

Innlendar belgjurtir – fræræktarmöguleikar

JÓN GUÐMUNDSSON

Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Keldnaholti, 112 Reykjavík

YFIRLIT

Til að hægt sé að nýta innlendar belgjurtir í ræktun og landbótum þarf að rækta þær til fræs. Eina innlenda belgjurtin sem er komin í frærækt er lúpínan, en frærækt hennar hófst sumarið 1986. Góðir möguleikar eru á því að hægt verði að taka belgjurtirnar baunagrass og giljaflækju til fræræktar, en einnig er hugsanlegt að hægt sé að rækta hvítmára, umfeðming og gullkoll til fræs hér á landi.

Baunagrass þroskar fræ árviss og virðist ekki vera háð skordýrum um frævun. Giljaflækja og vallerta eru það hins vegar. Óviss er að hve miklu leyti hinar tegundirnar eru háðar skordýrum. Hér á landi eru til skordýr sem ráða við að fræva belgjurtirnar að vallertunni undanskilinni. Afkastamesta tegundin er líklega hunangsflugan *Bombus terrestris* sem mikið var af á Rangárvöllum sumarið 1996. Annar þekktur innlendir frævari er *Bombus jonellus*.

Þegar belgjurtategundirnar verða teknar í frærækt er best að hafa þær allar á einum stað til að hægt sé að byggja upp öflugan stofn frævara. Gæta þarf þess að alltaf séu blómstrandi tegundir á svæðinu. Fræ belgjurta þarf að slípa fyrir sáningu og smita með rótarhnýðisbakteríum.

SUMMARY

Seed production potential of native legumes in Iceland

Seed production is a necessary prerequisite for using indigenous legumes in agriculture and land reclamation. Presently, seed is only being produced from the nootka lupine, *Lupinus nootkatensis*, but two other species, *Lathyrus japonicus* and *Vicia sepium*, are promising candidates for large scale seed production. Other potential species are *Trifolium repens*, *V. cracca* and *Anthyllis vulneraria*.

L. japonicus is known to set seed every year and is thus probably not dependent on insect pollination. *V. sepium* and *L. pratense* both depend on insect pollination, but it is not yet known whether the same is true for other legumes. In Iceland there are insects that can pollinate all these species apart from *L. pratense* of which the most productive is *Bombus terrestris*. Another native well-known pollen bearer is *B. jonellus*.

Seed production of the native legumes should be concentrated in one area to ensure continuous presence of flowers throughout the summer for effective build up of pollinators. This will secure pollination of all species and increase the amount of seed. Legume seeds have a hard seed coat and must be scarified before sowing in order to give rapid germination and they must be inoculated with the appropriate *Rhizobium* strain.

Key words: legumes, pollinators, seed production.

INNGANGUR

Hægt er að rækta fræ af öllum plöntum sem á annað borð þroska fræ hér á landi. En hvort frærækt verði atvinnuvegur er annað mál. Til þess að svo verði þarf plantan að þroska fræ árlega og það þarf að sitja á plöntunni í ein-

hverja daga og vélvæðing fræsláttar þarf að vera möguleg. Ef nýta á belgjurtir í talsverðum mæli þarf að rækta af þeim fræ. Hér verður fjallað um fræræktarmöguleika innlendra belgjurta.

Innlendum belgjurtum hefur nú verið safnað víða af landinu, að Norðvesturlandi undanskildu, í fjórar tilraunir, þar af tvær á Rangárvöllum. Í það verkefni má sækja grunnupplýsingar um vöxt og breytileika (Berglind Orradóttir og Áslaug Helgadóttir, 1997).

Eina belgjurtin sem er í frærækt hér á landi er lúpínan (*Lupinus nootkatensis*), en hún var tiltölulega nýverið tekin í frærækt. Eftir að tegundin hafði verið í landinu í nærri heila öld var farið að rækta hana til fræs. Löngu áður höfðu menn þó komið auga á kosti hennar sem landgræðsluplöntu (sjá. t.d. Andrés Arnalds, 1979).

