
ØKOLOGISKE DYRKNINGSMEDIER

ERHVERVSPROJEKT



5. JANUAR 2018

AF:

MARIA ZITA SALVESEN
201500198
AGROBIOLOGI - FØDEVARER
AARHUS UNIVERSITET

VEJLEDERE:

INGE ULSTED SØRENSEN
KONSULENT - POTTEPLANTER
GARTNERIRÅDGIVNINGEN

CARL-OTTO OTTOSEN
PROFESSOR MSO - INSTITUT FOR FØDEVA-
RER
AARHUS UNIVERSITET

ABSTRACT (ENGELSK)

Basil is a plant, which is sensitive to cold and should not be stored at temperatures below 10 °C, because of the risk to develop chilling injuries. This is an important factor that causes problems during transport where the storage temperature is 5-10 °C, to prevent disease and deterioration bacteria and fungi in other foods. This problem forms the objective of the test, where the effect of gypsum added to the soil were tested on growth and shelf life of organic basil. In addition, the effect of leaf fertilizer was tested, too. With the knowledge that calcium forces the plant cells, it was expected that shelf life would be improved with an increased amount of gypsum in the soil and the use of leaf fertilizer.

In the experiment, two different organic soils were used, respectively Hasselfors Garden and Pindstrup, three levels of gypsum, 0, 2 and 4 kg CaSO₄/m³ soil, and leaf fertilizer, which summed up 12 different treatments, each with two repetitions. During the test, relevant measurement methods were used, which should support the parameters wanted to be investigated.

The results showed that there were correlations between the three different levels of gypsum and the use of leaf fertilizer and the calcium content in the results from soil and plant analyzes. Considered on the three parameters; shelf life, plant height and fresh weight, there were two treatments that prevailed. The first treatment was Pindstrup with the highest amount of gypsum and no fertilizer, which on average scored 3,0 in shelf life, 15,6 cm in plant height and 81,5 g in fresh weight. The second treatment was Hasselfors without added gypsum and without leaf fertilizer, which on average scored 3,2 in shelf life, 15,2 cm in plant height and 82 g in fresh weight.

The main conclusions (based on mean values) from the experiment were:

- Increased amount of gypsum in the soil had a positive effect on shelf life in both soils.
- Increased amount of gypsum in the soil had a positive effect on growth in Pindstrup, but a negative effect in Hasselfors.
- Leaf fertilizer only had a positive effect on shelf life in treatments with the highest amount of gypsum.
- Leaf fertilizer had a negative or no particular effect on growth in both soils.

RESUMÉ

Basilikum er en kuldefølsom plante, og bør ikke opbevares ved temperaturer under 10 °C, da der er risiko for, at den udvikler kuldeskader. Dét er en væsentlig faktor, der giver problemer under transport, hvor opbevaringstemperaturen er 5-10 °C, for at undgå sygdoms- og forrådnelsesbakterier og svampe i øvrige fødevarer. Denne problemstilling danner grundlag for det opsatte forsøg, hvor det blev testet, hvilken effekt gips tilsat dyrkningsmediet havde på vækst og holdbarhed af økologisk basilikum. Yderligere blev virkningen af bladgødning også testet. Med en baggrundsviden om, at calcium styrker plantecellerne, forventedes det, at holdbarheden ville blive forbedret med en øget mængde gips i dyrkningsmediet og brug af bladgødning.

I forsøget blev der anvendt to forskellige økologiske dyrkningsmedier, fra hhv. Hasselfors Garden og Pindstrup, tre niveauer af gips, 0, 2 og 4 kg CaSO_4/m^3 jord, samt bladgødning, der i alt gav 12 forskellige behandlinger, hver med to gentagelser. Undervejs i forløbet blev der anvendt relevante målemetoder, som skulle understøtte de parametre, der tilstræbtes at blive undersøgt.

Resultaterne viste, at der var sammenhæng mellem de tre forskellige niveauer af gips og anvendelse af bladgødning og indholdet af calcium i resultaterne fra jord- og planteanalyserne. Vurderes der på de tre parametre; holdbarhed, plantehøjde og friskvægt, var der to behandlinger der sejrede. Den ene behandling var Pindstrup med højeste mængde tilsat gips og uden bladgødning som i gennemsnit scorede 3,0 i holdbarhed, 15,6 cm i plantehøjde og 81,5 g i friskvægt. Den anden behandling var Hasselfors uden tilsat gips og uden bladgødning som i gennemsnit scorede 3,2 i holdbarhed, 15,2 cm i plantehøjde og 82 g i friskvægt.

Hovedkonklusionerne (vurderet på gennemsnitsværdier) fra forsøget var:

- Øget mængde gips i dyrkningsmediet havde positiv effekt på holdbarhed i begge dyrkningsmedier.
- Øget mængde gips i dyrkningsmediet havde positiv effekt på vækst i Pindstrup, men negativ effekt i Hasselfors.
- Bladgødning havde kun positiv effekt på holdbarhed i parceller med den højeste mængde gips.
- Bladgødning havde negativ eller ingen særlig effekt på vækst i begge dyrkningsmedier.

FORORD

Dette er et 15 ECTS point erhvervsprojekt i agrobiologi på linjen fødevarevidenskab ved Aarhus Universitet udarbejdet af Maria Zita Salvesen i samarbejde med GartneriRådgivningen A/S. Formålet med erhvervsprojektet er, at komme ud i en virksomhed og opleve, hvordan det daglige arbejde foregår. I forløbet arbejdes der med en problemstilling, som virksomheden ønsker at få undersøgt, og erhvervsprojektet afsluttes med en skriftlig opgave og en mundtlig eksamen. Forløbet hos GartneriRådgivningen har hovedsagligt koncentreret sig om at undersøge den ønskede problemstilling; *hvor-
dan påvirker dyrkningsmediets sammensætning vækst og holdbarhed i økologisk basilikum?*

INDHOLDSFORTEGNELSE

ABSTRACT (ENGELSK)	2
RESUMÉ	3
FORORD	4
INDLEDNING	7
GARTNERIRÅDGIVNINGEN A/S	7
MIT FORLØB	8
BASILIKUM	10
DYRKNINGSMETODER	10
UDFORDRINGER VED ØKOLOGISK VÆKSTHUSPRODUKTION	11
NÆRINGSSTOFFER	12
ØKOLOGI I VÆKST	13
HOLDBARHED AF BASILIKUM	14
CALCIUM SOM HOLDBARHEDSFORBEDRENDE FAKTOR I BASILIKUM	15
MATERIALER OG METODER	15
FORSØGSOPSÆTNING	15
DYRKNINGSMETODE	17
MÅLEMETODER	18
<i>Ledningsværdi</i>	19
<i>Friskvægt</i>	19
<i>pH</i>	20
<i>Kvælstof</i>	20
<i>Plantehøjde</i>	20
<i>Indholdsstoffer</i>	20
<i>Lysmåling</i>	21
<i>Jordanalyse</i>	21
<i>Planteanalyse</i>	21
<i>Holdbarhed</i>	22
RESULTATER OG DISKUSSION	22
FEJLKILDER	31

