



# Ræktunarleiðbeiningar fyrir hindber.

## Ræktun utandyra, í plastskýlum og í gróðurhúsum

Dag Røen

**Njøs næringsutvikling AS - Report No. 6**



**NORA**  
Nordic Atlantic Cooperation



**norden**  
Nordisk Ministerråd

## FORMÁLI

Ræktunarleiðbeiningar þessar eru þróaðar sem hluti af verkefninu ATLANTBERRY (Frampróun berjaframleiðslu í atvinnuskyni á Norður-Atlantshafssvæðinu). ATLANTBERRY verkefnið er styrkt af NORA (Nordic Atlantic Cooperation), Sambandi Garðyrkjubænda, Vaxtarsamningi Suðurlands; L/F Meginfelag Búnaðarmanna and Faroese Research Council (Færeyjar); Grønlandsbankens Erhvervsfond and Kommun Kujalleq (Grænland).

Markmið ATLANTBERRY verkefnisins er að skapa grunn fyrir framleiðslu og sölu á berjum í plastgróðurhúsum á Íslandi, Færeyjum og Grænlandi. Langtímamarkmið verkefnisins er að tryggja til framtíðar framboð af ferskum berjum sem framleidd eru innanlands í þátttökulöndunum. Í verkefninu eru sett upp plastskýli til reynslu og gróðursett í þau hindber (Ísland og Færeyjar) og jarðarber (öll þátttökulönd).

Þessar ræktunarleiðbeiningar eru ætlaðar fyrir framleiðslu berja á ferskvörumarkað og eru byggðar á framleiðsluaðferðum sem notaðar eru í Noregi. Hindberjaframleiðsla fyrir ferskvörumarkað í Noregi hefur þróast mjög hratt á síðustu árum. Vönduð ræktunarkerfi eru nýtt til berjaframleiðslunnar og stærstur hluti hennar fer fram í plastgróðurhúsum eða plastskýlum. Þegar ræktunarkerfi og framleiðsluaðferðir eru flutt til Íslands og Færeyja, auk strandbyggða og norðurhéraða Noregs, eru helstu áskoranir í ræktuninni mikið vindálag, stutt vaxtartímabil og lágur sumarhiti. Reynslan úr Atlantberry verkefninu gefur til kynna að hægt sé að nota sérstyrkt plastskýli eða plastgróðurhús á skjólgóðum stöðum á Íslandi en nauðsynlegt er að nota sterkari byggingar (gróðurhús) í Færeyjum. Framleiðsla á hindberjum í atvinnuskyni lofar góðu í báðum löndunum og er reyndar nú þegar hafin á Íslandi. Enn er ekki ljóst hvort framleiðsla hindberja í óupphituðum gróðurhúsum sé möguleg á Grænlandi.

Sérstakar þakkir til Torbjørn Takle fyrir yfirlestur og leiðrættir á handriti og afnot af ljósmyndum.

Leikanger March 18 2013

Dag Røen  
Njøs næringsutvikling AS

## FORMÁLI ÍSLENSKRAR ÚTGÁFU

Hindberjarækt á sér nokkuð langa sögu í Noregi. Villt ber hafa verið nýtt öldum saman og útiræktun á harðgerðum yrkjum hefur þekkt lengi en ekki verð mjög útbreidd. Hindberjaræktun fyrir ferskmarkað hefur hins vegar aukist verulega á síðustu árum með nýrri ræktunartækni og nýjum yrkjum. Megin framleiðslan á hindberjum er í vestanverðum og sunnanverðum Noregi, ekki síst við Sognsæ þar sem náðst hefur góður árangur og ræktun aukist hröðum skrefum.

Að frumkvæmi Norðmanna var sumarið 2009 farið að stað með samstarfsverkefni um berjarækt á Vestnorræna svæðinu að frumkvæði Norðmanna, sem hlaut heitið Atlantberry verkefnið. Íslendingar, Færeyingar og Grænlandingar hafa starfað með Norðmönnum að verkefninu.

Þegar verkefnið var sett af stað var lítið um berjarækt á Íslandi fyrir ferskvörumarkað. Einn framleiðandi hafði náð ágætum tókum á jarðarberjarækt í upphituðum gróðurhúsum en önnur berjarækt í atvinnuskini þekktist varla svo heitið gæti.

Hugmyndin með Atlantberry verkefninu var að athuga hvort nýta mætti reynsluna frá Sogni til að þróa áfram berjarækt fyrir ferskmarkað á norðlægum slóðum, í Norður-Noregi, Íslandi, Færeyjum og Grænlandi. Megin áherslan var lögð á ræktun hindberja og jarðarberja í köldum plastskýlum.

Árangur af Atlantberry verkefninu hefur verið afar góður hér á landi. Nú þegar hefur einn framleiðandi (Garðyrkjustöðin Kvistar) hafið töluverða ræktun á hindberjum eftir að hafa tekið þátt í verkefninu. Þá hafa aðrir garðyrkjubændur sýnt því áhuga og vonandi getur hindberjarækt orðið vaxtandi grein innan íslenskrar garðyrkju.

Einnig hefur mikil aukning orðið í framleiðslu jarðarberja á örfáum árum og í dag eru þó nokkrir ræktendur farnir að framleiða jarðarber fyrir ferskmarkað, bæði í gróðurhúsum og plasthúsum.

Að Íslands hálfu tóku þátt í verkefninu garðyrkjustöðvarnar Kvistar, Engi og Dalsgarður. Á þessum stöðum er hæfileikaríkt ræktunarfólk og má ekki síst þakka því þann ágæta árangur sem náðst hefur með verkefninu.

Fyrir hönd Landbúnaðarháskóla Íslands komu þeir Úlfur Óskarsson og Jón Kr. Arnarson að verkefninu og verkefnastjórn hér á landi. Þá hafa þau Ægir Þór Þórsson og Guðbjörg Helga Jóhannesdóttur frá Bændasamtökum einnig tekið þátt í þessu samstarfi.

Eftirfarandi ræktunarleiðbeiningar fyrir hindber eru gefnar út í tengslum við Atlantberry verkefnið. Höfundur er Dag Røen hjá Njøs næringsutvikling AS en hann hefur verið verkefnisstjóri Atlantberry verkefnisins.

Þessar leiðbeiningar eru að mestu miðaðar við norskar aðstæður en þó er einnig tekið tillit til aðstæðna hér á landi.

Þær ættu því að nýtast íslenskum ræktendum vel. Þó er rétt að geta eftirfarandi þátta:

- Á Íslandi hefur ekki gefist nægilega vel að taka plast af gróðurhúsum yfir veturinn. Bestur árangur hefur náðst í vönduðum plastgróðurhúsum þar sem plastdúkur er á húsum allt árið.
- Eins og fram kemur í ræktunarleiðbeiningunum þá geta hindber lifnað á hlýindaköflum á veturnum. Ekki síst er hætta á þessu inni í gróðurhúsum. Ef kuldakaflar koma í kjölfarið eins og gjarnan gerir hér á landi, þá er hætta á að blóm eða sprotar

skemmist. Örlítill upphitun í gróðurhúsum getur hjálpað til að halda húsum frostlausum eftir að brum fara að lifna.

- Eins og sjá má á þessum ræktunarleiðbeiningum þá er mikið lagt upp úr heilbrigði plantna og vörnum gegn ýmsum sjúkdómum. Enn erum við laus við marga af þessum alvarlegustu sjúkdómum hér á landi og veitir það okkur mikið forskot í ræktuninni.

**Því er afar mikilvægt nú þegar hindberjaframleiðsla er að hefjast hér á landi að gæta fyllstu varúðar með innflutning á plöntum til þess að komast hjá því í lengstu lög að alvarlegir sjúkdómar berist til landsins.**

Um þýðingu þessa bæklinga sá Guðríður Helgadóttir hjá Landbúnaðarháskólanum. Úlfur Óskarsson og Jón Kr. Arnarson hafa einnig komið að þýðingum og yfirllestri. Í flestum tilfellum er frumtextanum fylgt en einhverjum tilfellum er um lítilsháttar staðfæringar að ræða miðað við íslenskar aðstæður. Halldór Sverrisson sérfræðingur í plöntusjúkdómum hjá Landbúnaðarháskóla Íslands las yfir kaflann um plöntuvernd og kom með athugasemdir og góð ráð.

Reykjum 27. júní 2013

Jón Kr. Arnarson

Úlfur Óskarsson

## Efnisyfirlit

Formáli.....	2
Formáli íslenskrar útgáfu.....	3
Vöxtur og þroski hindberjaplantna .....	6
Yrki.....	7
Takmarkanir á notkun yrkja .....	8
Heilbrigðar og vottaðar plöntur .....	9
Frævnun.....	9
Ræktunarkerfi.....	10
Jarðvegur og loftslag .....	12
Vatn .....	13
Áburður .....	14
Plöntuefniviður og útplöntun.....	16
Uppbindikerfi.....	17
Sjúkdómar .....	25
Meindýr .....	29
Illgresiseyðing.....	32
Efni sem notuð eru til að halda sjúkdómum, meindýrum og illgresi í skefjum.....	33
Tínsla og meðferð berjanna .....	35
Verkefni vaxtartímabilsins.....	35
Viðauki: Listi yfir árstíðarbundin verkefni í hindberjaframleiðslu.....	36
Heimildir .....	38

## VÖXTUR OG ÞROSKI HINDBERJAPLANTNA

Lífsferill sprota hjá sumarhindberjum tekur tvö ár. Á fyrra ári eru sprotarnir að vaxa og þroskast frá vori og fram á sumar en þegar dregur að hausti myndast blómbrum á sprotanum áður en plantan leggst í vetrardvala. Blöðin falla síðan af plöntunni. Vetrardvali rofnar við lágt hitastig (0-7°C) og þegar hitastigið hækkar að vori opnast brumin og mynda hliðarsprota með blómum og síðar berjum. Í lok sumars deyja þessir sprotar. Við hafrænt loftslag á norðurslóðum getur dvali rofnað að vetri með minnkandi frostþoli, þó brumin opnast ekki fyrr en hitastigið hækkar að vori. Hlýindakaflar að vetrarlagi geta valdið ótímabærum vexti brumanna og ef á eftir fylgir kuldatímabil getur alvarlegt kal átt sér stað í plöntunum.

Vaxtarlok og myndun blómbruma í sumarhindberjum stýrast af samspili milli hitastigs og daglengdar. Mismunandi yrki geta hins vegar brugðist við á mismunandi hátt. Sprotavöxtur yrkisins 'Glen Ample' er óháður daglengd við 18 - 21°C hita. Við 15°C myndar það blómbrum við styttri dag en 15 klukkustundir og við 12°C myndar það blómbrum óháð daglengd. Í Suður-Noregi hefst myndun blómbruma venjulega í lok ágúst og myndun og þroskun blómbruma á sér aðallega stað í september. Plöntur af algengustu yrkjum á þessum slóðum þurfa um það bil 2000 klukkustundir af 0-7°C hita til að rjúfa vetrardvala fullkomlega. Hindberjasproti getur vaxið meira en 4 m við 20-25°C og ótakmarkað aðgengi að vatni og næringu.



1. mynd. Hindberjaframleiðsla í plastskýlum hjá Olav Gjerde, Leikanger, Noregi. Mynd: Dag Røen

Mikil uppskera á srotum sumarhindberjayrkja næst með:

- Kjöraðstæðum fyrir srotavöxt fyrri sumarið

- Svölu hausti, sem ásamt stuttri daglengd tryggir góða myndun blómbruma.
- Hæfilegum kulda yfir veturinn til að rjúfa alveg vetrardvala, einnig á brumum á neðri hluta sprota
- Bestu aðstæðum á seinna sumri þegar sprotarnir bera aldin.

Fyrri árið eru sprotar kallaðir frumsprotar og blóm- og aldinsprotar á seinna ári eru kallaðir blómsprotar. Hliðarsprotar með blómum og aldinum á seinna ári nefnast hliðarblómsprotar.

## YRKI

Hér er einungis fjallað um yrki sem henta til framleiðslu ferskvöru. Ber hindberjayrka fyrir ferskvöruframleiðslu þurfa að vera þétt í sér, falleg og bragðgóð. Velja þarf yrki til framleiðslu í plastskýlum sem reynst hafa vel undir plasti. Sum yrki geta hentað til ræktunar utandyra en þrífast ekki í plastskýlum.