ALASKALÚPÍNA

Rannsóknir á frærækt lúpínunnar hófust haustið 1985 með mikilli handsöfnun á lúpínufræi. Styrkur til þess rannsóknaverkefnis fékkst frá Rannsóknaráði ríkisins. Á fræinu voru gerðar verkunartilraunir á tilraunastöð Rannsóknastofnunar landbúnaðarins á Sámsstöðum. Fyrstu tilraunirnar miðuðu að því að rjúfa dvalann sem er í fræinu. Burstun með nælonbursta á móti vírneti jók spírúnina úr 30% í 70% sem var talin viðunandi spírún. Einnig voru gerðar tilraunir með að smita fræið með rötarnýðisbakteríum. Tilraunirnar fólust í því að gera smitað fræ sáningarhæft, en með því að bleyta fræið í bakteríulausn og hálfþurrka það með kalki reyndist auðvelt að sá því með raðsáðvél. Geymslutími smitaðs fræs var þó ekki mikill eftir þessa meðferð. Sumarið 1991 var ný aðferð reynd við smitun lúpínufræsins. Bakteríurnar voru ræktaðar í vikurkornum og þeim síðan blandað við fræið fyrir sáningu. Þessi aðferð reyndist vel (Sigurbjörn Einarsson o.fl., 1993) og hefur hún verið notuð síðan.

Fyrstu sáningar sem miðaðar voru við frærækt voru svo gerðar á Stórólfsvöllum í samvinnu við Jóhann Franksson í grasköglaverksmiðjunni sem þá var þar starfrækt. Sáðmagn var haft 3,5 og 7 kg/ha í tilraunaskyni. Þessi frækur var svo undirstaða fræframleiðslu fyrstu tvö árin, þar til fræsláttur hófst í Gunnarsholti.

Sumarið 1986 voru og gerðar tilraunir með að slá lúpínuna með sláttupreskivél og var Ólafur Eggertsson á Þorvaldseyri fenginn til þess verks með stuðningi Landgræðslunnar. Í tengslum við fræsláttinn voru gerðar tilraunir með að fella blöð lúpínunnar með úðun diquat-díbrómíðs. Mun betur gekk að slá hana eftir þá meðferð en án úðunar og fræuppskeran var einnig meiri. Ekki náðust þó nákvæmar mælingar á uppskerumun, en úðað var með stórri dælu sem var í eigu Stórólfsvallabúsins og ekki var hægt að koma við reitatilraun. Fræuppskera í þessum tilraunafasa var 67 kg/ha á Skógasandi og um 50 kg/ha á Korpu. Ályktað var að akurinn ætti að úða fyrir fræslátt til að viðunandi gangur yrði á verkinu. Frá og með árinu 1987 hefur frærækt lúpínunnar verið í Gunnarsholti og nágrenni á vegum Fræverkunarstöðvarinnar, en einnig hafa nokkrir bændur hafið frærækt.

Fræuppskera er nú miklu minni en hún var á tilraunafámanum og er á bilinu 10–40 kg/ha. Það skýrist líklega einkum af þrennu. Jarðvegur á Stórólfsvöllum er frjósamari en sá jarðvegur sem lúpínan er nú ræktuð á og sú uppskera sem þar náðist hefur ekki náðst annars staðar, en þar fór fræuppskeran í 90 kg/ha á þriðja ári. Í öðru lagi er mikil tilhneiging til að slá of snemma og það hefur í einstökum tilfellum leitt til þess að mikil afföll hafa orðið á plöntum. Lúpínan þolir illa slátt þegar hún er í blóma. Þriðja skýringin kann að vera sú að ræktendur hafa ekki felld blöð lúpínunnar með úðun fyrir fræsláttinn og er því erfiðara að ná fræinu en ella.

Heildaruppskera fræs nemur nú fáeinum tonnum á ári og er um helmingur fræsins ræktaður af bændum. Fræverð til framleiðenda var í byrjun 2–3000 kr/kg, en féll í 250–300 kr/kg eftir að bændur hófu frærækt. Verðið er nú litlu herra en lágmarksframleiðslukostnaður og vart hvatning fyrir bændur að hefja frærækt.

Lúpínan er að mestu sjálffrjögva og því ekki háð skordýrum um frævun. Tegundina er því hægt að rækta til fræs mjög víða.