KONKLUSION	32
PERSPEKTIVERING.....	33
FORSLAG TIL VIDERE ARBEJDE	34
LITTERATURHENVISNINGER	34
APPENDIX	36

INDLEDNING

En økologisk produktion er ofte mere udfordrende end en konventionel, da der er særlige regler og krav, der skal overholdes. Selvom der er regler om og krav til dyrkningsmedier og et forbud mod at benytte kunstgødning, er økologien i opadgående vækst, og det er især danske, økologiske varer, der lander i indkøbskurvene hos mange forbrugere.

Basilikum er en af de mest populære krydderurter herhjemme, og med sine krav til temperatur og lys, bliver basilikum kun dyrket i væksthuse i Danmark, hvor både temperatur og lys er til at styre. Behovet for varme gør det svært for basilikum at opretholde sin kvalitet, når den forlader væksthushusets tempererede forhold. Temperaturkravene til transport af fødevarer er nemlig for lave, og basilikum risikerer at udvikle kuldeskader og dermed også en kvalitetsforringelse.

GartneriRådgivningen er en virksomhed, hvis hovedopgave er at rådgive og vejlede avlere, og for en virksomhed som denne, ville det være gennembrydende, hvis der kunne findes en metode, hvorved basilikum kunne gøres mere modstandsdygtig overfor kuldepåvirkning.

Calcium er et makronæringsstof som blandt andet stabiliserer og gør planteceller mere modstandsdygtige overfor visse dårligheder. På baggrund af og viden herom var det nærtliggende at undersøge problemstillingen; *hvordan påvirker dyrkningsmediets sammensætning vækst og holdbarhed i økologisk basilikum*, hvor formålet var, at undersøge effekten af øget calciumindhold i dyrkningsmediet og brugen af bladgødning.

GARTNERIRÅDGIVNINGEN A/S

GartneriRådgivningen A/S startede i 2012 og er en datterorganisation af SEGES og Delphy. Virksomheden er en fusionering af gamle organisationer, der har arbejdet politisk og med rådgivning inden for forskellige sektorer i gartneribruget herunder; Danske planteskoler, grøntsagsudvalg, DEG Green Team, Dansk frugtavls m.fl.

Som virksomhedens navn hentyder, så er GartneriRådgivningen en rådgivningsvirksomhed, der rådgiver gartnere indenfor en lang række fagområder. Der tilbydes rådgivning inden for alle aspekter af afgrødeproduktion; herunder gartneri-, frugtavls-, grøntsags- og planteskoleproduktion, samt økonomi, ledelse og teknologi, så producenterne får det bedst mulige grundlag for beslutninger vedrørende produktion og udvikling af deres virksomhed. GartneriRådgivningen rådgiver hovedsagligt producenter i Danmark, men også i resten af Skandinavien (GartneriRådgivningen, 2017).

GartneriRådgivningen har 31 ansatte, fordelt i to afdelinger i hhv. Odense og Skejby. I spidsen sidder den adm. direktør, Jan Jensen Hass, der også besidder titlen som rådgivningsleder inden for grøntsager. Inden for prydplanter, planteskoler og frugt sidder Thomas Skovgaard Lund som rådgivningsleder. Derudover har virksomheden to ansatte, der styrer sekretariat og regnskab, tre ansatte, der udelukkende arbejder med GartnerTidende, og de resterende 24 ansatte, udfører konsulentarbejde. Omkring 1/3 af de ansatte sidder i Skejby (GartneriRådgivningen, 2017).

Som kunde hos GartneriRådgivningen tilbydes både hjælp og rådgivning, som udføres af virksomhedens dygtige konsulenter inden for planteavl og virksomhed. At rådgive kunden om dennes produktion er konsulenternes fornemmeste opgave, og på den måde hjælper GartneriRådgivningen kunden til altid at kunne levere det rigtige produkt i den kvalitet, som indkøbere og forbrugere efterspørger. Desuden tilbyder virksomheden også en lang række fordele til deres kunder. Disse fordele er blandt andre; gratis telefonrådgivning, specialpris på arrangementer, gratis fagmagasin, tilbud på faglige kurser, specialpris på nyhedsbreve og gratis nyhedsmail (GartneriRådgivningen, 2017). Rådgivningsleder Thomas Skovgaard Lund vurderer, at stort set alle danske erhvervsgartnere i et eller andet omfang er kunder hos GartneriRådgivningen. Kunder; enten via kurser, nyhedsbreve, GartnerTidende, rådgivning eller andet.

GartnerTidende er et magasin, der udgives af GartneriRådgivningen, som henvender sig til gartneribranchen. 15 gange årligt udkommer magasinet, som skriver om frugt, grønt, blomster og planter og disses værdikæde. Udover magasinet kan der dagligt læses nyheder og dybdegående baggrundsstof fra gartneribranchen på www.gartnertidende.dk (GartneriRådgivningen, 2017).

Udover konsulentarbejde arbejder virksomheden også med projekter. Projektarbejdet fylder ca. 1/3 af virksomhedens arbejde, og er som regel finansieret af fonde eller via et samarbejde med universiteter, virksomheder eller lignende. Der bliver vist interesse for projekter både fra virksomhedens, men også kunders og studerendes side, og projektarbejdet bidrager til ny viden og kan nærmest betragtes som en slags efteruddannelse. I spidsen af mange af virksomhedens projekter er Inge Ulsted Sørensen, som også har fungeret som vejleder for dette projekt.

MIT FORLØB

Mit forløb i GartneriRådgivningen har forgået i ugerne 36-49, og i den periode har jeg fået et godt indblik i, hvad det vil sige at være konsulent i en rådgivningsvirksomhed. I forløbets begyndelse, hvor mit forsøg endnu ikke var startet op, var jeg nemlig en del med Inge Ulsted Sørensen på job. Inge er

potteplantekonsulent i GartneriRådgivningen, og besøger ugentligt flere gartnerier, hvor hun formidler sin viden og hjælper med at løse eventuelle problemstillinger.