**‘Glen Ample’** er yrki frá James Hutton stofnuninni (JHI). Þetta yrki er eitt mest ræktaða yrkið í Noregi í dag og sú mikla framleiðsluaukning í hindberjum fyrir ferskvörumarkað sem orðið hefur í Noregi síðasta áratug er þessu yrki að þakka. Það er þyrnalaust og framleiðir mikið magn af stórum, þéttum og fallegum berjum sem auk þess eru afar bragðgóð. Það hentar mjög vel til ræktunar í plastgróðurhúsum eða plastskýlum. ‘Glen Ample’ hefur langa hliðarblómsprota sem þýðir að svolítið þarf að fækka blómsprotum á lengdarmetra í röðum og brumum fyrir ofan vír, miðað við yrki sem hafa styttri hliðarblómsprota. Staðsetja má víra nokkuð hærra til að tryggja nægilegan fjölda hliðarblómsprota til berjaframleiðslunnar. ‘Glen Ample’ er mjög viðkvæmt fyrir hindberjamítli (*Eriophyes gracilis*) sem étur bæði blöð og brum. Þessu meindýri þarf að verjast sérstaklega. ‘Glen Ample’ er framleitt í plastskýlum í Grytøya í Tromsø í norður Noregi og hefur einnig gefist vel í Atlantberryverkefninu á Suðurlandi, bæði í plastskýlum og óhituðum eða lítið upphituðum plastgróðurhúsum.

**‘Glen Fyne’** er nýtt yrki frá JHI með mikla framleiðni af þéttum aldinum sem eru sambærileg í stærð og geymsluþoli og hjá ‘Glen Ample’ en bragðgæðin eru ívíg betri en hjá því síðarnefnda. Sprotarnir eru þyrnalausir. Þetta yrki er til prófunar í Atlantberry verkefninu á Íslandi.

**‘Tulameen’** er kanadískt yrki sem hefur verið ræktað fyrir ferskvörumarkað og þykir mjög bragðgott. Berin eru meðalstór og ekki alveg eins þétt í sér og aldin ‘Glen Ample’. Við útiræktun í Noregi hafa aldingæði verið ágæt sum árin en einungis í meðallagi önnur ár. Það er nokkuð uppskerumikið en getur orðið fyrir vetrarkali. Reynslan sýnir að það þolir ekki frost undir -14°C. Þetta yrki mætti reyna í framleiðslu í upphituðum gróðurhúsum við Norður-Atlantshaf.



2. mynd. 'Glen Ample'(efst til vinstri), 'Tulameen' (efst til hægri), og 'Varnes' (neðst til vinstri). Neðst til hægri: 'Varnes' og 'Glen Ample' úr lífrænni ræktun á Helgeland, Nordland, Noregi. Myndir: Dag Røen (efst til vinstri og hægri, neðst til vinstri) og Nina Heiberg (neðst til hægri).

'Varnes' er apríkósulitað yrki frá Graminor AS, Noregi. Berin eru frekar stór og falleg og bragðgæðin eru ágæt en berin eru ekki eins þétt í sér og hjá 'Glen Ample'. Það er frekar viðkvæmt fyrir vetrarkali og mjög viðkvæmt fyrir hindberjarótafúa (raspberry root rot). Sprotarnir eru þyrnóttir. Blanda af rauðum og gulum hindberjum lítur einkar vel út í sölu. 'Varnes' getur því komið vel út í þessu skyni. Lítil reynsla er af ræktun þessa yrkis í plastskýlum en það er nú til prófunar á vegum Atlantberry verkefnisins í plastskýlum á Íslandi.

## TAKMARKANIR Á NOTKUN YRKJA

Flest ný yrki eru varin með reglum um einkaleyfi (Plant Breeders Rights (PBR)). Þessar reglur gera kynbótafólki kleift að fá tekjur af yrkjum sínum til að fjármagna frekari kynbætur. Kynbótafólk sækir um einkaleyfi innanlands eða innan svæðis (t.d. Evrópusambandsins, EB). Í kjölfarið má enginn framleiða viðkomandi yrki nema fá til þess sérstakt framleiðsluleyfi. Færeyjar og Grænland eru í þessu samhengi álitin hluti af EB (gegnum Danmörku) og yrki sem er verndað í EB er þar með einnig verndað í Færeyjum og á Grænlandi. Plöntuframleiðendur með framleiðsluleyfi sem gildir í EB mega þá selja plöntur til Færeyja og Grænlands. Staðan er önnur í Noregi og á Íslandi. Bæði löndin eru með sérstaka löggjöf um einkaleyfi á plöntuyrkjum. Í Noregi þarf að sækja sérstaklega um einkaleyfi á plöntuyrkjum innan Noregs, þar sem einkaleyfi sem gildir í EB er ekki í gildi innan Noregs. Ísland hefur enn sem komið er ekki ákveðið með hvaða hætti þessi lög verða notuð í raun og verið er að vinna í lagasetningunni. Á meðan löggjöfin er ekki skýr er mjög erfitt að koma á fót framleiðslu á



einkaleyfisvernduðum plöntum á Íslandi. Í dag má enginn framleiðandi með framleiðsluleyfi fyrir til dæmis 'Glen Ample' selja plöntur til Íslands, þar sem það er ekki hluti af þeirra leyfissvæði. Varðandi 'Glen Ample' þá hefur Graminor fengið vilyrði fyrir því að þeir megi líta á Ísland sem hluta af þeirra leyfissvæði, um leið og íslenska löggjöfin verður tilbúin. Graminor getur þá veitt undirleyfi til framleiðslu plantna á Íslandi. Plönturnar sem verið er að prófa á vegum Atlantberry verkefnisins eru verndaðar af ákvæðum tilraunaverkefnisins. Sá sem tekur þátt í tilrauninni má ekki framleiða, selja eða gefa nokkurn hluta af tilraunayrkjunum.

## HEILBRIGÐAR OG VOTTAÐAR PLÖNTUR

Það er gríðarlega mikilvægt að leggja upp með rétt (true-to-type) yrki sem eru laus við alvarlega veirur, sjúkdóma og meindýr. Þess vegna ætti að velja plöntur frá vottuðum framleiðanda. Ef hefja á plöntuframleiðslu í nýju landi, til dæmis Íslandi (sjá kafla um takmarkanir á notkun yrkja) ætti sú framleiðsla að byrja með úrvalsefniviði frá þar til bærum aðila, s.s. Sagaplant AS í Noregi. Sagaplant notar vefjaræktunartækni til að hreinsa veirur, bakteríur og viðlíka lífverur úr plöntuefniviði með hitameðhöndlun og vefjaræktun á vaxtarvefjum og er plöntuefniviðurinn svo prófaður og vottaður af Norsku Fæðuöryggisstofnuninni. Sagaplant framleiðir hreinan efnivið af jarðarberjum, hindberjum, brómberjum, rifsberjum og sólberjum og selur til áframhaldandi framleiðslu.

## FRÆVUN

Hindberjaryrki eru yfirleitt sjálffrjógandi en hjá sumum yrkjum má auka fjölda smáaldina í hverju samaldini með víxlfrævun. 'Glen Ample' er talið algerlega sjálffrjógandi, og þarf ekki á frjógefandi yrkjum að halda.

Frjóberar eru nauðsynlegir til að ná fram hámarksuppskeru af vel þroskuðum berjum. Mælt er með því að framleiðendur geri ráðstafanir til að auka fjölda humla til dæmis með því að kaupa sérstök bú sem ætluð eru til notkunar í gróðurhúsum. Þetta er sérstaklega mikilvægt ef blómgun á sér stað áður en hefðbundnir innlendir frjóberar lifna. Víða í Noregi má sjá býflugnarækt samhliða berjarækt og er það gert til að auka fjölda frjóbera á svæðinu. Nægilegt magn bórs (B) í plöntum er mikilvægt til að tryggja góða frævun (spírun frjókorna og vöxt frjópípu). Mælt er með því að gefa bór sem blaðáburð fyrir blómgun og einnig á haustin.



3. mynd. Býflugnabú nálægt hindberjaplástskýlum í Noregi (til vinstri) og humlubú í hindberjaplástskýli á Ísland (til hægri). Myndir: Dag Røen.

## RÆKTUNARKERFI

Hægt er að nota nokkur mismunandi ræktunarkerfi við framleiðslu á sumarhindberjum. Hefðbundin aðferð er að uppskera ber í nokkur ár af sömu plöntum, ræktuðum í beðum. Með góðum plöntuefniviði, gróðursetningu snemma sumars og góðum vaxtarskilyrðum er hægt að fá fyrstu uppskeru ári eftir útplöntun en full uppskera næst á öðru ári eftir gróðursetningu. Sama kerfi er hægt að nota fyrir plöntur í pottum en pottaplöntur eru viðkvæmari fyrir kalskemmdum og verja þarf rætur gegn frosti, annað hvort á ræktunarstaðnum eða með því að geyma plönturnar í kaldri geymslu yfir veturinn. Sumarhindber má einnig setja í ræktunarkerfi þar sem uppskera fæst annað hvert ár. Þá eru allir sprotar fjarlægðir á uppskeruári. Þetta kerfi gefur opnari plönturaðir, dregur úr samkeppni um næringu innan plöntunnar og auðveldara er að tína berin.

Langsprotaplöntur (long cane) eru plöntur með fullvaxna frumstöngla sem eru tilbúnar í framleiðslu og gefa fulla uppskeru á útplöntunarári. Hægt er að geyma þær í kæli og setja í plastskýli/gróðurhús á mismunandi tíma að vorinu og lengja þannig uppskerutímamann. Langsprotaplöntur eru framleiddar á einu ári, toppstýfðar og svo afhentar til aldinframleiðslu árið eftir. Eftir að plönturnar eru gróðursettar í upphitað gróðurhús líða yfirleitt 35-50 dagar þar til fyrstu blómknúppar sjást, 75-95 dagar þar til fyrstu þroskuðu berin birtast og 110-150 dagar að lokum uppskerutímans. Við framleiðslu á langsprotaplöntum er hita haldið við 10-15°C að hausti (september til mið-október í Suður-Noregi) til að tryggja hámarksþroskun blómbruma og eftir það er húsið kælt smátt og smátt þar til það nær útihita til að tryggja vaxtarlok og fullt vetrarþol. Við vaxtarlok ættu sprotarnir að vera að minnsta kosti 2,4 m langir og eru þá toppstýfðir niður í 1,8-2 m lengd. Ef langsprotar eru settir inn í upphitað gróðurhús í febrúar gefa þeir uppskeru í maí-júní. Vorframleiðslu á hindberjum á langsprotum má þá fylgja eftir með seinni uppskeru (haustuppskeru) á nýjum langsprotaplöntum (uppskera í september-október) eða með framleiðslu á nýjum langsprotum fyrir næsta uppskerutímabil með því að hleypa upp nýjum sprotum af plöntunum sem gáfu uppskeru fyrr um sumarið. Einungis ætti að skilja eftir einn sprota í 3,5 L pottum og 1-2 sprota í stærri pottum. Allir aðrir sprotar eru fjarlægðir þegar þeir birtast (best að fjarlægja þá áður en þeir ná 7-8 cm hæð). Sömu rötina/pottinn ætti ekki að nota í langsprotframleiðslu í meira en tvö sumur vegna þess að uppskerumagn minnkar eftir því sem plönturnar eldast. Besta uppskeran fæst þegar byrjað er með nýjar plöntur á hverju ári. Í haustframleiðslu með langsprotum getur verið nauðsynlegt að lýsa plöntur með viðbótarlýsingu til að tryggja gæði aldina (sykruinnihald). Langsprotar fyrir voruppskeru ættu að vera lauflausir í nóvember og geymdir við þann hita sem gagnast best til að rjúfa vetrardvala, utandyra, í plastskýli, gróðurhúsi eða kæligeymslu. Langsprotar sem á að nota til haustuppskeru verður að geyma í kæligeymslu. Með því að byrja með um 2°C hita og lækka hann smám saman niður í -2°C er hægt að geyma sprotana í kæligeymslu fram í júní.

Hausthindberjarkí myndar blóm og aldin á ársprotann en ekki á öðru ári eins og sumarhindber. Aldin hausthindberja þroskast seinna en hjá sumarhindberjum og eru þau því notuð til að lengja uppskerutímamann. Þessi yrki þurfa lengri vaxtartíma en sumarhindberjarkí. Í Suður-Noregi er hægt að rækta snemmbærustu hausthindberjarkín í plastskýlum. Í loftslagi með enn lægri sumarhita er einungis hægt að rækta þessi yrki í gróðurhúsum með viðbótarupphitun. Við ræktun á hausthindberjum eru venjulega allir sprotar fjarlægðir eftir að uppskerutímabili lýkur. Ný uppskera getur stundum komið á

sprotu (þá orðnir blómsprotar) árið eftir að uppskeran er tekin af frumsprotunum en þá er uppskerumagnið minna en á venjulegum blómsprotum sumarhindberjayrkja.

Við ræktun hindberja í Noregi, hvort heldur sem er utandyra eða í plastskýlum, eru plönturnar oftast ræktaðar á upphækkuðum beðum sem eru þakin með svörtum, ofnum plastdúk (til dæmis Mypex). Upphækkuð beð tryggja betra frárennsli og draga þar með úr hættu á vandamálum tengdum vatnsmettun jarðvegs (lélegum vexti og rótarsjúkdómum). Svarta plastið dregur verulega úr illgresisvandamálum og auðveldar grisjun nýrra sprota. Yfir sumarið stuðlar dúkurinn jafnframt að hærra hitastigi í jarðvegi. Mælt er með því að bræða göt fyrir plönturnar í dúkinn, vegna þess að þá er brún gatanna sterkari en þegar götin eru skorin með hníf. Hægt er að brenna göt með própanloga en það getur verið áhættusamt því plastið í dúknum er eldfimt. Einhvers konar járnspoti, hitaður með própanloga, er öruggari. Götin ættu að vera sporöskjulaga eða ferköntuð, 20x30 cm.



