins og sést gefur finnski stofninn áberandi mesta uppskeru.

Sáning belgjurta getur tekist vel, þegar afkastamiklir bakteríustofnar (*Rhizobium*) eru settir í jarðveginn ásamt fræinu. Uppskeyrumæling er mælikvarði á hve vel hefur tekist. Reyndir hafa verið nokkrir bakteríustofnar í sáningum hvít- og rauðsmára og í ljós kom mikill munur á uppskeru smárans.

Jón Guðmundsson og Halldór Sverrisson

Vetrarþol hvítmára

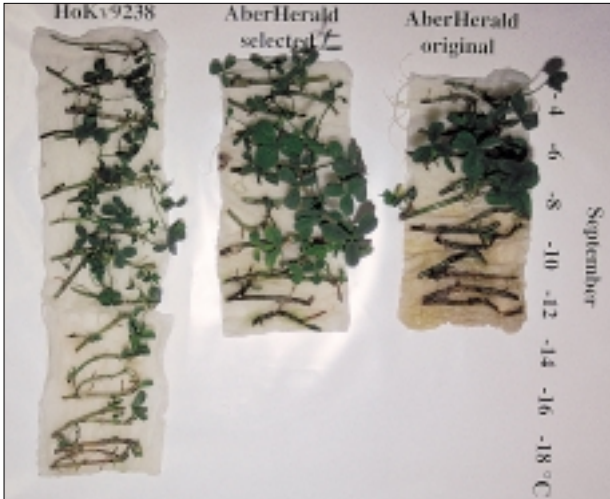
Hvítmári er víða erlendis notaður í túnækt með grasi. Hér á landi hefur skort þolna stofna sem eru hæfir til ræktunar. Rannsóknir hafa beinst að eiginleikum sem hafa áhrif á vetrarþol og framleiðslugetu hvítmára.

Í tilraunareitum á Korpu voru bornir saman stofnar frá suðlægum og norðlægum svæðum. Í ljós kom að vaxtarferill og uppskera var breytileg eftir uppruna stofnanna. Suðlægari stofnar hefja vöxt mun seinna að vori en þeir norðlægu.

Ýmsar lífeðlisfræðilegar breytingar eiga sér stað í plönt-



Tilraunareitir með smára á Korpu.



Frostþolsprófanir á hvítmárayrkjum.

unni og tengjast vetrarþoli hennar. Á Möðruvöllum er aðstaða til að prófa frostþol og svellþol inni á tilraunastofu. Norskur hvítmárástofn hafði áberandi mest vetrarþol þeirra stofna sem prófaðir voru. Vetrarþolnu stofnarnir umbreyta sterkjuforða í leysanlegar sykrur að hausti og framleiða meira magn af ómettuðum fitusýrum en stofnar sem eru viðkvæmari fyrir hörðum vetrarskilyrðum. Þessar niðurstöður gefa vonir um að hægt sé að nota lífeðlisfræðilegar mælingar eins og fitusýrumælingar sem aðferð til að flýta kynbótastarfi.

Hvítmári lifir í samlífi við jarðvegsbakteríuna *Rhizobium* sem bindur nítur úr loftinu og umbreytir því í nýtanlegt form fyrir plöntuna. Tilraunir hafa sýnt að rétt val á jarðvegsbakteríunni skiptir miklu máli fyrir vöxt plöntunnar. Á norðlægum slóðum þarf bakterían að hafa öfluga starfsemi við lágt hitastig.

Í samvinnu við Norðmenn voru því einnig gerðar rannsóknir til að meta aðlögun mismunandi stofna hvítmára og *Rhizobium*baktería að hvor öðrum og áhrif hitastigs á smitunarhæfni og starfsemi *Rhizobium* stofnanna. Niðurstöðurnar sýna meðal annars að norðlægur hvítmári vex betur í samlífi við norðlæga *Rhizobium*stofna.