Inge er tilknyttet en række gartnerier, og i forløbet har jeg været med ude og besøge en række af dem. Formålet med besøgene har været forskellige; nogle havde deciderede problemstillinger, der skulle løses, hvor andre blot skulle have et statusjek. På gartnerierne var det Inges rolle at rådgive og vejlede gartnere og ejere på bedste vis, tage noter og senere følge op på besøgene, og min rolle var som udgangspunkt blot at være med. Det var altså Inge, der førte ordet og kendte dagsordenen på vores besøg, men jeg har lyttet, stillet spørgsmål og hjulpet til, når det var nødvendigt. Blandt vores mange besøg har vi fx været på forskellige gartnerier, der hver dyrkede forskellige pryddplanter som fx hibiscus og julestjerner, et gartneri, der forædlede peberfrugt- og chilifrø, og så har jeg hjulpet til med at starte et forsøg med hibiscusstiklinger op.

Jeg har også været med Niels Enggaard Klausen, som er sprøjtekonsulent i virksomheden, på et opfølgingsbesøg hos en gartner i Vojens. Formålet med besøget var at holde et møde, som skulle evaluere et forsøg med sennepsmel som biologisk ukrudtsbekæmpelse. Her havde gartneren gjort sig mange gode erfaringer; erfaringer både i forhold til udlægning, opbevaring, emballering og anvendelse af produktet, men hovedpointen var dog, at produktet havde haft den ønskede virkning. Der arbejdes på at gøre sennepsmel lovligt at bruge som biologisk ukrudtsbekæmpelse, og efter mødet var det Niels' opgave at afrapportere forsøget og de gjorde erfaringer, således, at disse kan bruges i det videre arbejde.

Derudover har jeg også været med Emma Christiani Skov, som er grøntsagskonsulent i GartneriRådgivningen, en tur til Yding og Østbirk. Her skulle vi tilse flere marker, hovedsagligt med rucola, men også med andre baby leaves, hvilket Emma i øvrigt gør ugentligt. Markerne ejes af Østerkrog Gartneri, og leverer blandt andet varer til Yding Grønt. I markerne kiggede vi efter skadedyr, sygdomme og dannede os et overblik over markens tilstand som helhed. Emma brugte en app, som hun sendte billeder til, hvor billederne blev koblet med en GPS. Det gjorde, at det var muligt at se præcist, hvor billedet var taget og dermed, hvor skaden var. Altså et redskab, der gør, at dårligdomme i marken hurtigt kan spores og dermed rettes op i tide. Vi afsluttede dagen med et besøg hos Yding Grønt, hvor jeg fik en rundvisning.

BASILIKUM

Basilikum, *Ocimum* spp., er en urt, der hører til læbeblomstfamilien. Den stammer oprindeligt fra tropiske områder i Asien og det østlige Afrika, men har for 2000 år siden bredt sig til Middelhavsområdet. I dag dyrkes den flere steder i Europa og er en af de mest populære krydderurter herhjemme (Aarstiderne, 2017, Havenyt, 2004). Basilikum findes i mange typer, og der er mere end 50 forskellige sorter, fordelt på flere arter, og domineret af *Ocimum basilicum*. Variationen findes blandt andet i løvfarve, som rangerer fra grøn til lilla, smagsstoffer, som fx citron og kanel, og vækst, som kan variere fra høj og ranglet til lav og busket, hvor bladstørrelsen samtidig veksler. Den typiske produktion går på produktion til olie, tørret krydderi eller friske planter i potter til salg i supermarkeder (Treadwell et al., 2007).



FIGUR 1: BASILIKUM (FOTO: MARIA ZITA SALVESEN).

DYRKNINGSMETODER

Basilikum kan dyrkes på flere forskellige måder, og et af de afgørende aspekter for dyrkningsmetoden kan være, hvor i verden planten skal dyrkes. Overordnet set, kan basilikum dyrkes i såbede på friland, i potter eller afgrænsede bede i drivhus, og i jordfrie systemer såsom hydro- og aquaponic; systemer hvor essensen er, at planterne dyrkes i systemer helt uden brug af jord. I hydroponiske-systemer gøres der brug af alternative dyrkningsmedier som fx perlite, plantefibre og lecanødder, hvori rødderne vokser. Planterne ernæres gennem næringsrigt vand, som dyrkningsmedierne opsuger direkte fra systemet. Som en kombination af hydroponic-systemet og fiskkultur findes aquaponic-systemet. Her lever planter og fisk i symbiose, og planterne gødes med fiskenes ekskrementer i takt med at vandet fra fiskebeholderen bliver rensat gennem et biofilter og ledt ind i plantebeholderen (Den Hydroponiske Køkkenhave, 2015, Saha et al., 2016). Ved dyrkning i jord har brugen af gode substrater en afgørende effekt på øget udbytte og kvalitet. Sphagnum anvendes i vid udstrækning både som rent dyrkningsmedie og som tilsætning til andre dyrkningsmedier. Tilsætning af kompost til dyrkningsmediet har en positiv effekt på vækst, hvis andelen holdes under 50% (Hewidy et al. 2014).

Basilikum kræver tempererede forhold, og dyrkes derfor bedst i subtropiske, tempererede områder. Den optimale spiringstemperatur er 20 °C, og væksttemperaturer på 7 til 27 °C. Planten er følsom over for lave temperaturer (<10 °C), og udvikler sig derfor bedst ved højere temperaturer og gode lysforhold. Basilikumplantens væv er meget følsomt, og kan ikke tåle tørke. Derfor er det vigtigt, at

der er en god vandforsyning til dyrkningsmediet, så planten kan opretholde en konstant og god vækst. Ydermere er det nødvendigt at have en veldrænet og frugtbar jord med et højt indhold af organiske stoffer, hvor pH holdes i intervallet 4,3 til 8,2 med optimum på pH 6,4 (Department of Agriculture, Forestry and Fisheries Republic of South Africa, 2012).

Basilikum er altså en plante med krav, der udfordres i det danske klima, men den moderne drivhus-teknologi gør dyrkning i Danmark mulig, endda med mulighed for dyrkning året rundt, fordi både varme og lys kan styres. Basilikum, og de fleste andre krydderurter, har en kraftig tilvækst på en relativ kort periode i en væksthushproduktion, og der ligger en kunst i at forstå det samspil, der er mellem jord, vand og næringsstoffer. Den rette balance sikrer et stort udbytte, en god tilvækst og en kvalitet i top, men kan være udfordrende at finde i de fleste dyrkningssystemer. I dette projekt er basilikum dyrket økologisk, hvilket giver yderligere udfordringer i forhold til de lovmæssige regler, der er omkring økologisk væksthushproduktion.