4. mynd. Hindberjaræktuð á upphækkuðum beðum þöktum með ofnum plastdúk. Myndin er úr lífrænni tilraunaræktun á hindberjum í plastskýli, hjá Sigrúnu Reynisdóttur og Ingólfi Guðnasyni, Garðyrkjustöðin Engi á Íslandi. *Mynd: Dag Røen.*

Norskar ræktunarleiðbeiningar fyrir hindberjaræktun í upphituðum gróðurhúsum eru til hjá Bioforsk (sjá hlekk í heimildalista, Stavang & Tellevik 2011). Þessi framleiðsluaðferð er til prófunar hjá Bioforsk Særheim og búist er að leiðbeiningarnar geti tekið allnokkrum breytingum á næstu árum.

## JARÐVEGUR OG LOFTSLAG

Vel framræstur jarðvegur skiptir sköpum í hindberjaræktun. Of blautur jarðvegur veldur því að rætur hindberja þroskast illa sem skilar sér í lélegum sprotavexti og slæmum þrifum. Alls ekki ætti að velja ræktunarstaði þar sem vatn stendur uppi í vætutíð. Jafnframt er góð framræsla lykilatriði í að draga úr vandamálum vegna hindberjarótarfúa og annarra *Phytophthora* sveppasjúkdóma. Eindregið er mælt með því að rækta plönturnar á upphækkuðum beðum (30-50 cm háum). Við hindberjaræktun í pottum er mælt því því að blanda gróft *Sphagnum* mosatorf með 25% perlustein (perlite) eða vikri til að tryggja góða loftun við ræturnar.

Kjörsýrustig jarðvegs fyrir hindber er pH 5,6 - 6,0. Ef sýrustig jarðvegs er of lágt dregur úr aðgengi plantna að nokkrum aðalnæringarefnum og ef sýrustigið er of hátt dregur úr aðgengi plantna að snefilefnum.

Vetrardvali hindberja rofnar yfirleitt snemma vetrar. Kal á brumum getur þá átt sér stað ýmist að vetrar- eða vorlagi. Hlýindakaflar að vetri með kuldakasti í kjölfarið geta valdið miklum kalskemmdum þar sem brumin byrja að þrútna í hlýindunum og verða þá mun viðkvæmari fyrir frostskemmdum. Snemma vors geta brum einnig kalið þegar saman fara hlýir dagar og frostnætur. Auðvelt er að sjá kalskemmdir á brumum um leið og plönturnar lifna á vorin. Stundum geta sofandi brum lifnað í kjölfar kalskemmda og myndað góða hliðarblómsprotu. Kalskemmdir á leiðsluvefjum í sprotum sjást oft ekki fyrr en seinna á vaxtartímabilinu. Brumvöxtur og þroskun hliðarblómsprotu getur virst eðlileg um vorið og aðeins fram á sumar en þá verða blöðin á blómsprotunum gul, auk þess sem aldinsterð, uppskerumagn og aldingæði geta orðið langt undir væntingum. Hægt er að draga úr skaðanum með blaðáburði sem úðað er yfir plönturnar. Í Noregi tíðkast að nota þvagefni (Urea) sem nituráburð eða Croplift sem er niturríkur alhliða áburður. Oft þarf að endurtaka úðun nokkrum sinnum.

Snjócoma snemma að hausti áður en lafið fellur getur brotið sprotana, sérstaklega ef sprotarnir hafa ekki verið grisjaðir, toppstýfðir og bundnir upp áður en sjórinn fellur.

Við framleiðslu í gróðurhúsum eða plastskýlum ætti að opna glugga, hurðir eða hliðar á plastskýlum til kælingar þegar hiti fer í 23-25°C.



5. mynd. Hindberjaframleiðsla í plastskýlum við 68 °N í Grytøya, Noregi. Mynd: Pål Alvereng

## VATN

Hindberjaplantan hefur grunnstætt rótakerfi og er viðkvæm fyrir þurrki. Nægilegt aðgengi að vatni allan ræktunartímann er nauðsynlegt til að tryggja góða uppskeru, sérstaklega á meðan á aldinþroskun stendur. Á hinn bóginn er einnig nauðsynlegt að forðast að jarðvegur verði vatnsmettaður því það hefur neikvæð áhrif á vöxt róta og sprota og eykur hættuna á vandamálum tengdum rótarsjúkdómum.

Mælt er með dropavökvun. Úðavökvun getur aukið hættuna á stöngulsjúkdómum og grámyglu á berjunum. Þegar plöntur eru ræktaðar í pottum er yfirleitt nóg að hafa eina dropaslöngu í hverjum potti. Ef fleiri en ein dropaslönga er í hverjum potti getur verið erfiðara að fjarlægja nýja sprota og finna stíflaða stúta á slöngum.

Hægt er að fylgjast með vatnsmagni í jarðvegi með rakaprýstingsmælum (watermark sensors). Nemana ætti að staðsetja á 30-45 cm dýpi við plönturnar, ekki of nálægt dropavökvunar-slöngum, og hafa þá á sama stað allan ræktunartímann. Rakaprýsting (centibör) er hægt að túlka þannig:

0-10	Jarðvegur alveg vatnsmettaður
10-30	Vatnsmagn í jarðvegi við kjörskilyrði fyrir plöntur
30-60	Vökvun nauðsynleg (æskilegt að hefja vökvun þegar þrýstingur mælist 20 centibör)
100-200	Þurrkur

Notkun rakaþrýstingsmæla getur gefið viðbótarupplýsingar en kemur ekki í staðinn fyrir sjónrænt mat á ástandi plantna og jarðvegs og almennrar skynsemi. Mælt er með því að stinga skóflu niður í jarðveginn til fylgjast með hvernig vatn hreyfist í jarðveginum. Öll lagskipting jarðvegs getur hindrað vatnsflæði og yfirborðslög verða venjulega vatnsmettuð áður en vatn hripar niður í næstu lög fyrir neðan. Þetta á sér einnig stað þegar mjög þéttur jarðvegur er ofan á jarðvegi með stærri kornastærð, andstætt því sem maður gæti búist við.

## ÁBURÐUR

Hindber eru ákaflega viðkvæm fyrir klór og eingöngu ætti að nota áburðartegundir með litlu klórinnihaldi.

Jarðvegssýni ætti að taka að hausti árið fyrir útplöntun til að meta nauðsyn á kölkun og áburðargjöf fyrir útplöntun. Ef magnesíuminnihald jarðvegs er lágt er mælt með því að nota dólómítalk til kölkunar sem inniheldur magnesíum ásamt kalsíum.

Vaxtarhraði nýrra sprota (sprotar ættu að ná 2 m lengd við lok vaxtartímabils) og litur laufblaða á blómsprotum gefa næringarástand (sérstaklega niturmagn) plöntunnar vel til kynna. Ef blöð á blómsprotum gulna getur það verið vísbinding um vetrarskaða. Til að bregðast við því er áhrifaríkast að úða blöðin með nituráburði, t.d. þvagefni.

Niðurstöður laufsýna sem tekin eru í lok ágúst gefa til kynna næringarástand plantnanna. Í 1. töflu er dæmi um það hvernig kjörástand nokkurra næringarefna í hindberjablöðum ætti að vera í lok ágúst.

1. tafla. Tillaga að kjörástandi næringarefna í hindberjablaðsýnum teknum í lok ágúst.

N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)	Zn (ppm)	B (ppm)	Mn (ppm)
2,8-3,2	0,2-0,3	1,2-1,8	0,2-0,4	1,0-1,5	20-70	35-80	35-150

Magn næringarefna í blöðum er mjög breytilegt yfir vaxtartímamann og þess vegna er mikilvægt að taka laufsýni á réttum tíma. Ekki hefur verið kannað nægilega hvert kjörmagn næringarefna á öðrum tímum vaxtartímabilsins ætti að vera.

Söfnun laufsýna: Takið 2 óskemmt blöð með 10 cm blaðstilk frá 10 dæmigerðum frumsprotum, frá miðju efsta þriðjungs sprotans og upp eftir sprotanum. Blöðin ætti að setja í bréfpoka og senda strax í greiningu. Ef hægt er að þurrka blöðin áður en þau eru send í greiningu er það enn betra. Blöðin ætti að þurrka við 60°C þar til þau eru alveg þurr (24-28 klukkustundir). Þó nokkrar rannsóknastofur geta framkvæmt greiningu á laufsýnum, til dæmis Eurofins, <http://www.eurofins.no/vare-tjenester/landbruk/hagebruk-og-veksthusnaering.aspx>.

Hindberjaplanta vex mikið á hverju ári og er mjög kröfuhörð á næringu. Á uppskeruárum þurfa plönturnar 0,8-1,2 kg N, 0,2 kg P og 0,6-0,8 kg K á 100 m<sup>2</sup> í sendnum jarðvegi þarf jafnvel enn meira af N eða 0,9-1,5 kg af N 100 m<sup>2</sup>. Samkeppni við gras milli hindberjaraða

(þegar ekki er notaður illgresiseyðir milli plastbeðanna) kallar einnig á aukna niturgjöf. Þetta er ekki vandamál þar sem ræktað er í pottum.

Fyrir útplöntun er hægt að nota hefðbundinn NPK áburð eða 300 til 500 kíló af búfjáráburði á 100 m<sup>2</sup> sem grunnáburðargjöf. Einnig er mælt með því að gefa 150 til 200 g af bóraxi eða 110-150 g af Solubor á 100 m<sup>2</sup> sem grunn bóráburðargjöf fyrir útplöntun.

Í eldri ræktun er hægt að gefa NPK áburð sem grunnáburðargjöf á vorin (í upphafi vaxtar, venjulega í apríl), ásamt annað hvort viðbótaráburðargjöf tvisvar með Kalsíum-nítrat áburði í lok maí og um miðjan júní, eða með því að vökva til skiptis með áburðarvatni með vatnsleysanlegum NPK áburði annars vegar og kalsíum-nítrati (vatnsuppleysanlegum kalksaltpétri) hins vegar.

Grunnáburðargjöf með NPK áburði að vori ætti að vera það snemma að áburðurinn hafi tíma til að leysast upp með regnvatni áður en plastið er sett á plastskýlin, ef plastið er tekið af á veturna. Í plastgróðurhúsum þarf að nota áburðarvökvun seinna á tímabilinu vegna þess að kornáburður gefinn á jarðveginn nær varla að leysast nægilega upp til að nýtast plöntunum.

Við útreikninga á áburðarmagni í áburðarvökvun þarf að byrja á að ákvarða hversu mikið magn af N á að gefa á hverja 100 m<sup>2</sup>. Síðan þarf að draga frá það magn af N sem gefið var í grunnáburðargjöfinni að vori (með NPK áburðinum). Afganginum af N, sem á að gefa með vökvunarvatninu, þarf svo að skipta niður á þær vikur sem vökvað er með áburði. Ef eingöngu er notaður áburður í vökvunarvatninu ætti að fylgjast með og skrá niður magn næringarefna.

Í Noregi fer áburðarvökvun venjulega fram frá 22. viku 22. til 32. viku ársins utandyra, í plastskýlum getur verið nauðsynlegt að byrja 3-4 vikum fyrr en það fer eftir því hvenær plastið er sett á skýlin. Við áburðarvökvun í upphafi vaxtartímabils er venjulega notaður NPK áburður með hátt N-hlutfall, til dæmis Kristalon Indigo (=Superba rauður) frá Yara (N:P:K = 8,5:5:25) eða Kekkila superex fyrir ber (N:P:K = 14:4:27). Á aldinþroskunartímabilinu ætti að skipta um áburð og nota áburð sem inniheldur minna af nitri, til dæmis Kristalon Brúnn (=Superba gulur) frá Yara (N:P:K = 3:5:31,5). Aukið magn af kalí (K) á meðan á aldinþroskun stendur eykur aldingæði og stuðlar að meiri bragðgæðum. Algengt er að skipta milli NPK áburðar og kalsíum-nítrats (til dæmis Calcinit frá Yara með 15,5% N) í upphafi sumars (fram í lok júní ef ræktunin fer fram utandyra).

Við áburðarvökvun er búnar til stofnlausnir í stórum plastkerjum eða tunnum og áburðarblandari notaður til að blanda áburðarlausninni við vökvunarvatnið. Gera þarf tvær stofnlausnir, annars vegar fyrir kalsíum-nítrat og hins vegar fyrir NPK-áburðinn til að forðast útfellingar. Mælt er með því að styrkur stofnlausna sé að hámarki um 15-20%.