FRÆRÆKTARMÖGULEIKAR ANNARRA INNLENDRA BELGJURTA

Þegar litið er til innlendu belgjurtanna með frærækt í huga virðast eftirtaldar tegundir vera hæfar í frærækt: giljaflækja, gullkollur, baunagras og hvítsmári. Umfeðmingur og rauðsmári eru líklegar tegundir, en vallertan og mýraertan eru ekki líklegar enn sem komið er. Annað mál er hagkvæmni fræræktar og ef hún er höfð í huga kemur rauðsmárin vart til greina, því að hann er víða í frærækt og ekki er líklegt að hægt sé að keppa við þá ræktun. Einnig er líklegt að erfitt verði að stunda frærækt hvítsmára með hagnaði, nema að ræktuð sé yrki sem aðrir vilja ekki rækta, en eru verðmæt hér á landi og á norðlægum slóðum. Umfeðmingurinn getur gengið í frærækt þar sem sumarið er einna lengst, en hann er þó fullseinn með þroskað fræ. Giljaflækja er hins vegar mjög álitlegur kostur í frærækt. Hún þroskar fræið snemma og fræ er mikið. Sama má segja um baunagrasið. Gullkollur gengur líklega í frærækt, en fræið þarf að vera nokkuð dýrt til að fræræktin borgi sig.

Fé til fræræktarrannsókna innlendu belgjurtanna fékkst fyrst sumarið 1997. Þess vegna hafa athuganir og upplýsingar, sem munu nýtast í frærækt þessara tegunda, hingað til fengist með frekar tilviljanakenndum hætti.

Baunagras

Baunagras (*Lathyrus japonicus*) tilheyrir frumstæðari hluta *Lathyrus*-ættkvíslarinnar (Orbus-hluti). Í þann flokk fellur og mýraertan (*L. palustris*), en í þróaðri hluta ættkvíslarinnar (Pratensis-hluti) fellur vallertan (*L. pratensis*). Baunagras vex umhverfis Norðurljólinn, oftast nálægt sjó. Hver planta er fjölær og breiðist einkum út með grönnum jarðrenglum. Sem og aðrar strandplöntur er baunagrasið aðlagð sandi, salti og vindum og er því álagsþolið (McDonnell, 1981).

Hér á landi vex baunagras víða meðfram ströndinni og finnst einnig inn til landsins. Baunagras getur þrífist vel þótt sandur sé á hreyfingu (Schwendiman, 1977), en sá eigin-

leiki er einstakur meðal þeirra níturbindingandi plantna sem vaxa hér á landi.

Níturbinding. Baunagras er aðlagð strandumhverfi, en fjaran er sjaldan næringarsnauð og því hefur baunagrasið ekki þróað afkastamikið níturbindingarkerfi. Á austurströnd N-Ameríku var níturbindingin mæld um 6 kg/ha á ári (Bublitz, 1983), sem var um 4% af heildarníturbörf fullorðinna plantna og um 17% af níturbörf fræplantna. Plantan er því háð nítri í jarðvegi. Níturbindingin sem slík var einnig mæld og var háð blaðmassa, jarðraka, hita og árstíma. Nítratgjöf í lágum skammti jók níturbindingu, en tálmaði í háum. Annars var níturbindingin jöfn yfir sumarið. Baunagras lokar loftaugum um miðjan dag þótt enn sé raki í jörðu. Það er til að spara vatn og er vísbending um aðlögun plöntunnar að sandi sem búsvæði (Bublitz, 1983).

Blóm. Baunagrasbreiður eru yfirleitt þéttar og með allt að 400 blómum á fermetra. Þetta fyrirkomulag er líklegt til að draga að flugur. Hver stilkur ber 4–10 blóm. Það er og einkennandi fyrir blómin að þau skipta um lit. Í fyrstu eru þau rauðleit (rauð með blárri sliktju), en verða síðan fjólublá. Litabreytingin hlýtur upprunalega að vera merki til skordýra um að frævun sé afstaðin. Litabreyting blóma þekkist meðal annarra *Lathyrus* tegunda, s.s. *L. vernus*, *L. linifolius* (báðar fl. Orbus) og *L. sylvestris* og *L. latifolius* (báðar fl. Lathyrus), og þjónar þar upphaflegum tilgangi sínum. Hjá baunagrasi er litabreytingin hins vegar gamall drösull að draga og gefur frævurum litlar upplýsingar um magn blómasafa, því hann breytist ekki við litabreytinguna (Asmussen, 1993), og kann þetta að vera vísbending um að baunagrasið hafi þróað frá fjörinni yfir í að vera landnemaplanta. Undir kvöld vex framleiðsla blómasafans og mest er af blómasafa í blómunum að morgni, en hann minnkar þegar líður á daginn. Styrkur blómasafans er 30–32% og magn í blómi er um 1 µl (Asmussen, 1993). Blómin lykta lítið.