Hnýði á hvítmárarótum þar sem níturbindingin fer

Sigríður Dalmannsdóttir

Snarrótarpuntur og sauðvingull hamla frostlyftingu

Frostlyfting er oft mikil í lítið grónum móajarðvegi og á melum. Hún lyftir stökum plöntum og veldur rótarsliti svo að plönturnar deyja. Landið verður erfitt yfirferðar eða jafnvel ófært vegna aurbleytu þegar klaki fer úr jörð og er það til mikils boga, til dæmis í sumarbústaðabyggð eða annars staðar þar sem útivist er stunduð. Besta vörnin gegn frostlyftingu, og þar með aurbleytu að vori, er að klæða landið þéttum grassverði. Rætur grassins halda á móti hárpípukröftunum svo að minna vatn dregst upp undir yfirborðið þegar jörð frýs, einkum ef gróðurþekja er samfelld.



Samanburður yrkja í malarnámu Vegagerðar ríkisins við Stangarlæk í Grímsnesi. Mikil ummerki voru eftir hross á beit vorið 1999 og var slóðin eftir þau áberandi á reitum þar sem grasrót er veik.

Í samanburði á grasyrkjum með tilliti til uppgræðslu vegkanta kom fram mikill munur á eiginleikum þeirra til að hamla frostlyftingu og draga úr aurbleytu að vori. Best reyndust nokkur yrki af sauðvingli og snarrótarpuntur. Einnig reyndist íslenska túnvingulsyrkið, Sámur, nokkuð vel. Hins vegar reyndist Leik túnvingull, sem er öflugt yrki til uppgræðslu, illa og hið sama má segja um beringspunt. Sauðvingull myndar þétta og fallega gróðurmottu og hann þarf ekki mikla umhirðu eða áburðargjöf. Sum yrki hafa reynt nokkuð þolin, en reynslan af sauðvingli til að mynda grasflatir er þó mjög lítil. Hvorki sauðvingull né snarrót eru eftirsóttar beitarplöntur.

Leiðbeiningar um val á yrkjum hafa birst í ritinu *Nytjaplöntur á Íslandi 2000*. Þessar leiðbeiningar eru endurskoðaðar og birtar árlega.

Hólmgeir Björnsson

Iðjuver, gróður og landbúnaður

Rannsóknastofnun landbúnaðarins hefur um árabíl metið áhrif fyrirhugaðra álvera á landbúnað með tilliti til hey-öflunar og beitar, fyrst vegna álvers við Dysnes í Eyjafirði 1985. Árið 1990 tók RALA þátt í matsgerð á umhverfis-áhrifum álvers, sem áætlað var að staðsetja á Keilisnesi, í Reyðarfirði eða Eyjafirði. Frá 1997 hefur RALA tekið þátt í rannsóknum í nágrenni iðjuveranna á Grundartanga og einkum annast þann þátt er lýtur að landbúnaði. Einnig hafa áhrif álvers við Reyðarfjörð á gróður þar verið metin.

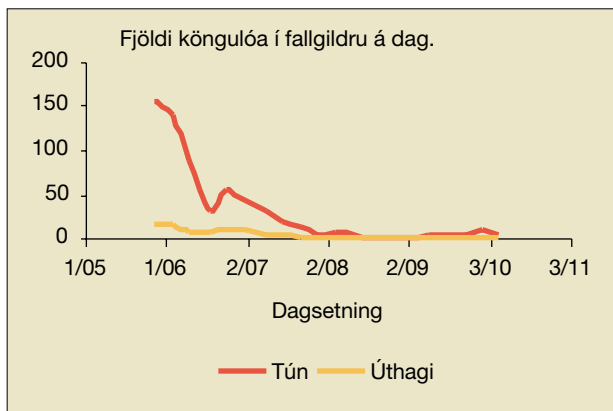
Gert er ráð fyrir að rannsóknir í nágrenni Grundartanga verði endurteknar árið 2006. Mældur er flúor og brennisteinn í gróðri og heyjum og sýrustig í jarðvegi, bæði í næsta nágrenni Grundartanga og í hey- og grassýnum frá bæjum í nálægum sveitum. Jafnframt fer fram árleg vöktun á svæðinu á vegum Efnagreininga Keldnaholti.