Styrk áburðarvatns til plantna ætti að mæla með leiðnimæli. Hægt er að prófa styrkinn með því að gefa 1% blöndu af stofnlausn (1 L af stofnlausn í 100 L af vatni). Mæla þarf styrk áburðarvatns við nokkra úðunarstúta, leiðni upp á 1,0 mS/cm er of lítil og 2,0 mS/cm er of mikil. Stilla þarf áburðarblandarann þannig að styrkur vökvunarvatnsins sé um 1,5 mS/cm. Í raun ætti leiðnitala að miðast við vatnsþörf plantna, hún ætti að vera um 0,5 mS/cm á

þurrkatímum upp í 1,5 mS/cm á tímum þegar minni þörf er á vökvun. Eftir áburðarvökvun ætti alltaf að skola vökvunarkerfið með hreinu vatni til að forðast stíflur af völdum útfellinga.

Til eru nokkrar gerðir blaðáburðartegunda sem hægt er að úða á blöð þegar þörf krefur.

- Þegar blómsprotar verða fyrir kuldaskemmdum getur úðun með 0,5% þvagefni stuðlað að því að viðhalda N-magni í sprotunum. Þetta má endurtaka 3-4 sinnum á meðan á aldinþroskun stendur. Oft hefur reynst vel að úða samhliða með Croplift (sjá hér fyrir neðan).
- Croplift (Yara) er blaðáburður með fjölbreitt innihald næringarefna (N, P, K, Mg, S, B, Se, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Cu) sem má nota (400 ml/100 L) þegar plöntur hafa orðið fyrir áfalli. Oft er gott að nota þvagefni og Croplift samhliða.
- Mikilvægt er að innihald af bórs (B) sé nægilega hátt. Til viðbótar við grunnbóráburðargjöf sem nemur 110 – 150 g af Solubor á 100 m<sup>2</sup> eða 150 – 200 g af bóraxi á 100 m<sup>2</sup> (dísódíumtertrabórat) við útplöntun og annað hvert ár í framhaldinu (annar möguleiki er að nota kalsíum-nítrat áburð sem inniheldur bór sem grunnáburð), má gefa 0,2% solubor eða 0,2% Bortrac (Yara) sem blaðáburð rétt fyrir blómgun.
- Ef sýrustig jarðvegs fer yfir pH 5,8 getur aðgengi hindberjaplantna að mangan (Mn) verið takmarkað. Ef skortseinkenni af völdum manganskorts gera vart við sig (gulnun milli æða á blöðum dálítið neðarlega á fumsprotum) má úða með 0,25% mangansúlfati eða 0,2% Mantrac (Yara).
- Ef blaðsýni sýna of lágt kalsíuminnihald (Ca) má úða með kalsíumblaðáburði á næsta vaxtartímabili, til dæmis 0,5% Caltrac ZB (sem inniheldur einnig Zn og B). Mjúk ber geta einnig verið vísbending um of lágt kalsíummagn. Of mikið framboð af aðgengilegu kalí (K) getur orsakað of lágt hlutfall af kalsíum og magnesíum (Mg). Við þau skilyrði getur verið til bóta að breyta kalíáburðargjöf. Þó þarf að hafa í huga að nægilegt K er nauðsynlegt á aldinþroskunartímanum til að tryggja bragðgæði berja.
- Resistim (N:P:K = 0:7:11) eða Resistart (N:P:K = 6:4:7) eru blaðáburðargjafir sem hafa fyrirbyggjandi áhrif á hindberjarótafúru og ætti að nota á hindberjaplöntur á svæðum þar sem sýkingar hefur orðið vart (sjá upplýsingar um hindberjarótafúru síðar). Þessar áburðartegundir má einnig gefa gegnum vökvunarkerfi, 50 ml á 100 m<sup>2</sup>, endurtekið nokkrum sinnum.

Í lífrænni ræktun í Noregi má gefa vottaðan, kornaðan hænsnaskít, eða annan lífrænan niturríkan áburð svo sem fiskimjöl, snemma að vori ásamt fljótandi lífrænum áburði (til dæmis Vadheim Groplex 2-1-5, Pioner Completet 6-1-3 eða Pioner Hi-Fruit 4-1-5). Nauðsynlegt er að gefa hænsnaskítinn eða annan lífrænan áburð það snemma að hann nái að leysast upp með regnvatni að vorinu.

Athugið að sumar tegundir lífræns áburðar innihalda umtalsvert af klór sem þykir óæskilegt í hindberjarækt.

## PLÖNTUEFNIÐUR OG ÚTPLÖNTUN

Við útplöntun í beð er mælt með því að hafa 0,5 m á milli plantna í röðum, jafnvel 0,6 m fyrir stærri yrki svo sem 'Glen Ample'. Í framleiðslu utandyra er mælt með því að hafa 3,5 m milli raða en við ræktun á 'Glen Ample' má auka fjarlægð milli raða í 4,0 m vegna langra hliðarblómsprota. Millibil milli raða þarf að henta fyrir dráttarvélar og önnur tæki sem þarf að nota við framleiðsluna. Við ræktun í plastskýlum og gróðurhúsum þarf jafnframt að taka



stærð bygginga með í reikninginn. Í langsprotaræktun í gróðurhúsum má minnka fjarlægð milli raða niður í 2,3-2,5 m, enda séu þar ekki notuð krossbitakerfi (sjá að neðan í kaflanum um uppbindikerfi).

Ýmist er hægt að nota pottaplöntur eða berróta plöntur. Pottaplöntur ættu að vera 10-20 cm háar í góðum vexti og gróðursettar strax. Þær ætti að vökva með 0.3% kalsíum-nítrati (30 g kalsíum-nítrat í 10 L af vatni) fyrir útplöntun. Gæta þarf þess að hylja rótaklumpinn vel með jarðvegi við útplöntun til að tryggja að hann ofþorni ekki. Pottaplöntur koma yfirleitt á markað í lok maí í Noregi. Berrótaplöntum þarf að planta snemma vors.

Besta uppskera á langspota næst þegar langspotaplöntur eru framleiddar árlega upp af nýjum rótum eða smáplöntum, frekar en að framleiða langspota á sömu plöntu tvö ár í röð eða nota rætur frá gömlu langspotaplöntunum til að framleiða nýjar plöntur.



6. mynd. Hágæðapottaplöntur tilbúnar til útplöntunar. Mynd: Torbjørn Takle.

## UPPBINDIKERFI

Nauðsynleg er að hafa uppbindikerfi fyrir hindberjasprotana. Í Noregi er Gjerdeaðferðin ríkjandi en hún byggir á krossbitakerfi. Með þessari aðferð hafa frumsprotar ekki eins mikil áhrif á blómsprotu og hliðarblómsprotu á uppskerutímanum, sem auðveldar meðhöndlun á plöntum og uppskeru og gerir kleift að auka uppskerumagn með því að auka fjölda blómsprotu á lengdarmetra. Settir eru upp 2 m langir timburstólpar með 4 m millibil í röðinni og fara 40 cm af hverjum stólpa niður í jarðveginn. Það er mjög mikilvægt að stólparnir séu vel stöðugir. Þverbiti, 90 cm langur er svo festur í 1,6 m hæð á hvern stólpa og þannig myndað „T“ eða kross á staurana. Á hverjum þverbita eru göt á tveimur stöðum fyrir stál- eða plastvír, innra gatið er fyrir notkun yfir vetur og vor og ytra gatið fyrir notkun frá því blómgun hefst og fram yfir uppskerutímann. Götin eru boruð í viðinn og svo er söguð rauf niður að hverju gati frá efri brún þverbitans niður að holunni þannig að auðvelt er að færa vírinn úr innra gatinu yfir í ytra gatið á vaxtartímabilinu. Önnur aðferð er að nota

plastklemmur sem skrúfaðar eru ofan á krossbitann. Íslenskir framleiðendur hafa aðallega notað krossbitakerfi þar sem notast er við stálrör í stað tréstaura.

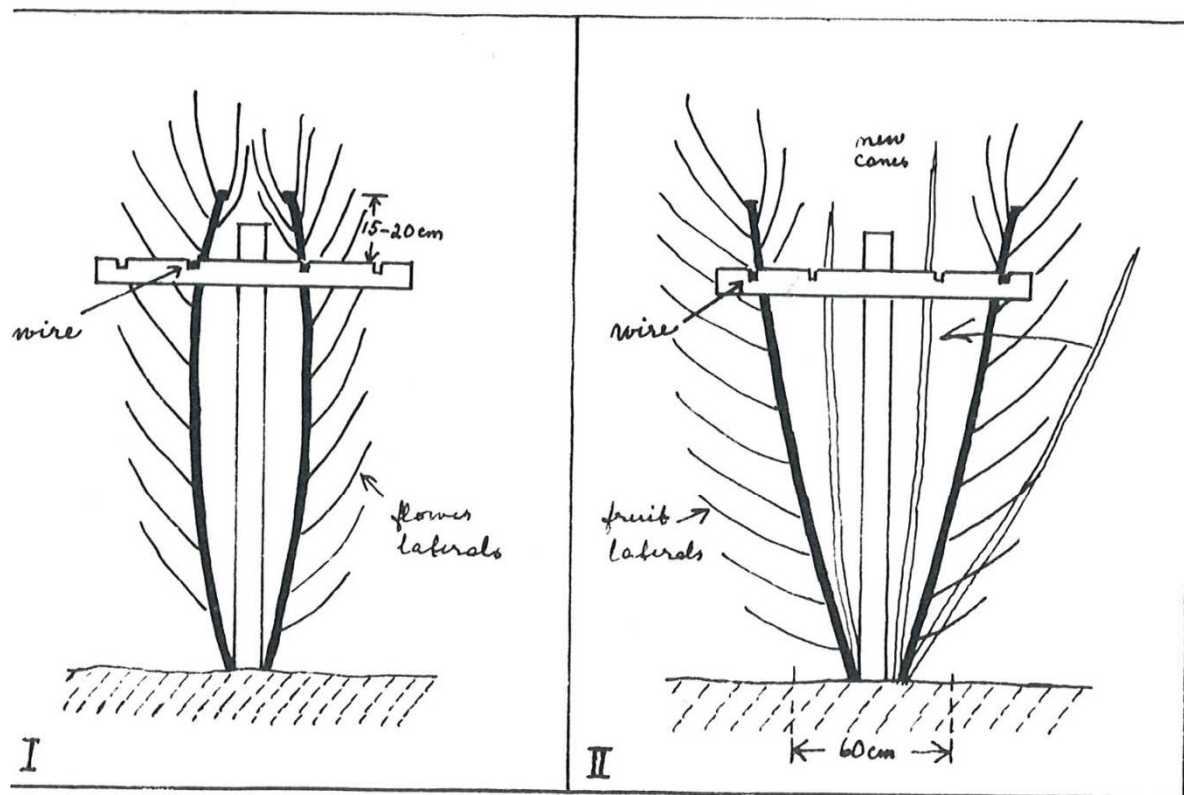


Figure 1 - The Gjerde method for training raspberries: position I from early spring to the beginning of flowering; at that stage of development the wires and cane rows are moved to position II and kept there throughout the season.

7. mynd. Krossbindiaðferðin (eða Gjerde-aðferðin) við uppbindingu hindberja. Mynd frá Øydvin, 1986.

Plöntur af yrkjum með langa hliðarblómsprotu eru grisjaðar þannig að 6 sprotar verði á lengdarmetra beðs snemma vors. Þetta gefur 3 sprota á lengdarmetra vírs með 30-35 cm milli sprota á hvorum vír. Hjá yrkjum með styttri hliðarblómsprotu má skilja eftir 8 sprota á lengdarmetra beðs (4 sprota á lengdarmetra vírs, 25 cm milli sprota á hvorum vír). Utandyra eru sprotar yrkja með stutta hliðarblómsprotu yfirleitt toppstýfðir 3-4 brumum fyrir ofan þverbitann. Sé fleiri brumum haldið eftir geta topparnir brotnað í vindi. Yrki með langa hliðarblómsprotu (til dæmis 'Glen Ample') eru venjulega toppstýfðir tveimur brumum fyrir ofan þverbitann, til að forðast að toppurinn hangi út yfir plönturaðirnar á meðan aldinin þroskast, þar sem það tefur uppskeru.



8. mynd. Hindberjaplöntur í yfirvetrun (efri mynd) og eftir lokagrisjun snemma vors (neðri mynd). Hindber ræktuð í plastskýlum með Gjerde krossbindiaðferðinni, hjá Olav Gjerde, Leikanger, Noregi. Myndir: Dag Røen.

Mikilvægt er að grísa nýja sprota nokkrum sinnum að vori og sumri. Allir nýir sprotar ættu að vera í miðju beðsins milli blómsprotaraðanna tveggja. Allir sprotar sem myndast utan við blómsprotaraðirnar eru fjarlægðir.



9. mynd. Gamli sprotar fjarlægðir strax eftir uppskeru. Frá hindberjaframleiðslu í plastskýlum hjá Sognabær, Vangnes, Noregi. Mynd: Dag Røen.