Frævun. Fjöldi frjókorna er um 4–5000 í blómi.

Frævan verður virk þegar yfirhúð frænis er rofin af skordýri eða öðru áreiti. Áður en það gerist verða frjókornin laus.

Baunagras, sem og aðrar plöntur í ættkvíslinni, notast við skordýr sem frævara. Rannsóknir í Danmörk og Noregi sýna að baunagras frævast þar af hunangsflugum (*Bombus* sp.), en frjónin eru enn lifandi þegar frævan verður virk. Sjálffrævun er því möguleg. Blóm baunagrass eru stærri í N-Noregi en í Danmörk. Sömu skordýrategundir fræva blómin á báðum stöðum, þannig að það skýrir ekki muninn. Þó er *B. hortorum* algengari í Noregi en í Danmörk. Hvort fluga sinnir plöntubreiðu eða ekki ræðst af blómáfjölda, lykt, lit, blómasafa og öðrum plöntum í nágrenninu, því samkeppni um flugurnar er á meðal plantna. Flugurnar heimsækja nokkur blóm á hverjum stað áður en lagt er aftur upp í lengri ferð. Flugmynstur flugnanna er mismunandi og er líklega ákveðið erfðafræðilega, þannig að orkunotkun er í lágmarki en orkuinntaka í hámarki og ráða aðstæður á hverjum stað því flugmynstrinu. Í baunagrasbreyðunni er á hverjum tíma mikið um blóm sem ekki eru með neinn blómasafa og það skýrir að flugurnar fljúga sjaldan að næsta blómi. Þekkt er að ef lítið er um blómasafa fljúga flugurnar víða, sem er gott með tilliti til kynblöndunar baunagrassins (Asmussen, 1993).

Margar *Lathyrus* tegundir geta frævast af mörgum skordýrategundum. Baunagrasíð frævast af nokkrum hunangsflugum og einnig einbýlis-býflugum. Þetta fyrirbrigði er algengt meðal landnámsstegunda eða tegunda sem lifa á röskuðum svæðum, en undantekningar eru til og mjög sérhæfð sambönd á milli skordýra og plantna hafa myndast. Í danskri rannsókn kom í ljós að tegundirnar *Bombus lapidarius* og *B. pascuorum* voru með öll sín frjó frá baunagras og eru því mikilvægir frævarar. *B. terrestris* er og mikilvæg og reyndist einnig bæði vera fyrsti ræningi, þ.e. bítur gat á blómið, eða annar ræningi, þ.e. notar gat sem annar hefur gert (Asmussen, 1993).

Þrátt fyrir að baunagras lifi á erfiðum stöðum eru líkurnar á frævun miklar ef flugur eru á

svæðinu á annað borð, því að flugurnar eru mjög virkar og þær dvelja örstutt í hverju einstöku blómi. Regn minnkar virknina, en á móti kemur að blómin lifa um tvöfalt lengri tíma í raka en í þurrki og baunagrasíð framleiðir nægilega mikið af blómasafa til að flugur sæki í það.

Hér á landi er sjálffrævun líklega algeng. Baunagrasíð myndar allsstaðar mikið fræ (baunir) þar sem það á annað borð vex, en margt bendir til að frævara skorti. Samkvæmt því sem áður er sagt um mögulega sjálffrævun verður að telja líklegt að vindur og regn sjái um frævunina og frjókorn berist að frævu þegar blóm sveiflast í vindi.

Afdrif fræja. Úr belgjunum falla 3–9 fræ sem dreifast með sjó, vatni eða vindum. Þrátt fyrir mikla fræframleiðslu verða fá fræ baunagrass að plöntu. Mest allt fræ virðist vera étið áður en það spírar eða meðan það er að spíra af fræætum, s.s. bjöllum.