UDFORDRINGER VED ØKOLOGISK VÆKSTHUSHPRODUKTION

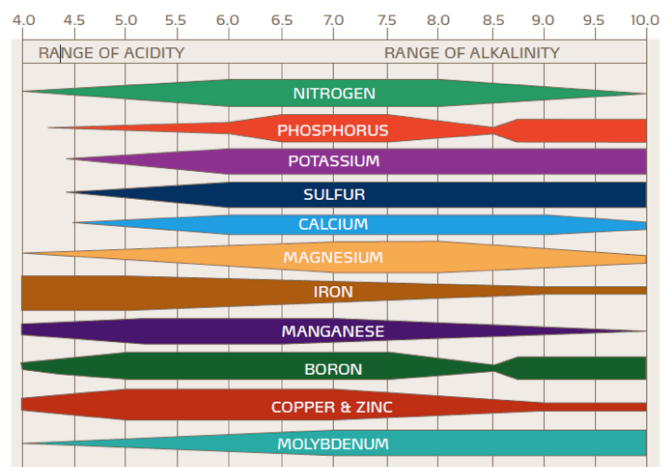
Inden for økologisk jordbrugsproduktion generelt er der en række krav, der skal overholdes, herunder særlige regler til gødskning og krav til voksemediets sammensætning. I Danmark må der i væksthush dyrkes i potter og afgrænsede bede, og voksemediet til økologisk produktion må kun indeholde rent sphagnum, ler (udvundet fra undergrunden), stenmel, kalk (kun i en form, der findes på positivlisten), gips (kun naturligt forekommende), jord fra økologisk produktion og husdyrgødning eller andet organisk materiale fra økologisk produktion (fx hampefibre og pileflis) (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017).

Som i enhver anden økologisk produktion, må der ikke anvendes kunstgødning, og udvalget af gødninger til økologisk produktion er en udfordring, og kan dermed være en af de begrænsende faktorer for udbytteandelen (Bisgaard, 2015). Ofte anvendes forskellige former for husdyrgødning som kilde til næringsstoffer, men generelt er det svært at kontrollere og styre næringsstof  altningen i økologisk produktion. Det er især en udfordring at få tilpasset frigivelsen af kvælstof med afgrødens kvælstofbehov. Frigivelsen er svær at forudsige, fordi den afhænger af mikroorganismer, hvis aktivitet påvirkes af miljømæssige faktorer; såsom temperatur og fugtighed, i drivhuset (Treadwell et al., 2007).

NÆRINGSSTOFFER

Planter har brug for næringsstoffer for at kunne vokse optimalt. Næringsstofferne opdeles i makro- og mikronæringsstoffer, og de enkelte plantenæringsstoffer har hver sin vigtige funktion. Under makronæringsstofferne findes kvælstof (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg) og Calcium (Ca), og under mikronæringsstofferne findes jern (Fe), mangan (Mn), bor (B), zink (Zn), kobber (Cu) og molybdæn (Mo). Ydermere skal planterne have adgang til øvrige stoffer som kulstof (C), ilt (O) og brint (H) for optimal vækst. Planterne har brug for makronæringsstofferne i større mængde end mikronæringsstofferne, men begge typer er lige livsnødvendige og vigtige (Larsen, 2015).

Tilgængeligheden af næringsstofferne er direkte påvirket af pH, og som tidligere nævnt trives basilikum i pH-intervallet 4,3 til 8,2 med optimum på pH 6,4. Af figur 2 fremgår det, at næringsstofferne er fint tilgængelige ved pH = 6,4. Ved dyrkning i sphagnum, som i dette projekt, kan pH ændres i løbet af en uges tid, fordi indholdet af buffer i vækstmediet er ganske lille (Larsen, 2015).



FIGUR 2: TILGÆNGELIGHEDEN AF NÆRINGSSTOFFER VED FORSKELLIG PH-VÆRDIER (YARA).

I dette projekt var der fokus på kvælstof og især calcium, derfor vil de øvrige næringsstoffer ikke blive uddybet yderligere her.

Kvælstof optages via rødderne enten som nitrat, NO_3^- , eller ammonium, NH_4^+ . Hovedparten af optagelsen optages som nitrat, fordi ammonium relativt hurtigt omdannes til nitrat via nitrit, NO_2^- , af mikroorganismer. Ved optagelse af nitrat udskilles OH^- -ioner til rodzonen, hvilket vil hæve pH. Omvendt vil pH falde, når planten optager kvælstof i form af ammonium, hvor der udskilles H^+ -ioner. Kvælstof er transportabelt i planten, og transporteres efter optagelse med ledningsstrengene op i planten. Mobiliteten gør det muligt for planten, at transportere kvælstoffet fra ældre til nye skud og blade i mangelperioder (Larsen, 2015).

Calcium optages som Ca^{2+} -ioner i rodspidsen på unge rødder, og er nødvendig for plantevækst. Optagelsen er afhængig af plantens transpiration, og det er i denne proces, at calcium, for det meste passivt, flyder op gennem planten med xylemet. Er plantens transpiration for lav, optages der ikke nok vand og calcium, og derved reduceres transporten af calcium op i planten. Ydermere stimuleres

optagelsen af calcium af høje niveauer af nitrat, men hæmmes blandt andet af høje niveauer af ammonium. Calcium findes flere steder i plantecellen, og har især en strukturel rolle i cellevæggen, på ydersiden af cellemembranen og i midtlamellen, og bidrager på den måde til at styrke cellernes "skelet". Cellulært findes calcium i en større koncentration i vakuolen, og i en mindre koncentration i cytosolen. Efter lagring i plantevævet er det ikke længere transportabelt, og derfor vil mangelsymptomer altid ses i de nyeste plantedele (Larsen, 2015). I og med calcium ikke er flytbar, kan det være en god ide at bladgøde (Starkey, 2016).

Klimaet i drivhuset skal sikre en god fordampning fra planterne, at luftfugtigheden ikke er for høj, og der skal være en god luftcirkulation mellem planterne. Disse parametre kan være svære at opretholde i efterårs- og vinterproduktion, hvor der er lav indstråling fra solen, og vejret er relativt fugtigt, hvilket kan give problemer med calciumoptagelsen (Larsen, 2015).