Klippa á gamla sprota niður eins fljótt og mögulegt er eftir uppskerulok. Það dregur úr hættu á sprotasjúkdómum. Nýir sprotar eru grísaðir niður í 8-10 sprota á lengdarmetra fyrir plöntur í beðum (8-9 sprotar hjá 'Glen Ample'). Kröftugustu sprotarnir eru skildir eftir, veikir sprotar fjarlægðir. Fjarlægja þarf afklippur af ræktunarsvæðinu til að draga úr hættu á smitun sjúkdóma, skordýra og mítla.

Að hausti, eins seint og mögulegt er (október), eru nýir sprotar styttr niður í 40-50 cm lengd ofan við efsta vír. Sprotarnir verða toppstýfðir enn frekar næsta vor. Mælt er með því að binda vírana tvo saman með plastklemmum á nokkrum stöðum milli stólpanna til að komast hjá skemmdum af völdum vinds og snjós.



10. mynd. Hindberjaframleiðsla í pottum í plastskýlum hjá Gísla Jóhannssyni, Dalsgarði, Íslandi. Hvítur plastdúkur á gólfinu hefur jákvæð áhrif á birtuskilyrði á neðri hluta plantanna. Mynd: Dag Røen.

Við pottaræktun er hægt að nota 3,5 L potta en þeir þurfa betra eftirlit varðandi vökvun en stærri pottar (t.d. 5 L eða 7 L). Hægt er að koma sjö 7 L pottum á lengdarmetra beðs þegar þeim er víxlað ( $\begin{matrix} x & x & x \\ x & x & x \end{matrix}$ ) eða fimm 3,5 L pottum á lengdarmetra beðs ef þeir eru í einfaldri röð (xxxxx). Í 3,5 L pottum ætti að hafa einn sprota á hverja plöntu fyrir aldinframleiðslu en fleiri ef notaðir eru stærri pottar.

Í langsprotaframleiðslu, sem og öðrum framleiðsluaðferðum sem byggja á uppskeru annað hvert ár, eru frumsprotar og blómsprotar ekki samkeppni í plönturöðinni. Því er hægt að notast við mjórri plönturaðir án þverbita. Allir nýir sprotar eru fjarlægðir nokkrum sinnum yfir vaxtartímabilið.

Við framleiðslu í gróðurhúsum geta plöntur verið hærri en utandyra eða í plastskýlum. Ekki er þó enn ljóst hvaða áhrif aukin hæð plantna hefur á aldingæði, þegar haft er í huga að birta dvínar hratt á haustin á okkar breiddargráðu. Starfsmenn við tínslu berja þurfa þá einnig einhvers konar stiga eða palla til að tína efstu berin, eins og gert er í tómatframleiðslu í gróðurhúsum. Mælt er með því að nota 5-6 sprota á lengdarmetra raða í gróðurhúsum og 2,3 m á milli raða (fyrir yrki með langa hliðarblómsprota eins og 'Glen Ample') og 2,3 m háar plöntur. Frekar upplýsingar um gróðurhúsaframleiðslu má finna hjá Stavang & Tellevik (2011, hlekkur í heimildalista).



11. mynd. Uppbindikerfi fyrir hindberjaframleiðslu í gróðurhúsum hjá Sigmund Grønhaug, Frekhaug, Noregi. Myndir teknar rétt eftir gróðursetningu langsprotaplantna (efri mynd) og við aldinproskun (neðri mynd). Myndir: Torbjørn Takle.



12. mynd. 'Glen Ample' er yrki með langa hliðarblómsprotu. Frá hindberjaframleiðslu í plastgróðurhúsi hjá Hólmfríði Geirsdóttur og Steinari Jensen, Garðyrkjustöðin Kvistar, Ísland. Mynd: Dag Røen.



13. mynd. Framleiðsla á hindberjum í gróðurhúsi á Rogalandi, Noregi. Hér má sjá net sem notað er til að styðja við langa hliðarblómsprotu 'Glen Ample'. Mynd: Torbjørn Takle.



14. mynd. Kerfi fyrir hindberjaræktun í pottum hjá PCFruit Tongeren, Belgíu. Mynd: Torbjørn Takle.



## SJÚKDÓMAR

Á hlekknum [http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/47586/Plantevern\\_150dpi.pdf](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/47586/Plantevern_150dpi.pdf) bls. 166-180 má finna ljósmyndir af sjúkdómseinkennum. Uppfærð útgáfa af plöntuverndarhandbók fyrir Noreg fyrir hefðbundna framleiðslu má finna á heimasíðu Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (hlekkur á 2013 útgáfuna í heimildalista). Plöntuverndarhandbók fyrir lífræna framleiðslu í Noregi er samin af Nes & Takle (2012, hlekkur í heimildalista).

**Grámygla** (*Botrytis cinerea*), **stöngulbruni** (*Didymella applanata*) og **stöngulblettasýki** (*Elsinoë veneta*) eru algengir stöngulsjúkdómar á hindberjum. Einkenni grámyglu á grænum sprotum eru brúnar skellur sem birtast á blaðgrunni á nýjum sprotum og á haustin birtast aflangir svartir gróblettir í skellunum. Stöngulbrunablettir eru brúnfjólubláir á grænum sprotum og yfir veturinn þróast þeir yfir í silfurgráar skellur með litlum svörtum dröfnum (gróhirslum). Stöngulblettir birtast sem litlir ljósir blettir með fjólubláar brúnir sem breytast í gráar stökkar skellur, eftir yfirvetrun. Grámygla og stöngulbruni sýkja gegnum eldri blöð á meðan stöngulblettasýki sýkir einnig gegnum ung blöð og sprota. Til að draga úr vandamálum tengdum stöngulsjúkdómum er mikilvægt að halda plönturöðinni opinni með illgresishreinsun, með reglulegri grisjun nýrra sprota yfir sumarið og einnig með því að fjarlægja gamla blómsprota og grisjun nýrra sprota strax eftir uppskerulok.



15. mynd. Grámyglusýking á blaði. Mynd: Torbjørn Takle.

Grámygla á berjum orsakast af sýkingu gegnum útsprungin blóm eða gegnum blómhluta (krónublöð og fræfla) sem sitja eftir á berjunum þegar þau fara að þroskast. Sveppurinn vex þá inn í berin þar sem hann myndar rot, annað hvort strax eða síðar á meðan á aldinþroskanum stendur. Einnig getur sveppurinn sýnt sig sem brúnar skellur á óþroskuðum berjum og þegar berin eru þroskuð myndast grá sliki af sveppþráðum og gróum sem þekja berin. Allt sem stuðlar að því að draga úr loftraka í plönturöðinni dregur úr vandamálum af völdum grámyglu. Það hjálpar til að halda plönturöðinni mjórri og opinni (sjá kafla um stöngulsjúkdóma) og að rækta undir plastþekju (t.d. plastskýli) frá því fyrir blómgun fram yfir uppskeru. Einnig er mikilvægt að fjarlægja öll þroskuð ber við uppskeruna, ekki skilja eftir ber sem geta rotnað og myndast gró. Sveppurinn getur smitast frá einu beri til annars ef þau hanga þétt saman og blöð (og að einhverju leyti ber) geta smitast af gróunum.

Í lífrænni ræktun verður að vinna að því að komast hjá grámyglusýkingu (á stönglum og berjum), stöngulbruna og stöngulblettasýki með því að halda plönturöðinni mjórri og opinni allt vaxtartímabilið (fjarlægja/grisja burtu nýja sprota og hreinsa illgresi), forðast að gefa of mikið af N áburði, fjarlægja gömlu sprotana strax eftir uppskeru, grisja í burtu sýkta unga sprota, rækta undir plastþekju (plastskýli/gróðurhús) og halda rakastigi í plastskýlum/gróðurhúsum niðri með góðri loftun. Þroskuð ber má alls ekki láta rotna á plöntunum eða á jörðinni við plönturnar.

Í hefðbundinni ræktun er úðað kerfisbundið með sveppalyfjum til að draga úr vandamálum tengdum sprotasjúkdómum og grámyglu á berjum. Fyrst er úðað gegn sprotasjúkdómum þegar nýir sprotar eru 30-40 cm háir. Á blómgunartíma er úðað nokkrum sinnum til að hafa stjórn á stöngulsjúkdómum og grámyglu á berjum. Ef vart verður við einkenni stöngulsjúkdóma er úðað aftur yfir nýju sprotana eftir að gamlir sprotar hafa verið fjarlægðir snemma hausts. Í 2. töflu er listi yfir efni sem leyfð eru í Noregi 2013. Í lífrænni ræktun má einungis notast við þær fyrirbyggjandi aðgerðir sem nefndar voru áður.

**Hindberjarótafúi** orsakast af *Phytophthora rubi* sem er mjög alvarlegur jarðvegssjúkdómur á hindberjum. Skaðvaldurinn smitast gegnum rætur og rótakerfið getur eyðilagst algerlega. Fyrstu sjáanlegu einkennum eru oft þau að blómsprotar verða slappir og hanga niður. Framleiðsla nýrra sprota minnkar og nýir sprotar eru veikir og oft með beygðan topp. Dökkur fúablettur myndast á nýjum sprotum og breiðist út frá grunni sprotans. Smitaðar rætur verða rauðleitar undir berkinum og þegar lengra líður á sjúkdóminn verða ræturnar brúnar og deyja. Vöxtur og uppskera smitaðra plantna minnkar verulega og að lokum deyr plantan. Sjúkdómurinn byrjar venjulega á stöku stað á ræktunarsvæðinu og dreifist þaðan út. Mestar skemmdir verða á plöntur í leirríkum og rökum jarðvegi og á stöðum þar sem vatn stendur uppi eftir rigningu. Rakt og svalt veður stuðlar að útbreiðslu þessa svepps.

Sveppurinn lifir í jarðveginum og ræðst á hindberjarætur. Hann myndar tvær gerðir af gróm, egggró (oospores) og bifgró (zoospores). Bifgróin eru sérstaklega mikilvæg við útbreiðslu sjúkdómsins og smitun. Egggróin geta lifað í jarðveg í að minnsta kosti 10-15 ár án hindberjaplantna. Sveppurinn yfirvetrar sem sveppþræðir eða sem egggró í plönturótunum. Þegar jarðvegurinn er nægilega rakur spíra egggróin og mynda gróhirslur með bifgróm. Bifgró eru framleidd allt vaxtartímabilið og dreifast um ræktunarsvæðið með jarðvegsvatni, með regndropum sem skvettast upp úr jarðveginum og með jarðvegi á skóm og áhöldum. Milli ræktunarsvæða smitast sveppurinn aðallega með sýktum plöntum og jarðvegi á skóm og áhöldum.

Aðalvarnaðarráðið gegn þessum sveppasjúkdómi er að nota einungis vottaðar plöntur til að forðast smit. Ekki ætti að kaupa plöntur sem hafa verið ræktaðar í jarðvegi, einungis plöntur sem eru ræktaðar í *Sphagnum* mosatorfi. Hindberjum ætti alltaf að planta í vel loftaðan jarðveg. Við heimsóknir til annarra hindberjaræktenda eða þegar gesti ber að garði, ætti alltaf að nota plasthlífar yfir skó til að koma í veg fyrir að egggró geti borist milli staða með jarðvegi á skóm. Áhöld og dráttarvélahjól þarf að þvo vandlega og sótthreinsa (til dæmis með natríum-hýpóklóríði eða etanóli) þegar þau eru flutt milli ræktenda og eins innan býlis ef vart verður við sjúkdóminn. Við inngang á plastskýlum og gróðurhúsum má gera ráð fyrir að hægt sé að sótthreinsa skófátnað, til dæmis í sótthreinsilegi. Við fyrstu sjáanlegu sýkingu

á býli, og einungis ef um fáa einangraða staði er að ræða, má reyna að fjarlægja án tafar sýktan jarðveg. Í framhaldi af því ætti að fjarlægja jarðveg í 1 m fjarlægð sitt hvorum megin við plönturöðina og nokkra metra í báðar áttir eftir plönturöðinni frá sýktu plöntunum. Fjarlægðan jarðveg ætti að setja strax á vörubíl (ekki láta hann komast í neina snertingu við ósýktan jarðveg) og þrifa öll tól og tæki gaumgæfilega á eftir. Ef rétt er að verki staðið getur svona aðgerð stöðvað eða að minnsta kosti tafið sýkingu, en erfitt er að ráða fullkomlega að niðurlögum skaðvaldsins.

Á sýktu svæði er sérstaklega mikilvægt að gróðursetja í upphækkuð beð og að forðast vatnsmettun jarðvegs. Þetta þýðir einnig að stýra þarf vökvun þannig að jarðvegurinn verði aldrei of blautur, með því að vökva í stuttan tíma með nokkru millibili nokkrum sinnum á dag að sumrinu. Efni með fosfónik sýru (phosphonic acid) eða söltum af þeirri sýru (*kalíum-phosphite*, *fosethyl-aluminium*) hafa fyrirbyggjandi áhrif gegn rótafúa. Í Noregi er kalíum-fosfít (Resistim) notað sem áburðarefni og má úða á plönturnar (0,5 L / 100 L vatns) eða nota með áburðarvatni (50 ml á 100 m<sup>2</sup>), á meðan fosetyl-aluminium (Aliette 80 WG) má einungis nota þegar sýkingar af völdum hindberjarótafúa hefur orðið vart og er þá úðað fyrir blómgun eða eftir uppskeru, að hámarki þrisvar sinnum á vaxtartímabili (400 g /100 L vatns). Í Noregi má einnig nota metalaxyl (Ridomil Gold granulate), 750 g á hverja 300 m plönturaða í hverja plöntuholu að hausti, eftir að gamlir sprotar hafa verið fjarlægðir. Metalaxyl + mankozeb (Ridomil Gold MZ Pepite) og oxadicyl + mankozeb (Recoil) hafa verið notuð í öðrum löndum en eru ekki leyfileg í Noregi. Tilraunir með önnur sveppalyf gegn hindberjarótafúa hafa einnig sýnt árangur.