Algengt er erlendis að setja hjálparefni á fræ til að vernda þau fyrst eftir sáningu. T.d. er hluti þess fræs sem hingað er flutt frá útlöndum verkaður með skordýra- og sveppavarnarefnum. Efni úr flokki lífrænna fosfórsambanda og karbamata eru gjarnan notuð (Jeffs, 1986). Fræi hefur verið safnað á undanfórnum árum hér á landi og verkunar- og sáningartilraunir með baunagrasfræ verið gerðar í smáum stíl, en þær benda til að nýting fræs sé slök, þó er hægt að koma plöntum á legg með því að verja fræin með hjálparefnum og nota áburð í hófi.

Giljaflækja og umfeðmingur

Giljaflækja (*Vicia sepium*) og umfeðmingur (*V. cracca*) eru afkastamiklar tegundir ef þær eru í réttu umhverfi og níturbinding þeirra jafnast á við hvítsmára (Vlassak og Shivashankar, 1973). Giljaflækja er t.d. það uppskerumikil að hún er notuð sem „grænáburður“ í Kína og er þar ræktuð á undan hveiti (Chen og Zhang, 1993). Uppspera hennar hérlendis virðist einnig mikil. Giljaflækja finnst hér í beitilandi, sem þýðir að hún þolir beit. Hún er þó miklu upp-

skerumeiri þar sem hún vex í friðuðu landi. Giljaflækja er mjög álitleg planta til að auka frjósemi í úthaga svo og í lífrænni ræktun.

Umfeðmingur er uppskerumikil planta og allalgengur hér á landi. Samkvæmt Hulten (1950) er hann með nokkuð norðlægari útbreiðslu en giljaflækja, en hér á landi er tegundin seinþroskaðri en giljaflækja og munar alla vega 20 dögum á fræþroska. Þetta atriði er í mótsögn við útbreiðsluna erlendis og kann að stafa af því að umfeðmingur hafi borist hingað frá suðlægum hluta útbreiðslusvæðisins, t.d. frá Danmörk eða suðurhluta Noregs. Hugsanlega er ávinningur að því að sækja plöntur til norðurhluta Skandinavíu og auka þannig erfðabreytileikann.

Umfeðmingur getur breiðst hratt út. Víða á Suðurlandi eru dæmi þess að breiðurnar vaxi út um 2–4 m á ári. Þetta er að mestu vegna renglanna, en plöntur komast einnig upp af fræi. Umfeðmingur er að mestu bundinn við friðað land. Hann er ekki bitinn af gæsnum og öðrum grasbitum meðal fugla, en seinni hluta sumars er hann stundum mikið étinn af ertu-yglu.

Frævun. Giljaflækja er augljóslega háð skordýrum um frævun, sem m.a. sést á því að fræmyndun er örugg á sumum stöðum og fræið nær fullþroska í ágúst og september. Annars staðar, svo sem í Vestmannaeyjum, er ekkert fræ að finna og er plantan þá í blóma fram á haust. Giljaflækja er þekkt fyrir að vera mjög eftirsótt planta af skordýrafrævurum. Í pólskum rannsóknum (Ruszkowski, 1971) hefur komið fram að giljaflækja er meðal þeirra plöntutegunda sem eftirsóttastar eru af frævurum, en aðrar eftirsóttar tegundir eru þar taldar rauðsmári og refasmári. Giljaflækja þroskar fræ það snemma að hún mun verða álitleg í frærækt ef fræræktin gengur á annað borð.

Ekki er ljóst hvort umfeðmingur er algjörlega háður skordýrum um frævun, en hann þroskar fræ oft mjög seint á haustin sem bendir til að blómin frævist seint. Fræmyndunin er þó árviss um allt Suðurland, sem bendir til að ekki sé þörf á flugum.

Hvítsmári

Hvítsmári (*Trifolium repens*) er útbreiddur um allt land og áhugaverður sem landbóta-planta. Á Rannsóknastofnun landbúnaðarins hefur verið valið yrki til fræræktar. Það yrki var valið í kynbótaverkefni með tillit til þess að það væri hentugt í landgræðslu. Þessi smári er smáfaxinn og sker sig þannig frá þeim yrkjum sem tiltæk eru á markaði (Áslaug Helgadóttir, 1997).