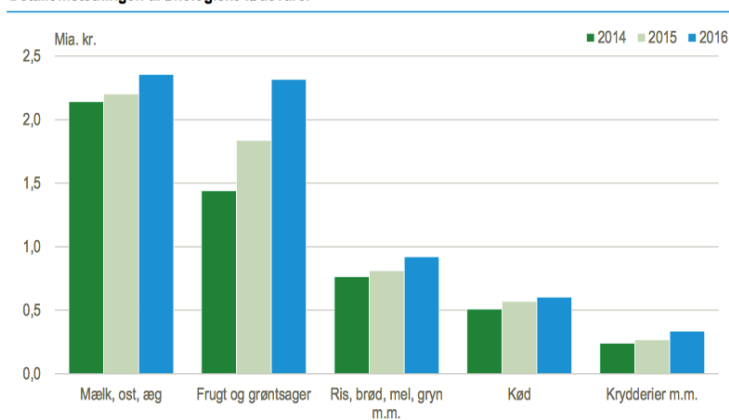
ØKOLOGI I VÆKST

I Danmark er salget af økologiske fødevarer i detailhandelen kraftigt stigende, og sætter rekord år efter år. Det er især økologisk frugt og grøntsager, der hitter i danskernes indkøbskurve, og med et øget fokus på at undgå sprøjterester i fødevarer, stiger interessen for økologi fortsat (Landbrug og Fødevarer, 2016). Andelen af solgt økologisk frugt og grøntsager steg med 28% fra 2014 til 2015 og med 26% fra 2015 til 2016 (Nyt fra Danmarks Statistik, 2016 + 2017), og har dermed sikret Danmark en verdensrekord i andelen af økologisalg i detailhandlen (Landbrug og Fødevarer, 2016).

Danskerne foretrækker ydermere danskproducerede økologivarer, når det kom-

mer til grøntsager. Der ligger et vigtigt aspekt i, at danskerne har stor tillid til, at danske fødevarer har en større fødevarerisiko, færre sprøjtegifte og bedre produktion herhjemme. Det er især det øgede fokus på at købe lokale varer, der påvirker de danske forbrugere, fordi vi gerne vil støtte lokalsamfundet og samfundsøkonomien, og det bidrager til et bedre klima, fordi den kortere transport af varerne er bedre for miljøet (Landbrug og Fødevarer, 2017).

Detailomsætningen af økologiske fødevarer



Anm.: Figuren viser ikke alle varegrupper. Omsætningen er inkl. moms.

FIGUR 3: UDVIKLING I DETAILOMSÆTNING AF ØKOLOGISKE FØDEVARER I ÅRENE 2014-2016 (DANMARKS STATISTIK, 2016 + 2017).

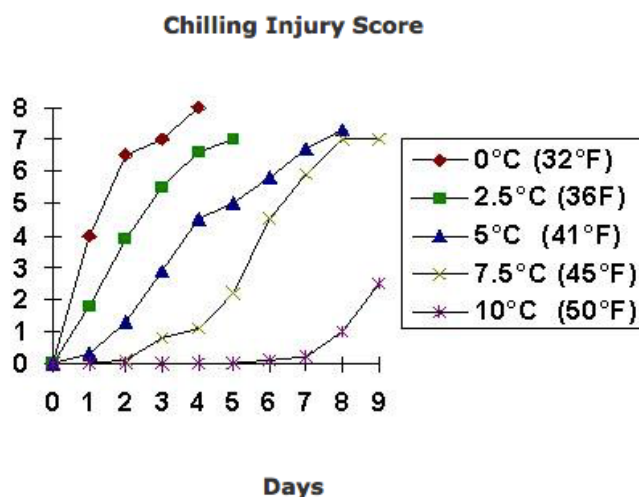
Med det øgede fokus på danske økologiske varer, er det nødvendigt at opretholde den positive spiral, som vi bevæger os i lige nu. Det betyder, at der er behov for flere økologiske producenter, så udbuddet kan følge med efterspørgslen samtidig med, at der er behov for nytænkning og optimering (Økologisk Landsforening, 2016).

HOLDBARHED AF BASILIKUM

Når det kommer til holdbarhed af basilikum kan der opstå problemer, når den forlader de frodige vilkår i væksthuset. I og med basilikum hører til blandt de kuldefølsomme krydderurter kræver den forhold, der ikke er lette at opretholde på den videre rejse efter væksthuset. Ifølge Fødevarestyrelsen opbevares frugt, grønt og krydderurter køligt under transport for at reducere vækst af sygdoms- og forrådnelsesbakterier og svampe. Den anbefalede opbevaringstemperatur er 5-10 °C, da ikke alle produkter tåler køling under 5 °C (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017). Her opstår problematikken, for basilikum må aldrig opbevares ved så kolde temperaturer. Den optimale opbevaringstemperatur for basilikum er ved 10-20 °C, og opbevares den for koldt, udvikler bladene sorte pletter, som gør at planten ikke kan anvendes, og derfor må kasseres (Gloria Mundi, 2017, Postharvest Center University of California, 2001).

Figur 4 gør det klart, at opbevaring af basilikum ved temperaturerne 0 °C og 2,5 °C ikke er anbefalelsesværdigt, allerede efter to dage, vil ingen af dem kunne bruges kommercielt. Tager man et kig på den anbefalede opbevaringstemperatur for frugt, grønt og krydderurter (5-10 °C) ses det, at basilikum opbevaret ved 10 °C, klarer sig markant bedre end ved 5 °C og 7,5 °C, hvorfor

det også anbefales, at basilikum opbevares ved min. 10 °C (Postharvest Center University of California, 2001). Derfor er det vigtigt for rådgivningsvirksomheder, som GartneriRådgivningen, at opdatere sin viden, for hele tiden, at være et skridt foran, så forbrugerne får det produkt, de ønsker, og gartnere får det bedst mulige produkt.



FIGUR 4: UDVIKLING AF SKADER PÅ BASILIKUM FORÅRSAGET AF KULDEPÅVIRKNING VED FORSKELLIGE TEMPERATURER. DER GIVES KARAKTER FRA 0 TIL 8, HVOR 0 GIVES FOR INGEN SKADER, OG 8 GIVES FOR ALVORLIGE SKADER. KARAKTEREN 3 BETRAGTES SOM GRÆNSEN TIL KOMMERCIELT SALG (POSTHARVEST CENTER UNIVERSITY OF CALIFORNIA, 2001).

CALCIUM SOM HOLDBARHEDSFORBEDRENDE FAKTOR I BASILIKUM

Som tidligere nævnt har calcium en styrkende effekt på planteceller, og udover at gøre planten mere fysisk stærk, gør calcium også plantecellerne mere modstandsdygtige overfor plantesygdomme. Ydermere har calcium stor betydning for plantens holdbarhed (Larsen, 2015). Forsøg i potteroser har vist, at calcium reducerer andelen af visne blomster og tilfælde af gråskimmel (Starkey et al., 1997), og forsøg i spinat har vist, at blandt andet sprødheden øges ved calciumbehandling (Oliveira et al., 2016). Ud fra gode erfaringer med brug af calcium i potteplanter, var det interessant at undersøge, om calciumbehandlinger i basilikum også ville give positive resultater. Her ønskedes det dog at teste, om calciumoptag fra dyrkningsmediet og bladgødning ville styrke cellerne tilstrækkeligt til at kunne modstå kuldeskader.