Notkun safnhaugamoldar getur dregið úr vandamálum tengdum hindberjarótafúa vegna þess að safnhaugamoldin inniheldur sveppi sem vinna gegn fúanum. Prestop er lífrænt sveppalyf með sveppnum *Gliocladium catenulatum* sem hefur áhrif á rótafúann. Í tilraunum hefur gifs (kalsíumsúlfat) einnig haft áhrif.

Í lífrænni ræktun verður að komast hjá sjúkdómasmiti og útbreiðslu með því að nota vottaðar plöntur, upphækkuð beð og góða vökvunarstýringu. Blöndun safnhaugamoldar við ræktunarefnið getur einnig hjálpað.



16. mynd. Einkenni hindberjarótafúa, slappir toppar á fumsprotum (til vinstri) og svartur fúi að breiðast út frá grunni frumsprota (til hægri). Myndir: Dag Røen (vinstri) og Torbjørn Takle (hægri).



17. mynd. Einkenni hindberjarótafúa, deyjandi frumsprotar og blómsprotar. Mynd: Dag Røen.

Nokkrar veirur geta haft áhrif á hindberjaplöntur og afrakstur þeirra. Algengustu einkenni eru litförótt blöð, krumpuð blöð, blaðgulfun, dvergöxtur í sprotum og brothætt ber. Nauðsynlegt er að nota einungis heilbrigðar og vottaðar plöntur til ræktunar. Villtar

hindberjaplöntur í nágrenninu ætti að fjarlægja. Um leið og vart er við sjúkdómseinkenni í plöntum ætti að fjarlægja þær. Nokkrir veirur sem herja á hindberjaplöntur smitast milli plantna með blaðlúsum þannig að mikilvægt er að hafa góðar varnir gegn blaðlúsum. Alvarlegasta veiran, dvergvoxarveiran (raspberry bushy dwarf virus, RBDV) flyst milli plantna með frjókornum.

## MEINDÝR

Á hlekknum [http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/47586/Plantevern\\_150dpi.pdf](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/47586/Plantevern_150dpi.pdf) bls. 166-180 má finna myndir af meindýrum og einkennum þeirra. Lýsing og myndir af meindýrum og nytsömum skordýrum og mítlum má einnig finna á norsku á hlekknum <http://www.bioforsk.no/rubusdyr>.

Einungis er fjallað um verstu skaðvaldana hér. Nokkrar aðrar tegundir meindýra geta valdið skaða í hindberjum. Lýsingu og aðgerðum gegn þeim skaðvöldum má finna á netinu á [http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/prosjekt/hovedtema?p\\_dimension\\_id=22074&p\\_menu\\_id=22089&p\\_sub\\_id=22073&p\\_dim2=22075](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/prosjekt/hovedtema?p_dimension_id=22074&p_menu_id=22089&p_sub_id=22073&p_dim2=22075) (á norsku).

Uppfærð útgáfa plöntuverndarhandbókar fyrir hefðbundna framleiðslu í Noregi má finna á heimasíðu Fylkesmannen Sogn og Fjordane (hlekkur á 2013-útgáfuna í heimildalista). Plöntuvarnaráætlun fyrir lífræna ræktun í Noregi er skrifuð af Nes & Takle (2012 – hlekkur í heimildalista).

**Hindberjaygla (raspberry moth) (*Lampronia rubiella*)** veldur mestum skaða með því að eyðileggja brumin á vorin. Rauðar lirfurnar eyðileggja brumin innanfrá. Í sumum yrkjum, eins og 'Glen Ample' geta sofandi hliðarbrum farið af stað svo hliðarblómsprotar geta myndast þrátt fyrir skaðann. Ef þetta meindýr lætur á sér kræla er mikilvægt að fylgjast með þéttleika þess með því að setja skordýralím á sprota á nokkrum stöðum í ræktuninni. Rauðar lirfurnar skríða upp úr jarðveginum eftir að hafa yfirvestrast sem egg í jarðvegsyfirborðinu og þær sjást þá auðveldlega þegar þær festast í líminu. Við fyrstu merki um árás er þá hægt að úða með skordýraeyði.

**Stöngulfluga (loganberry cane fly) (*Cortophila rubivora*)** verpir eggjum á nýja sprota, lirfurnar naga sprotann allan hringinn þannig að toppurinn hangir niður og visnar seinna og deyr. Meindýrunum er haldið niðri með því að fjarlægja og brenna sýkta sprota. Villt hindber í nágrenninu ætti að fjarlægja. Engin efni eru í boði gegn þessu meindýri í Noregi. Yfirleitt er þetta meindýr ekki mikið vandamál en mikilvægt er að fylgjast með því svo það verði ekki að stærra vandamáli síðar.

**Gróðurhúspunamítill (two spotted spider mite) (*Tetranychus urticae*)** er auðþekkjanlegur á tveimur dökkum blettum á bakinu. Fyrstu skaðaeinkenni eru yfirleitt ljósari blaðlitur og á neðra borði blaða sést vefur sem inniheldur skríðandi mítla. Við alvarlega árás þessa skaðvalds byrja blöðin að fölna og vefurinn getur hulið toppsprotann. Mítlinum getur fjölgað gríðarlega hratt í plastskýlum og gróðurhúsum. Til að stemma stigu við þessu meindýri ætti fyrsti kostur að vera mítlaránmítill (*Phytoseilus persimilis*) til lífrænna varna. Ránmítlana ætti að setja út um leið og vart verður við mítla eða einkenni þeirra. Kannið hvort ránmítlarnir séu lifandi, þeir skríða út úr flöskunni þegar hún er opnuð. Setjið út 6-10 mítla á m<sup>2</sup> (20-50 mítla á fermetra á svæði þar sem einkennin eru alvarlegri), með því að strá ránmítlum ásamt

burðarefni þeirra á blöðin. Burðarefni með ránmítlum loðir betur við blöðin ef blöðin eru aðeins rök og því er gott að bleyta þau aðeins áður en mítlunum er dreift. Ránmítlarnir þurfa 60-70% rakastig í lofti og eru virkir þegar daghiti fer yfir 16°C. Næturhiti ætti ekki að vera lægri en 12°C. Hægt er að komast hjá mítlaplágu með því að nota tripsránmítill (*Amblyseius cucumeris*). Andstætt mítlaránmítli getur tripsránmítill þrífist á frjókornum á meðan engir mítlar eða trips eru á plöntunum. Hægt er að setja tripsránmítillinn út sem fyrirbyggjandi aðgerð nokkrum vikur eftir að til dæmis langspotaframleiðsla hefst í gróðurhúsum. Mælt er með því að nota 17 poka með tripsránmítlum á m<sup>2</sup>, sem jafngildir um það bil 170 ránmítlum á m<sup>2</sup>. Setja þarf út nýja poka með ránmítlum á 4-6 vikna fresti. Kjörhiti tripsránmítilsins er 15°C á daginn og 10°C á næturnar.

Ef lífrænar varnir duga ekki til að ná tókum á spunamítlinum getur ræktandi í hefðbundinni ræktun úðað með mítlaeyði. Þetta drepur hins vegar einnig ránmítlana. Hafa þarf í huga uppskerufrest eftir úðun. Við alvarlegar sýkingar af gróðurhúspunamítli má einnig úða eftir uppskerulok. Haustúðun verður að eiga sér stað áður en rauðir yfirvetrunarkvenmítlar myndast. Í lífrænni ræktun má reyna að úða endurtekið með 1% repjuolíu + 1% brúnsápu til að halda fjölda spunamítlana niðri en hafa þarf í huga að í plastskýlum eða gróðurhúsum getur blanda af olíum og sápum valdið blaðskaða, sérstaklega í sólríku veðri.



18. mynd. Einkenni af völdum hindberjamítils. Vinstri: Fyrstu einkenni árássar á blað. Hægri: Alvarlega sýktar 'Glen Ample' plöntur. Mynd: Torbjörn Takle (vinstri), Dag Røen (hægri).

Einkenni sýkingar af **hindberjmítli** (*Phyllocoptes gracilis*) eru óreglulegir ljósgrænir blettir á blöðunum og ef neðra borð blaðanna er skoðað sést að hvítu hárin vantar á þessum blettum. Mítlarnir geta einnig valdið skaða á berjum og birtast einkennin þá sem snemmproskun og fölnun á berjum og berin geta verið laus í sér. Mikill munur er á því hversu viðkvæm yrki eru fyrir þessum mítli. Yrkið 'Glen Ample' er mjög viðkvæmt fyrir þessu og því er mikilvægt að

verjast þessum skaðvaldi með öllum tiltækum ráðum. Ef vart verður við einkenni mítilsins þarf að úða tvisvar með 2-4 vikna millibili síðla hausts (við lauffall) með 4% repjuolíu og 4% brúnsápu (grænsápu), sápan stuðlar að betri dreifingu olíunnar á blöðin. Einnig má nota þessa blöndu repjuolíu/sápu í lífrænni ræktun. Tilgangur þessarar úðunar er að setja mítilinn í „banvænt bað“. Úðunaryökuvinn ætti að leka niður sprotana og safnast kringum brumin við blaðstilkana. Úða skal eftir endilöngum sprotanum þar til yökuvinn lekur af. Dráttarvél er ekið hægt, úðinn settur á mesta kraft og notaðar dísur sem gefa stóra dropa. Notið 35-50 L á hverja 100 m beðs, háð laufmassa. Ef notaður er þokuúðari ætti að lækka viftuhraðann (eða slökkva á viftunni) þar sem rúmmál plantna er lítið. Ganga þarf úr skugga um að neðsti hluti plöntunnar sé þakinn úðavökvanum með því að beina neðstu dísunum eins mikið niður á við og hægt er. Því minna sem er af blöðum á plöntunum þegar úðað er, því betra og minni hætta á að raska brumproska. Næturfrost rétt fyrir úðun kemur ekki að sök en ekki ætti að úða þegar hitastigið er komið niður fyrir núllið. Ef klipptir stönglar liggja enn á götunum milli raða ætti að kremja þá niður fyrir úðun eða fjarlægja þá alveg. Þegar olíu/sápu-blandan er búin til er mælt með því að leysa fyrst upp sápunna í volgu vatni í fötu, bæta svo olíunni við og blanda vel saman áður en blöndunni er hellt í úðunartank, til að tryggja að olían hafi náð góðri dreifingu um yökuvann.

Annað úrræði er að nota brennistein (300 g / 200 L vatns) tvisvar sinnum eða úða einu sinni með brennisteini og einu sinni með blöndu af repjuolíu og sápu. Ef veðurskilyrði koma í veg fyrir aðra haustúðunina, má úða einu sinni með olíu+sápu snemma vors áður en laufgun hefst (ef úðun á sér stað eftir að laufgun hefst verða blöðin fyrir skaða). Aðvörun: Aldrei ætti að nota brennisteinsúða eða gufu á laufgaðar hindberjaplöntur þar sem það getur valdið alvarlegum skaða á plöntunum, sérstaklega inni í plastskýli eða gróðurhúsi. Eina undantekningin varðandi notkun á brennisteini er síðla haust gegn hindberjamítli. Sé brennisteinn notaður sem fyrri úðun að hausti á meðan plöntur eru enn laufgaðar, getur það flýtt lauffalli sem hugsanlega eykur árangur seinni úðunar haustsins.

Varnir gegn **hindberjabjöllunni** (*Byturus tomentosus*) eru sérstaklega mikilvægar. Bjallan verpir eggjum í opin blóm og lírfurnar lifa í og á berjunum við miðstilk þeirra. Ber með bjöllulirfum eru óseljanleg. Í hefðbundinni ræktun úða menn gegn þessu meindýri með skordýraeyði við upphaf blómgunar (þegar 5% af blómunum hafa opnast, tímasetning mjög mikilvæg). Í lífrænni ræktun hefur enn ekki fundist góð aðferð til að ráða við bjölluna. Gildrur með rokgjörnum efnum til að fanga fljúgandi bjöllur eru fáanlegar í Skotlandi en eru enn ekki nægilega áhrifaríkar til að ná öllum bjöllunum þegar villt hindber eru í nágrenninu. Þær eru einnig frekar dýrar. Fjarlægja ætti öll villt hindber í nágrenninu. Með því að hylja op plastskýla með skordýraneti er hægt að minnka vandamálið verulega. Ef hindberjabjöllur eru komnar inn í plastskýli þarf að tryggja að öll beru séu uppskorin og fjarlægja og eyðileggja öll ber sem ekki eru seld.