Frævun. Innlendir hvítsmári er þekktur að því að mynda lítinn blómasafa og hafa því lítið aðdráttarafl fyrir frævara. Samanburður á íslenskum stofni og dönskum sýndi að sá íslenski framleiddi minna en þeir dönsku af blómasykri. Einnig kom fram að sá íslenski var með fáa blómstilka svo og lítinn fjölda blóma á stilk. Lítil áhersla virðist því vera lögð á kynæxlun (Kristján Kristjánsson, 1994). Til að frævun heppnist þarf hún helst að gerast innan 5 daga frá blómgun og hvítsmárinn er því háður því að margar flugur séu á svæðinu þegar hann blómstrar. Hægt er að auka frævun með því að fjölga hunangsflugum og auka blómasykur í blómum með kynbótum, því breytileikinn er mikill. Neikvætt samband er á milli hita og sykurframleiðslu hjá hvítsmára, öfugt við flestar aðrar tegundir. Þetta er talið vera vegna þess að minna tapast vegna öndunar um nótt þegar kalt er (Kristján Kristjánsson, 1994).

Gullkollur

Gullkollur (*Anthyllis vulneraria*) þroskar fræ snemma, eða um miðjan ágúst. Fræið er stórt og eitt fræ er í hverjum belg. Lítil dvali er í fræinu og þarf ekki að gera sérstakar ráðstafanir til rjúfa hann.

Gullkollurinn er hins vegar það lítil planta að af þeim sökum yrði hann erfiður í frærækt á eiginlegum fræðkrum og er því ekki gert ráð fyrir að hann verði tekinn í frærækt, nema að sérstakar aðstæður kalli á það. Hins vegar er rétt að hvetja menn til að safna fræi af þessari tegund og sá henni þar sem hana vantar.

SKORDÝRAFRÆVARAR Á RANGÁR-VÖLLUM

Hunangsflugur eru almennt ekki eins færar og býflugur í að greina lykt blóma. Býflugur hætta við að heimsækja blóm ef lyktin gefur eitthvað torkennilegt til kynna, en hunangsflugur læra frekar á umhverfið. Hunangsflugur heimsækja að mestu sömu plöntutegundina aftur og aftur. Teras (1976) mældi að hunangsflugur heimsóttu í þremur af hverjum fjórum heimsóknum sömu tegundina í hverri einstakri söfnunarferð.

Sumarið 1996 var fylgst með belgjurtunum giljaflækju, umfeðmingi, hvítsmára og vallertu á Rangárvöllum. Þar kom í ljós að aðeins einn frævari var áberandi á svæðinu og var þar um hunangsfluguna *Bombus terrestris* að ræða. Þessi frævari frævaði allar tegundirnar nema vallertuna. Sú tegund myndaði ekki fræ það sumar og hefur raunar ekki fundist í fræi á Rangárvöllum fyrr en sumarið 1997. Hinar tegundirnar mynduðu allar fræ. Nokkuð bar á því að *B. terrestris* biti gat á blóm vallertunnar, en engin fræmyndun varð þó hjá þeirri tegund, en það að blóm séu bitin getur leitt til þess að smá skordýr komi í blómið og frævi það. Eftir þessa athugun er næsta víst að *B. terrestris* er nógu öflugur frævari fyrir giljaflækju, umfeðming og hvítsmára til að frævon gerist hratt og því ekki takmarkandi þáttur ef nóg er af flugum.

Bombus terrestris gerir sér bú neðanjarðar, gjarnan í halla eða gördum (Hammer og Holm, 1970). Hún er talin vera mikilvægur frævari á Norðurlöndum. Á Rangárvöllum er einnig önnur hunangsfluga, *B. jonellus*, en hennar varð ekki vart sumarið 1996 í belgjurtabreiðunum. Hún er minni en *B. terrestris* og ræður ekki við að fræva djúp blóm.