MATERIALER OG METODER

Forsøget med økologiske dyrkningsmedier blev udført i et væksthos hos Gartneriet Jens Nørgaard Poulsen A/S, Elevvej 84, Lisbjerg, 8200 Aarhus N, Danmark, på følgende vilkår, i perioden 26. september 2017 til 22. november 2017.

FORSØGSOPSÆTNING

Til forsøget blev der brugt to forskellige dyrkningsmedier produceret af hhv. Hasselfors Garden og Pindstrup. Jordblandingerne blev sammensat med hhv. 0, 2 og 4 kg CaSO_4/m^3 jord, og der blev yderligere undersøgt, om der var en positiv effekt af bladgødning.

Hasselfors Gardens dyrkningsmedie bestod af sphagnum, hønsegødning, ler, dolomitkalk og gips (Hasselfors Garden, 2017). Pindstrups dyrkningsmedie bestod af sphagnum, kalk, dolomitkalk, økologisk hønsegødning, økologisk ko-kompost og perlite (Pindstrup, 2017).

Som calciumkilde i dyrkningsmedierne blev Azelis Almod 60, som bestod af CaSO_4 , et naturligt forekommende gipsmineral, brugt (BPB Formula, 2000). Der blev tilsat hhv. 2 kg/ m^3 og 4 kg/ m^3 af produktet til de to dyrkningsmedier, hvor blandingen med 0 kg/ m^3 var kontrol, og dermed kun indeholdte det, der var tilsat fra fabrikken. I udregning 1 og 2 ses en beregning af mængdeforholdene der blev brugt til jordblandingerne.

Til bladgødning blev produktet BladCalcium[®] brugt. Et gødningsmiddel, der bestod 100 % naturlig mineralsk kalk; herunder 79% calciumcarbonat, 4,6% magnesiumkarbonat, 3,8% silicium og sporstoffer som jern, kobber, mangan, selen og zink (Borregaard Bioplant, 2017).

I tabel 1 ses en oversigt over de i alt 12 behandlinger, som forsøget bestod af. Hver af de 12 behandlinger fik hver tildelt et parcelnummer og et kode ID. Kode ID'et bestod af tre tal; det første angav dyrkningsmediet, 1: Hasselfors og 2: Pindstrup, det andet tal angav mængden af CaSO_4/m^3 , 0: 0 kg CaSO_4/m^3 , 2: 2 kg CaSO_4/m^3 og 4: 4 kg CaSO_4/m^3 , og det tredje tal angav, om der blev gjort brug af bladgødning, 0: uden bladgødning og 1: med bladgødning.

TABEL 1: OVERSIGT OVER BEHANDLINGER I FORSØGET.

Parcelnr.	Dyrkningsmedie	kg CaSO_4/m^3	Bladgødning	Kode ID	Gentagelser
P.1	Hasselfors	0	-	1.0.0	abc/def
P.2	Hasselfors	0	+	1.0.1	abc/def
P.3	Hasselfors	2	-	1.2.0	abc/def
P.4	Hasselfors	2	+	1.2.1	abc/def
P.5	Hasselfors	4	-	1.4.0	abc/def
P.6	Hasselfors	4	+	1.4.1	abc/def
P.7	Pindstrup	0	-	2.0.0	abc/def
P.8	Pindstrup	0	+	2.0.1	abc/def
P.9	Pindstrup	2	-	2.2.0	abc/def
P.10	Pindstrup	2	+	2.2.1	abc/def
P.11	Pindstrup	4	-	2.4.0	abc/def
P.12	Pindstrup	4	+	2.4.1	abc/def

Til forsøget blev der brugt 1.152 potter med en diameter på 10 cm, 288 liter jord fra Hasselfors Garden og 288 liter jord fra Pindstrup. Hver parcel bestod af seks rammer, som hver indeholdte 16 potter. Dermed bestod hver parcel af 96 potter. Parcellerne blev opdelt i to gentagelser, hvor den første gentagelse havde rammerne a, b og c, og den anden gentagelse havde rammerne d, e og f. Hver gentagelse bestod af 48 potter. Der var i alt seks forskellige jordblandinger, med fire behandlinger til hver (med og uden bladgødning + to gentagelser) (se tabel 1). Til hver behandling blev der fyldt 192 potter, og da potternes volumen var på omtrent $\frac{1}{2}$ liter jord, skulle der bruges 96 liter jord til hver af de seks jordblandinger, og dermed 24 liter jord for hver gentagelse.

$$2 \text{ kg } \text{CaSO}_4/\text{m}^3 \text{ jord} = 2 \text{ g } \text{CaSO}_4/\text{L jord} = 48 \text{ g } \text{CaSO}_4/24 \text{ L jord}$$

UDREGNING 1: BEREGNING AF DEN ANVENDTE MÆNGDE CaSO_4 PR. PARCEL MED 2 KG/ m^3

$$4 \text{ kg } \text{CaSO}_4/\text{m}^3 \text{ jord} = 4 \text{ g } \text{CaSO}_4/\text{L jord} = 96 \text{ g } \text{CaSO}_4/24 \text{ L jord}$$

UDREGNING 2: BEREGNING AF DEN ANVENDTE MÆNGDE CaSO_4 PR. PARCEL MED 4 KG/ m^3

Potterne blev fordelt i 72 rammer på de to borde, der var stillet til rådighed til forsøget i gartneriet, således at der var 36 rammer pr. bord, som hver især indeholdte de samme behandlinger og gentagelser. Som udgangspunkt var de to borde ens, men det ene bord blev bladgødet (se hhv. tabel 2 og 3). I

bordopsætningen var det tilstræbt, at alle parceller med hver to gentagelser så vidt muligt, blev placeret, så der var en lige stor andel af planter, der stod ved kanten af bordet som ved midten af bordet.

TABEL 2: BORDOPSÆTNING UDEN BLADGØDNING.