Nokkrar gerðir blaðlúsa finnast á hindberjum og utandyra eru stóra hindberjablaðlúsín (*Amphitophora idaei*) og litla hindberjablaðlúsín (*Aphis idaei*) alvarlegustu skaðvaldarnir. Í upphituðum gróðurhúsum geta verið nokkrar aðrar blaðlúsategundir á hindberjum. Blaðlús geta dregið úr vexti, valdið krumpun blaða og þakið blöð og blóm með hunangsdögg, en auk þess eru þær mikilvægar dreifingaraðili veira. Úða skal með skordýraeyði (til dæmis Calypso) þegar vart verður við blaðlús. Í lífrænni ræktun getur úðun með blöndu af repjuolíu og

brúnsápu áður en laufgun hefst hjálpað til við fækka hindberjablaðlúsum. Fjarlægja skal allar villtar hindberjaplöntur í nágrenninu.

## ILLGRESISEYÐING

Erfitt er að glíma við illgresi inni í þroskuðum hindberjaröðum. Þess vegna er mikilvægt að vanda til verka við að fyrirbyggja illgresi áður en hindberjum er plantað í jarðveg. Þetta má gera með efnum (glyphosate) og/eða jarðvinnslu. Í lífrænni ræktun má nota jarðvinnslu eða handvirkar aðgerðir en aðrar leiðir eru einnig mögulegar. Hægt er að þekja svæðið með svörtu plasti í 1-2 mánuði og fjarlægja það fyrir útplöntun. Illgresiseyðingu með própanloga er einnig hægt að nota á undan gróðursetningu. Beðin eru þá undirbúin, illgresinu leyft að spíra og beðin svo sviðin að minnsta kosti tvisvar sinum til að fækka illgresisfræjum.

Aldrei skal nota kerfisvirkan illgresieyði eins og glyphosate nærri hindberjaplöntum sem eiga að standa. Nýir sprotar af hindberjum geta vaxið upp af rötarskotum allfjarri móðurplöntunni og ef þeir eru úðaðir með kerfisvirkum illgresieyði getur móðurplantan orðið fyrir verulegum skemmdum.

Til að fá góðar nytjar af hindberjum þarf að halda illgresi í skefjum nærri ræktunarpöntunum. Uppskeyra eykst enn frekar ef jarðvegur meðfram þekjudúknum er gróðurlaus. Gróðurlaust svæði ætti að vera að minnsta kosti 30-50 cm breitt með hvorri hlið plönturaða. Einnig er hægt að þekja allan ganginn milli beða með þykku plasti. Ef plastið er hvítt bætir það einnig birtuskilyrði á neðri hluta plönturaðarinnar. Þetta má einnig nota í lífrænni ræktun.

Eftir útplöntun er hægt að halda illgresi niðri með efnum þannig:

- Nota spírunarhindrandi efni (til dæmis Gallery) snemma vors til að drepa spírandi illgresi. Jarðvegur verður þá að vera rakur.
- Nota snertivirkan illgresieyði án hlífðarskerma í röðum og meðfram plastdúknum snemma vors eða þar til nýir sprotar ná 10 cm hæð.
- Nota snertivirkan illgresieyði með hlífðarskermum meðfram plastdúk.
- Nota illgresieyði sem einungis hafa áhrif á einkímblöðunga (grastegundir).



## EFNI SEM NOTUÐ ERU TIL AÐ HALDA SJÚKDÓMUM, MEINDÝRUM OG ILLGRESI Í SKEFJUM

Reglur um leyfileg efni til notkunar í hindberjarækt eru mismunandi eftir löndum, ræktunarstöðu (utandyra, plastskýli, gróðurhús) og ræktunaraðferðum (hefðbundin, lífræn) og þetta breytist ár frá ári. Á hverju ári þarf að kanna hvaða efni eru leyfileg í viðkomandi landi. 2. tafla sýnir hvaða efni eru leyfileg í hefðbundinni hindberjaræktun í Noregi 2013 og virku efnin eru listuð í 3. töflu. Frekar upplýsingar má finna hjá Takle (2013b, sjá hlekk í heimildalista).

2. tafla a. Varnarefni leyfð og ráðlögð fyrir hindberjarækt í plasthúsum í Noregi 2013.

Tími	Sjúkdómar	Varnarefni
Nýir sprotar, 30-40 cm langir	Stöngulsjúkdómar	Nordox + 1/2 Teldor
Laufgun hafin, fyrir blómgun	Hindberjamítill Gróðurhúsaspunamítill	Envidor eða Danitron
Yfir vaxtatímabilið	Blaðlús	Calypso
Í upphafi blómgunar (5 % blóma hafa opnast)	Hindberjabjalla	Calypso
Blómgun	Grámygla (sprotar og ber)	Signum eða Teldor
Blómgun	Stöngul brunni	Signum
Fyrir blómgun / eftir uppskeru	Gróðurhúsaspunamítill	Envidor
Fyrir uppskeru	Gróðurhúsaspunamítill	Nissorun
Eftir uppskeru / fjarlægja gamla sprota	Stöngulsjúkdómar	Signum eða Amistar eða Nordox + Teldor
Við lauffall eða eftir lauffall	Hindberjamítill	Thiovit og/eða rapsólía + sápa

2. tafla b. Varnarefni leyfð og ráðlögð fyrir hindberjarækt utandyra í Noregi 2013.

Tími	Sjúkdómar	Varnarefni
Snemma vors	Hindberjaygla	Karate eða Decis Mega
Nýir sprotar, 30-40 cm langir	Stöngulsjúkdómar	Nordox + 1/2 Teldor
Nýir sprotar, 30-40 cm langir	Hindberjahnúðmý (raspberry gall midge)	Calypso eða Karate/Decis Mega
Laufgun hafin, fyrir blómgun	Hindberjamítill Gróðurhúsaspunamítill	Envidor eða Danitron
Yfir ræktunartímabilið	Blaðlús	Calypso
Í upphafi blómgunar (5 % blóma hafa opnast)	Hindberjabjalla	Calypso
Í upphafi blómgunar (5-10 % blóma hafa opnast)	Grámygla (sprotar og ber) og stöngulbruni	Signum
Blómgun	Grámygla (sprotar og ber)	Switch eða Teldor
Blómgun	Stöngulbruni	Signum
Eftir uppskeru / fjarlægja gamla sprota	Stöngulsjúkdómar	Nordox + Teldor / Switch
Eftir uppskeru	Gróðurhúsaspunamítill	Envidor
Við lauffall eða eftir lauffall	Hindberjamítill	Thiovit og/eða rapsólía + sápa

2. tafla c. Varnarefni leyfð og ráðlögð gegn hindberjarótarfúa í Noregi 2013.

Tími	Sjúkdómar	Varnarefni
Allt árið	Hindberjarótarfúi	Resistim
Fyrir blómgun / eftir uppskeru	Hindberjarótarfúi	Aliette
Að hausti, eftir að sprotar hafa verið fjarlægðir	Hindberjarótarfúi	Ridomil granulate

2. tafla d. Leyfðir og ráðlagðir illgresiseyðar í Noregi 2013.

Tími	Athugasemd	Varnarefni
Fyrir útplöntun	Ekki nálægt hindberjaplöntum	Glyphosat (ýmis vörumerki)
Snemma vors	Á rakan jarðveg	Gallery
Snemma vors, þar til sprotar ná 10 cm hæð	Úðað að kvöldi	Reglone + Select + Renol
Eftir að sprotar ná 10 cm hæð	Úðað með skerm meðfram beðum - að kvöldi	Reglone + Select + Renol
Má nota allt að 10 dögum fyrir blómgun	Gegn grastegundum	Select + Renol
Fyrir blómgun eða eftir uppskeru	Gegn grastegundum	Focus Ultra

3. tafla. Varnarefni leyfð og ráðlögð í hindberjarækt í Noregi 2013

Söluheiti	Virk efni	Gegn skaðvöldum	Ath.
Aliette 80 WG	Fosethyl-aluminium	Sveppasjúkdómar	
Amistar	Asokzystrobin	Sveppasjúkdómar	
Calypso 480 SC	Tiakloprid	Skordýr	
Danitron 5 SC	Fenpyroksymat	Mítlar	
Decis Mega EW 50	Deltametrin	Skordýr	
Envidor 240	Spirodiklofen	Skordýr og mítlar	
Focus Ultra	Sykloksydím	Illgresi	
Gallery	Isoksaben	Illgresi	
Karate 5 SC Karate 2,5 WG	Lambda-cyhalotrin	Skordýr	
Nissorun	Heksytiazoks	Mítlar	
Nordox 75 WG	Kopar(I)oxíð	Sveppasjúkdómar	
Reglone	Diquat dibromide	Illgresi	Off-label
Renol	Penetration oil (eykur áhrif annara efna)	Aukaefni	
Resistim	Kalium-phosphite	Sveppasjúkdómar	
Ridomil Gold granulate	Metalaxyl	Sveppasjúkdómar	Off-label
Select	Kletodim	Illgresi	
Signum	Boscalid + Pyraclostrobin	Sveppasjúkdómar	
Switch	Fludioksinil + Cyprodinil	Sveppasjúkdómar	
Teldor	Fenhexamide	Sveppasjúkdómar	
Thiovit Jet	Brennisteinn	Sveppasjúkdómar	

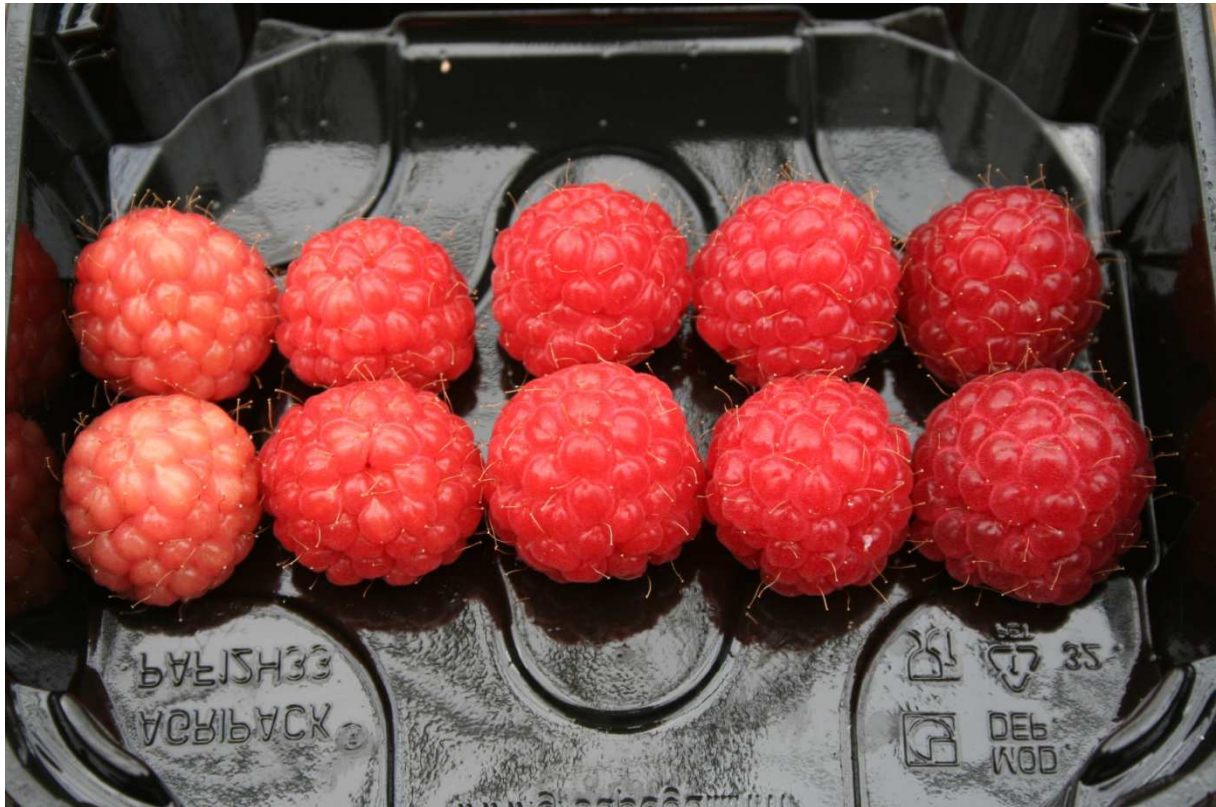
Til viðbótar: Rapsolía og mjúk sápa eru einnig leyfð og mælt er með notkun þeirra.

## TÍNSLA OG MEÐFERÐ BERJANNA

Góður handþvottur og hreinlæti er algert skilyrði við uppskeru þar sem berin eru borðuð fersk.