Vert er að hafa í huga að skordýrategundum hefur fjölgað mikið hér á landi á síðustu árum, einkum eftir gámaævæðinguna, og má búast við að sú þróun haldi áfram og hingað komi góðir frævarar. Í ferð um Noreg sumarið 1992 sást að vallerta þar myndaði fræ á sama tíma og hvítsmárin. Þar er greinilega fluga sem frævar vallertuna, en þá flugu vantar enn hér.

FRÆRÆKTARLEIÐIR

Hunangsflugur eru háðar talsverðu framboði á frjókornum, sérstaklega fyrst á vorin þegar þær eru að byggja upp búin. Þess vegna er mikilvægt að í næsta nágrenni við ræktunarsvæðin séu plöntur sem bera mikið frjó snemma á vorin. Hér á landi er eðlilegast að líta til karlkyns-víðiplantna í þessu skyni, en til eru nokkrir víðiklónar sem hægt væri að planta á ræktunarsvæðin.

Af ofangreindu er ljóst að frærækt þeirra tegunda sem eru háðar skordýrafrævon er best að koma á einn stað þar sem hægt verður að byggja upp öflugan stofn frævara. Við sáningu þarf að smita fræið með viðeigandi og góðum stofnum af rótarhnýðisbakteríum. Frævarar gætu byrjað á því að heimsækja víðinn í maí, giljaflækju í júlí, umfeðming og hvítsmára í ágúst. Það er í samræmi við það sem aðrir hafa séð (t.d. Teras, 1976). Ekki er líklegt að þörf sé á að gera sérstakar ráðstafanir til að tryggja fæðuframboð í júní, en á þeim tíma blómstra fjölmargar úthagategundir. Nærtækt er að nýta lúpínu sem frjógjafa á þessum tíma ef þarf.

Að undanskilinni lúpínunni er ekkert sem bendir til að innlendar belgjurtir séu með kerfi til að losa um klóbundinn fosfór í jarðvegi. Fosförgjöf er því nauðsynleg. Tilraunir verður að gera til að ná hámarksafrakstri.

Belgjurtirnar blómstra í nokkuð langan tíma. Fræþroskinn dreifist því einnig yfir langt tímabil, en fyrstu fræ þroskast í ágúst hjá baunagrasi og giljaflækju og í september hjá hvítsmára og umfeðmingi. Hvenær hagstæðast er að hirða fræin er ekki enn vitað nákvæmlega, en sá tími finnst með því að mæla hvenær mest er af þroskuðu fræi í plöntubreiðunni.

ENDING BELGJURTAFRÆJA Í JARÐVEGI

Fræ belgjurta eru með harða skurn og það er hún sem ver fræið fyrir afráni, en er einnig aðallíffærið við að halda fræinu í dvala. Fræin eru stór og prótínrík og því eftirsótt fæða. Sumar tegundir, s.s. lúpínan, hafa eiturefni í

fræinu. Það minnkar líkur á afráni og eykur líkurnar á að fræið lifi lengi í jarðvegi. Annars er talið að fræ belgjurta lifi almennt ekki lengi í jarðvegi. Fræforði jarðvegsins er samansettur úr öðrum tegundum. Í enskri rannsókn (Roberts og Boddrell, 1984) kom í ljós að í náttúrulegum kerfum entust fá belgjurtafræ lengur en í fimm ár í jarðvegi. Helstu niðurstöður fyrir þær tegundir sem vaxa hér á landi voru eftirfarandi: Vallertur spíra ekki strax eftir fræfall en dálítill spírun er hjá hvítmára, maríuskó (*Lotus corniculatus*) og umfeðmingi. Maríuskór spírar vel eftir fyrsta vetur, hvítmári spírar mest eftir tvo eða þrjá vetur og umfeðmingur eftir að hafa verið í jarðvegi í þrjá til fjóra vetur. Skordýralirfur réðust einkum á fræ af vallertum og maríuskó, en tilraunareitir voru þaktir neti til að hindra aðgang fugla.

DVALARROF

Þar sem dvala fræjanna má að mestu rekja til harðrar fræskurnar má með rispun rjúfa dvalann. Spírun fer þá í allt að 100%. Sum fræ eru ekki hörð og þau spíra strax. Hlutfall þeirra er mishátt og er háð umhverfi.