1.0.0.a	1.4.0.a	1.4.0.b	2.2.0.a	1.0.0.d	1.0.0.e	1.4.0.d	2.2.0.d	2.2.0.e
1.0.0.b	1.0.0.c	1.4.0.c	2.2.0.b	2.2.0.c	1.0.0.f	1.4.0.e	1.4.0.f	2.2.0.f
1.2.0.a	1.2.0.c	2.0.0.b	2.4.0.a	2.4.0.c	1.2.0.e	2.0.0.d	2.0.0.f	2.4.0.e
1.2.0.b	2.0.0.a	2.0.0.c	2.4.0.b	1.2.0.d	1.2.0.f	2.0.0.e	2.4.0.d	2.4.0.f

TABEL 3: BORDOPSÆTNING MED BLADGØDNING

1.0.1.a	1.4.1.a	1.4.1.b	2.2.1.a	1.0.1.d	1.0.1.e	1.4.1.d	2.2.1.d	2.2.1.e
1.0.1.b	1.0.1.c	1.4.1.c	2.2.1.b	2.2.1.c	1.0.1.f	1.4.1.e	1.4.1.f	2.2.1.f
1.2.1.a	1.2.1.c	2.0.1.b	2.4.1.a	2.4.1.c	1.2.1.e	2.0.1.d	2.0.1.f	2.4.1.e
1.2.1.b	2.0.1.a	2.0.1.c	2.4.1.b	1.2.1.d	1.2.1.f	2.0.1.e	2.4.1.d	2.4.1.f

DYRKNINGSMETODE

Når forarbejdet med forsøgsopsætning og diverse udregninger var gjort, skulle jordblandingerne laves. Da der ikke blev lavet jordblandinger på mere end 24 liter, var blandingsarbejdet gjort ved håndkraft. Jorden blev afmålt i en plastikspand på 12 liter, dvs. to spandfulde pr. gang, som blev hældt i en trillebør. Mængden af gips der skulle tilsættes, blev afvejet (vægt uden decimaler) i et plastikkrus og taget direkte fra posen med en ske. Den afvejede mængde gips blev drysset ud over jorden i trillebøren, og der blev blandet og vendt med hænderne til blandingen var ensartet, og gips ikke længere kunne anes. Potterne fyldtes enkeltvist og jorden blev undervejs i fyldningen trykket med håndfladen, så jorden var fast.

I forsøget blev der brugt bladgødning, og for at ensarte forsøget, blev de parceller, der ikke skal have bladgødning, sprøjtet med vand. Bladgødning og sprøjtning fandt sted i ugerne 3-7. Der blev anvendt en 5 liters havesprøjte, hvori der blev lavet en opløsning af 5 liter vand og en anelse spredemiddel (ca. 0,25 cl). Opløsningen blev sprøjtet over planterne, der ikke skulle bladgødes, til størstedelen af den enkelte basilikumplantens blade var dækket med opløsningen. Der blev brugt ca. 3 liter til at sprøjte planterne. Til bladgødningen blev det brugt samme havesprøjte, og 10 g BladCalcium[®] blev tilføjet, og sprøjten fyldt op til 5 liter. Her kom spredemidlet til sin ret, da det optimerede effekten af BladCalcium[®] ved at sprede og samtidig minimerede samtidig forekomsten af hvide pletter. Opløsningen blev brugt straks efter blanding, og det var nødvendigt at omrøre opløsningen eller vende sprøjtebeholderen med jævne mellemrum, da kalkpartiklerne gerne ville bundfælde. Bladgødningen blev sprøjtet over planterne, der skulle have bladgødning, og der blev ligeledes sprøjtet til størstedelen af den enkelte basilikumplantens blade var dækket med opløsningen. Også her blev der brugt ca. 3 liter til at bladgøde planterne. Bladgødningsproduktet bestod af mikroskopiske kalkpartikler på mindre end 10 µm, som gjorde det muligt for partiklerne at trænge ind i bladene. Derfor var det også vigtigt at rengøre havesprøjten grundigt efter brug for at undgå, at kalkpartiklerne tilstoppede dyssen på sprøjten. Derudover skulle sprøjten bruges til planterne, der ikke skulle have bladgødning, men blot vand, ugen efter, hvor der helst ikke måtte være rester af BladCalcium[®].

Efter potterne var fyldt blev de sat i rammer på bordene efter opsætningsplanerne som ses i tabel 2 og 3. Potterne blev vandet rent vand og efterfølgende tilsæt med basilikumfrø, som ikke blev tildækket (både såning og vanding gennem hele forsøget blev udført af gartneriets medarbejdere). Efter vanding og såning blev bordene kørt ind i gartneriets formeringshus, hvor der var en rumtemperatur på 19 °C. Her stod de i tre uger, hvor potterne blev vandet ovenfra rent vand.

Efter de tre uger skulle potterne sættes på afstand i gartneriets formeringshus. Her fik planterne mere luft og plads til at vokse sig større de efterfølgende fire uger. I formeringshuset var der en rumtemperatur på 19 °C, og i løbet af de fire uger blev potterne vandet nedefra med en ledningsværdi på ca. 1,1. Da planterne blev syv uger gamle, var de færdigvokset.

MÅLEMETODER

I vækstperioden på de syv uger blev der benyttet forskellige målemetoder til at måle væsentlige parametre i forhold til forsøget. I tabel 4 ses en oversigt over, hvilke målemetoder der blev brugt, samt

en ugentlig plan af disse. Alle målemetoder blev foretaget for at kunne danne et overblik over, hvordan udviklingen i de 12 forskellige parceller forløb, herunder forskellen i gipsniveauer og bladgødning, og om der var udsving imellem gentagelserne.

TABEL 4: OVERSIGT OVER UDFØRTE MÅLEMOTODER OG UGENTLIG PLAN AF DISSE.

Målemetode	Uge 0	Uge 1	Uge 2	Uge 3	Uge 4	Uge 5	Uge 6	Uge 7
Ledningsværdi		x	x	x	x	x	x	x
Friskvægt				x	x	x	x	x
pH				x	x	x	x	
Kvælstof				x	x	x	x	
Plantehøjde					x	x	x	x
Indholdsstoffer								x
Lysmåling								x
Jordanalyse								x
Planteanalyse								x
Holdbarhedstest								x

LEDNINGSVÆRDI

Til at måle ledningsværdien blev der benyttet et W.E.T Sensor Kit fra Delta-T Devices. Kittet bestod af en WET sensor type WET-2, HH2 Moisture Meter og en beskyttelseskasse, og målte jordtemperatur (°C), vandindhold (% vol.) og ledningsværdi (mS/cm) i jorden. Målingerne blev foretaget en gang ugentligt i ugerne 1-7, og gjort ved at sætte WET sensoren i dyrkningsmediet, uden at skade rødder og spirer, og trykke *read* på HH2 Moisture Meteret. Hver måling blev gemt ved at trykke *store*, hvorefter en ny måling kunne foretages. Der blev taget målinger på 12 forskellige planter for hver gentagelse af hver parcel for hver uge målingen blev foretaget. Datasættet blev indlæst på en computer, så gennemsnit for hver parcel kunne udregnes. Alle værdier blev samlet i et skema.