Mat á áhrifum álvers við Reyðarfjörð á gróður hefur farið fram. Rannsóknir til grundvallar matinu voru unnar af Náttúrustofu Austurlands (gróðurfar, gróðurgreining), Náttúrufræðistofnun Íslands (gróðurkort), Norsk Institut for Luftforskning (dreifingarspá fyrir loftborin efni), auk RALA (lífeðlisfræðilegt mat). Matið var unnið í samstarfi við sænskan grasfræðing, Erik Skye, Industrilandskapets Ekologi í Uppsölum. Rannsóknirnar voru unnar að tilhlutan Fjárfestingarstofunnar, áður Markaðsnefndar iðnaðarráðuneytis, og Landsvirkjunar og kostaðar af þeim.

Friðrik Pálmason

Áhrif túnræktunar á köngulóafaununa

Á Möðruvöllum hefur verið fylgst með smádýralífi í túnnum og úthaga. Var yfirborðsdýrum safnað í fallgildrum, sem tæmdar voru um það bil vikulega. Borið var saman smá-



Samanburður á ferli sortulóar í túnnum og úthaga á Möðruvöllum.

dýralífið í túnnum og hliðstæðum úthaga til að sjá hvaða áhrif ræktunin hefur á viðgang þessara litlu dýra. Söfnunin stóð yfir frá 20. maí til 7. október. Hér verður gerð grein fyrir megináhrifum ræktunar á köngulóategundir, en ræktunin felur aðallega í sér jarðvinnslu þegar túnið er upphaflega myndað og síðan árlega áburðargjöf og slátt.



Blökkuló (*Erigone atra*), náfrænka sortulóarinnar.

Flestir voru einstaklingarnir á vorin, færri á haustin og færstar voru köngulærnar síðla sumars. Slátturinn á einhvern þátt í þessari sumarlægð í túnunum, en annars eru tegundir misvirkar yfir sumarið. Sumar ná hámarki á vorin, aðrar á haustin og enn aðrar bæði sumar og haust.

Alls fundust 22 tegundir í söfnuninni, þar af voru 17 af ætt voðköngulóa (*Liniphiidae*), sem eru smáar (1–3 millímetrar), en hinar fimm tegundirnar eru stærri (2–10 millímetrar). Sjö algengustu tegundirnar eru sýndar í meðfylgjandi töflu.

Íslenskt heiti	Hlutdeild í úthaga, %	Hlutdeild í túnnum, %
Sortuló	11,1	80,2
Burstaló	20,2	8,4
Randaló	23,2	2,3
Snoppuló	9,6	3,6
Sléttuló	4,7	2,8
Mýrakönguló	20,7	0,7
Hnoðakönguló	6,2	1,8
Samtals	95,7	99,8

Sjö algengustu köngulóategundirnar í úthaga og túnnum á Möðruvöllum.

Heildarfjöldi köngulóa er svipaður í túnnum og úthaga, en túnræktunin leiðir til fækkunar tegunda og fyrrnefndar sjö tegundir eru 99,8% allra köngulóa í túnnum. Einungis sortulónni fjölga við túnræktun, en öllum öðrum tegundum fækkar. Á óvart kemur hve ríkjandi hún verður og augljóslega hæfir sú vist henni vel, en ræktunin dregur úr viðgangi annarra tegunda. Það er einungis blökkulóin (*Erigone arctica*), sem er náskyld sortulónni, sem kann betur við sig í túnnum en úthaga. Verðugt rannsóknarefni er að rannsaka þátt sortulóarinnar í vistkerfi túnanna.

Bjarni E. Guðleifsson