Ef nýta á þessar tegundir í ræktun þarf að rjúfa frædvalann. Nærtækast er að líta til þeirrar aðferðar sem þróuð var í tengslum við frærækt lúpínunnar, en þar er notast við burstun með nælonbursta á móti vírneti. Önnur aðferð er að rjúfa dvalann með brennisteins-sýrubaði og er sú aðferð mikið notuð erlendis. Með því að láta fræ giljaflækju liggja í brennisteins-sýru í 40 mín. fæst hámarksspírun, en umfeðmingur þarf 30 mín. (Xu og Gu, 1985). Með frærækt tegunda ræktast dvalinn hratt úr stofninum, því að stíft val er fyrir fræjum sem spíra fljótt. En í náttúrulegu umhverfi gerist það ekki.

HEIMILDIR

Andrés **Arnalds** (ritstj.), 1979. Lúpínurannsóknir. Áfangaskýrsla 1979. *Fjölrit RALA nr 59*: 45 s.
Asmussen, C.B., 1993. Pollenation biology of the Sea pea, *Lathyrus japonicus*: floral characters and activity and flight patterns of humbel-

bees. Í: *Flora*, vol. 188. Institute of Biology, University of Århus: 227–237.
 Áslaug **Helgadóttir**, 1997. Kynbætur belgjurta (Legume breeding in Iceland). *Búvísindi 11*: 29–39.
 Berglind **Orradóttir** & Áslaug **Helgadóttir**, 1997. Söfnun íslenskra belgjurta (Collection of Icelandic legumes). *Búvísindi 11*: 9–27.
Bublitz, A.E., 1983. Ecological physiology of *Lathyrus japonicus*: nitrogen fixation, growth and water relation. *Abstract International Bulletin 43(9)*: 2788 s.
Chen, L.Z. & S.Z. **Zhang**, 1993. Studies on growing crops used for both green manure and forage and their comprehensive benefits. *Soil and Fertilizers (Beijing) nr 4*: 14–17.
Hammer, K. & Sv. **Nörgaard Holm**, 1970. *Danske humlebier og snyltehumler*. Naturhistorisk Museum, Århus: 23 s.
Hultén, E., 1950. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. Generalstabens Litographiska Anstalts Förlag, Stockholm: 512 s.
Jeffs, K.A., 1986. *Seed Treatment*. BCPC Publication: 332 s.
 Kristján **Kristjánsson**, 1994. Influence of temperature and floret age on nectar secretion in *Trifolium repens*. *Annals of Botany 74*: 327–334.
McDonnell, M.J., 1981. Trampling effect on coastal dune vegetation in the Parker River National Wildlife Refuge, Massachusetts, USA. *Biological Conservation 21*: 289–301.
Roberts, H.A. & J. **Boddrell**, 1985. Seed survival and seasonal pattern of seedling emergence in some Leguminosae. *Annals of Applied Biology 106(1)*: 125–132.
Ruszkowski, A., 1971. The feeding habits of *Bombus acorum* (F.) and the possibility of increasing the population of this species. *Pamiętnik Pulawski 47*: 251–282.
Schwendiman, J.L., 1977. Coastal sand dune stabilization in the Pacific Northwest. *International Journal of Biometeorology 21(3)*: 281–298.
 Sigurbjörn **Einarsson**, Jón **Guðmundsson**, Halldór **Sverrisson**, Jakob K. **Kristjánsson** & Sveinn **Runólfsson**, 1993. Production of *Rhizobium* inoculants for *Lupinus nootkatensis* on nutrient-supplemented pumice. *Applied and Environmental Microbiology 59*: 3666–3668.
Teras, I., 1976. Flower visits of bumblebees, *Bombus latr.* (Hymenoptera, Apidae) during the summer. *Annals Zoology Fennici 13*: 200–232.

Vlassak, K. & K. Shivashankar, 1973. Nitrogen fixation from soil cores, rhizosphere and excised roots of certain legumes from a highway site. *Agricultura* [Belgium] **21(4)**: 213–220.

Xu, B.M. & Z.H. Gu, 1985. Effect of sulphuric

acid treatment in breaking dormancy in hard seeds. *Plant Physioilgy Communications (Zhiwu Senglixue Tongxun) nr 2*: 22–25.

Handrit móttakið 20. mars 1997,
samþykkt 6. nóvember 1997.