Reiknað er með því að 1-2 tínslumenn þurfi á hverja 1000 m<sup>2</sup> í hindberjatínslu, flestir þegar uppskeran er í hámarki og færri við upphaf og lok tínslutímans. Þegar uppskeran er í hámarki getur einn tínslumaður safnað að minnsta kosti 10 kg á klst. en afköst eru minni við upphaf og lok uppskerutímans. Afköst minnka þegar dregur úr berjafjölda og/eða stærð berja af einhverjum ástæðum. Með því að nota krossbita uppbindikerfið aukast afköst. Þá eru nýir sprotar aðgreindir frá blómsprotum og flestir hliðarblómsprotar vaxa í áttina að ganginum sem auðveldar tínslu.

Ber ræktuð utandyra fyrir ferskvörumarkað ætti að tína að minnsta kosti annan hvern dag eða fjórum sinnum í viku, í plastskýlum og gróðurhúsum ætti að uppskera daglega. Berin ætti að tína beint í söluumbúðir. Ef ber eru uppskorin of snemma hefur ilmur og sykrueiningar berjanna ekki þroskast nægjanlega, ef berin eru uppskorin of seint er ekki hægt að flytja þau og þarf að borða þau samdægurs. Ber af 'Glen Ample' ættu að hafa Brix gildi 9 eða hærra til að bragðast vel. Berin verður að setja í kæligeymslu og kæla niður í 2°C innan tveggja tíma frá uppskeru og halda þeim stöðugt kældum alla leið á markað.



19. mynd. 'Glen Ample' hindber tínd á mismunandi þroskastigi. Eftir því sem berin þroskast batnar bragðið en geymsluþolið minnkar. Berin í miðjunni eru á kjörstigi fyrir tínslu fyrir ferskvörumarkað. Þau hafa gott geymsluþol og eru bragðgóð. Þroskuðustu berin (til hægri) hafa mjög takmarkað geymsluþol og verður að selja og borða strax. Mynd: Jon Anders Stavang.

## VERKEFNI VAXTARTÍMABILSINS

## VIÐAUKI: LISTI YFIR ÁRSTÍÐARBUNDIN VERKEFNI Í HINDBERJAFRAMLEIÐSLU

Í 4. töflu er listi yfir árstíðabundin verkefni í hindberjaframleiðslu (utandyra og í plastskýlum). Sambærilegan lista fyrir langspotaframleiðslu í gróðurhúsum má finna hjá Stavang & Tellevik (2011).

Tími/stig framleiðslu	Tími miðað við Sogn í Noregi	Verkefni	Utandyra	Í plastskýlum	Köld gróðurhús
Fyrir laufgun	Mars	Úða með repjuolíu + sáðu gegn hindberjamítli (ef einungis var úðað einu sinni síðasta haust)	x	x	x
Fyrir laufgun	Mars- byrjun apríl	Loka grisjun frumsprotu, binda sprota við víra, loka toppstýfing	x	x	x
Snemma vors	Byrjun í apríl	Grunnáburðargjöf (NPK)	x	x	x
Snemma vors	Seint í mars eða byrjun apríl	Úða með Gallery gegn spírandi illgresi	x	x	
Vor, við laufgun eða síðar	Apríl	Plast sett yfir plastskýli		x	
Vor – sumar	Frá maí í plastskýlum eða júní utandyra	Fylgjast með gróðurhúsaspunamítlum og bregðast við ef þörf er á, frá þessum tíma og út ræktunartímabilið	(x)	x	x
Nýir sprotar 5-10 cm langir	Snemma í maí	Úða gegn illgresi og nýjum rótarsprotum, eða reyta burt illgresi og klippa burt sprota	x	x	
Vor	Lok apríl í plastskýlum eða lok maí utandyra	Áburðargjöf hefst	x	x	Byrjun apríl
Full laufgaðar plöntur, fyrir blómgun	Miðjan maí í plastskýlum eða snemma í júní utandyra	Úða ef merki sjást um hindberjamítla	x	x	x
Nýir sprotar 30-40cm langir	Miðjan maí í plastskýlum eða snemma í júní utandyra	Grisja nýja rótarsprota og skilja eftir 5 sprota við hverja plöntu (sprotar sem gefa næsta árs uppskeru). Fjarlægjið jafnfram illgresi sem vex með plöntunum	x	x	x
Nýir sprotar 30-40cm langir	Miðjan maí í plastskýlum eða snemma í júní utandyra	Fjarlægjið og brennið alla sprota sem hafa einkenni skemmda eftir loganberry cane fly	x	x	x
Nýir sprotar 30-40cm langir	Miðjan maí í plastskýlum eða snemma í júní utandyra	Úðið gegn stöngulsjúkdómum (eftir þinningu sprota er lokið)	x	x	x
Nýir sprotar 30-40 cm langir, fram að uppskeru	Miðjan maí í plastskýlum eða snemma í júní utandyra	Úðið blaðáburði, þvagefni + Croplift, 3-4 sinnum ef vetrarskemmdir sjást á blómsprotum (hægt að blanda við önnur efni sem úðað er)	x	x	x
Nýir sprotar 30-40 cm langir, fram að uppskeru	Miðjan maí í plastskýlum eða snemma í júní utandyra	Úðið nokkur skipti með Resistim ef einkenni hinberjarótarfúa sjást á plöntum	x	x	x
Fyrir blómgun	Miðjan maí í plastskýlum eða snemma í júní utandyra	Úðið með Aliette sýking af völdum hindberjarótarfúa er staðfest (óvíst hvort þessi sjúkdómur sé til staðar á Íslandi)	x	x	

Tími/stig framleiðslu	Tími miðað við Sogn í Noregi	Verkefni	Utandyra	Í plastskýlum	Köld gróðurhús
Fyrir blómgun	Lok maí í plastskýlum eða snemma í júní utandyra	Úðið gegn illgresi meðfram beðum. Notið skerm. Einnig er hægt að úða gegn fjölærum grastegundum inn á milli raða þar sem mikið er um illgresi. (Notið þar sérhæfða illgresiseyða gegn einkímblaða illgresi)	x	x	x
Rétt fyrir blómgun	Lok maí	Fyrsta auka áburðargjöf með kalsíum nítrart (kalksaltþétri) þar sem ekki er gefinn áburður með vökvunarvatni	x		
Í upphafi blómgunar	Lok maí í plastskýlum eða miðjan júní utandyra	Þar sem notuð er krossbindiaðferð skal færa víra í sundur (gert áður en úðað er gegn hindberjabjöllu, grámyglu og stöngulbruna	x	x	x
Í upphafi blómgunar (5% blóma hafa opnast)	Lok maí í plastskýlum eða miðjan júní utandyra	Úðið gegn hindberjabjöllu (endurtakið eftir 10-14 daga ef kalt veður seinkar blómgun)	x	x	x
Í upphafi blómgunar (5% blóma hafa opnast)	Lok maí í plastskýlum eða miðjan júní utandyra	Úðið gegn grámyglu og stöngulbruna	x	x	x
Blómgun	Maí til júní í plastskýlum eða júní til júlí utandyra	Úðið gegn grámyglu og stöngulbruna	x	x	x
Rétt eftir blómgun	Lok júní	Önnur auka áburðargjöf með kalsíum nítrat þar sem ekki er gefinn áburður með vökvunarvatni	x		
Meðan ber eru að þroskast	Miðjan júní í plastskýlum eða lok júní utandyra	Dragið úr niturgjöf með því að nota NPK áburð með lágu niturinnihaldi. Hættið áburðargjöf með kalsíum nítrat	x	x	x
Before harvesting	Lok júní í plastskýlum eða miðjan júlí utandyra	Fjarlægið nýja rótarsprota meðfram plöntum og hreinsið illgresi	x	x	
Eftir uppskeru	August (tunnel) or August - early September(outdoor)	Úðið með Aliette ef hindberjarótarfúi hefur verið staðfestur	x	x	
Eftir uppskeru	Ágúst í plastskýlum eða Ágúst og fram í september utandyra	Fjarlægið blómstrota frá sumrinu, fækkið frumsprotum þannig að 6-8 sprotar verði eftir á hvern lengdarmetra í hverri röð	x	x	x
Eftir að gamlir sprotar eru fjarlægðir	Ágúst í plastskýlum eða Ágúst og fram í september utandyra	Úðið gegn stöngulsjúkdómum að minnsta kosti einu sinni fyrir lauffall	x	x	x
Eftir að gamlir sprotar eru fjarlægðir	Ágúst í plastskýlum eða Ágúst og fram í september utandyra	Úðið gegn gróðurhúsaspunamítlum	x	x	x
Eftir að gamlir sprotar eru fjarlægðir	September	Takið plastið af plastskýlum		x	
Eftir að gamlir sprotar eru fjarlægðir	September	Notið Ridomil Gold Granulate með hverri plöntu ef hindberjarótarfúi hefur verið staðfestur	x	x	
Eftir að gamlir sprotar eru fjarlægðir	September	Blaðáburðargjöf með kalí, bór og zink	x	x	x
Eftir að vexti líkur	Október	Í krossbindikerfi, færið vírana saman og toppstífið sprota 2-4 brumum ofan við víra	x	x	x
Síðla hausts, um eða eftir lauffall	Október til nóvember	Úðið tvisvar (með tveggja vikna millibili) með reþjuolíu + sápu og/eða brennistein gegn hindberjamítlum	x	x	x

## HEIMILDIR

- Døving, A. 2013. Måling av behov for vatning. Fagdag bringebær, Leikanger, 18.-19.01.13.
- Haslestad, J. 2011. Bærometeret. Medlemsorgan for Frukt- og Bærrådgivingen Mjøsen.
- Heiberg, N. 2013. Raud rotråte – korleis leve med det? Fagdag bringebær, Leikanger, 18.-19.01.13.
- Heide, O.M. & A. Sønsteby 2011. Bringebærplantens bygning og fysiologiske reaksjoner på klima og kulturtiltak. Norsk frukt og bær 14(4):24-30.
- Hjeltnes, S.H. 2013. Vatning med dryppvatning i bringebær. Fagdag bringebær, Leikanger, 18.-19.01.13.
- Nes, A. & T. Takle 2012. Tiltak mot skadegjerarar i økologisk bærdyrking: Bringebær. Bioforsk Tema nr. 14 – november 2012, 8 pp.  
[http://www.agropub.no/asset/4191/1/4191\\_1.pdf](http://www.agropub.no/asset/4191/1/4191_1.pdf)
- Nes, A., T. Takle & G. L. Serikstad 2012. Bringebærdyrking i økologisk landbruk. Bioforsk Fokus 7(6), 32 pp.
- Norsk landbruksrådgiving. Handbok for Vestlandet – Bringebær. <http://vestlandet.lfr.no>.
- Redalen, G. 1983. Pollinering og fruktsetting hos frukt- og bærvekster. Forelesingsnotat, Institutt for fruktdyrking NLH, 42 pp.
- Røen, D., L.O. Brandsæter, S.M. Birkenes, G. Jaastad, A. Nes, N. Trandem & A. Stensvand 2008. Plantevern og plantehelse i økologisk landbruk. Bind 4 – Frukt og bær. Bioforsk Fokus 3(7), 210 pp.
- Stavang, J.A. & H. Tellevik 2011. Handbok for dyrking av bringebær i veksthus. Bioforsk Fokus 6(12), 30 pp. <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/95167/FOKUS%20Vol-1.6%20nr.%2012%202011.pdf>
- Stensvand, A. & N. Heiberg 2013. Raud rotråte i bringebær årsak av *Phytophthora rubi*. Førebygging og bekjemping. Fagdag bringebær, Leikanger, 18.-19.01.13.
- Takle, T. 2007. Dyrking av bringebær. Fylkesmannen landbruksavdelinga I Sogn og Fjordane, 29 pp.
- Takle, T. 2013a. Plantevern i bringebær. Fagdag bringebær, Leikanger, 18.-19.01.13.
- Takle, T. 2013b. Plantevern i frukt og bær 2013. Fylkesmannen landbruksavdelinga i Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Hordaland, Rogaland, Agder, 36 pp.  
<http://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMSF/Landbruk%20og%20mat/Plantevernplanen%202013.pdf?epslanguage=nn>
- Trandem, N., R. Vereide & M. Bøthun 2010. Høstsprøyting med rapsolje har overraskende god effekt mot bladmidd i bringebær. Norsk frukt og bær 13(5):20-22.
- Trandem, N., R. Vereide & M. Bøthun 2011. Bladmidd i økologisk bringebærdyrking. Bioforsk Tema nr. 13 – oktober 2011, 4 pp.
- Vereide, R. 2011-2012. Norsk Landbruksrådgiving Sogn og Fjordane. Frukt- og bærmeldingar.
- Vereide, R. 2013. Gjødslingsplanlegging og gjødsling til bringebær. Fagdag bringebær, Leikanger, 18.-19.01.13.
- Øydvin, J. 1986, The Gjerde method for training raspberries. Effects of increasing cane number and cane height. Acta Horticulturae 183:173-174.



20. mynd. Hindber framleidd í plastgróðurhúsi hjá Hólmsfríði Geirsdóttur og Steinari Jensen, Kvistum, Íslandi. Mynd: Dag Røen