FRISKVÆGT

Friskvægt blev målt i ugerne 3-7, og til målingen blev der udvalgt tre tilfældige planter i hver gentagelse af hver parcel for hver uge målingen blev foretaget. Plantedelene blev klippet af, så der var ca. 1 cm stilk tilbage, og jorden skulle gemmes til pressevandsprøver til måling af pH-værdi og kvælstofindhold (se afsnit om pH og kvælstof). Afklippet kom i en beholder og blev vejat. Der blev benyttet en vægt uden decimaler, og vægten skulle nulstilles med beholder inden afklippet kom i. Vægten angav således friskvægten (g) af tre planter. Alle friskvægte blev samlet i et skema, og der blev udregnet gennemsnit for hver parcel.

PH

Til at måle pH-værdien blev der benyttet pH-meteret EcoTestr pH 1. Målingerne blev foretaget en gang ugentligt i ugerne 3-6, men inden målingerne kunne foretages, var det nødvendigt at kalibrere pH-meteret med kalibreringsvæsker. Efter pH-meteret var kalibreret, skulle der laves en pressevandsprøve, som var vand, der blev presset ud af planternes vækstmedie. Her var det selvfølgelig nødvendigt, at planterne var forholdsvis nyvandede. Til at lave pressevandsprøverne blev jorden fra de planter, der var brugt til friskvægt, brugt, og vandet fra de tre planter blev presset direkte ned i et plastikkrus. Den lille prøvehætte fra EcoTestr pH 1 fyldtes halvt op, pH-meteret blev tændt og hættens låg sat på. Resten af pressevandsprøven i plastikkruset blev brugt til kvælstofmålinger (se afsnit om kvælstof). Efter værdien på displayet var stabil, blev pH-værdien aflæst, væsken hældt ud af hættens låg og en ny pressevandsprøve og måling kunne foretages. Alle pH-værdier blev samlet i et skema, og der blev udregnet gennemsnit for hver parcel.

KVÆLSTOF

Til at måle kvælstofindholdet blev der benyttet Quantofix Nitrate/Nitrite, 10-500 mg/L NO_3^- , 1-80 mg/L NO_2^- , semi quantitative test strips. Målingen blev foretaget i pressevandsprøver (se afsnit om pH), hvori en strip blev dyppet i et sekund. Strippen blev taget op, kortvarigt rystet og lagt til side i ca. 1 minut. De to prøvafelter på strippen, der målte hhv. nitrat og nitrit, tog farve i lyserøde/pink toner og disse blev sammenlignet med farveskalaen på emballagen, hvor værdierne af mg nitrat/L og mg nitrit/L kunne aflæses. Alle nitrat-/nitrit-værdier blev samlet i et skema, og der blev udregnet gennemsnit for hver parcel.

PLANTEHØJDE

Til at måle plantehøjde benyttes en tommestok. Plantehøjde måles i ugerne 4-7, og til målingen udvælges tre tilfældige planter i hver gentagelse i hver parcel. Der måles på de samme udvalgte planter hver uge, målingen foretages. Afstanden (cm) fra pottetekanten til plantens højeste punkt måles, og plantehøjden noteres. Alle plantehøjder samles i et skema, og der udregnes gennemsnit for hver parcel.

INDHOLDSSTOFFER

Til at måle indholdsstoffer blev der benyttet Dualex® Scientific sensor fra Force A, som målte indholdet af klorofyl, NBI (Nitrogen Balance Index), flavenoider og anthocyaniner i bladet. Der blev taget 12 målinger i hver gentagelse af hver parcel, og målingen blev kun foretaget i uge 7. Apparatet

skulle kalibreres inden brug. Målingerne blev taget ved at åbne bladklipsen og lade denne lukke sammen om det øverste færdigudviklede blad på planten. Klipsen målte i samme øjeblik, som den lukkede omkring bladet. Målingen blev taget midt på bladet ved siden af midtnerven. Det var vigtigt, at apparatet målte alle fire parametre; klorofyl, NBI, flavenoider og anthocyaniner. Datasættet blev indlæst på en computer, og der blev udregnet gennemsnit for gentagelse af hver parcel. Alle værdier blev samlet i et skema.

LYSMÅLING

Til at måle lyspåvirkning blev der benyttet LI-190R Quantum Sensor koblet til LI-250A Light Meter fra LI-COR. Apparatet målte fotosynteseaktivt lys ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) i bølgelængdeområdet 400-700 nm. Målingerne blev taget i uge 7, og der måltes på det, der svarede til 2/3 af en parcel, hvor lysmåleren blev holdt vandret hen over midten i plantehøjde. Efter værdien på displayet var stabil blev denne aflæst, og en ny måling kunne foretages. Alle lysmålinger blev samlet i et skema, hvor det, der svarede til 2/3 parcel, fik noteret sin lyspåvirkning.

JORDANALYSE

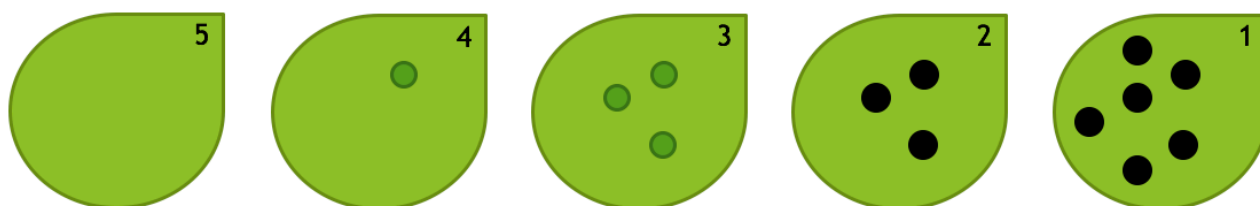
Jordanalyserne blev foretaget af Eurofins Agro Testing DK, Ladelundvej 85, 6600 Vejen, Danmark. Jordprøverne blev udtaget i uge 7, og det var jorden fra de planter, der blev brugt til friskvægt, som blev benyttet her. Der blev udtaget jordprøver til analyse fra én gentagelse fra alle parceller. På en plastikpose noteredes parcelnummer (p1, p2 osv.) med en tusch, og jorden fra de tre planter blev smuldret deri. Posen blev lukket med en knude og sendt i en papkasse til laboratoriet, hvor analysen blev foretaget. Resultaterne blev sendt retur pr. mail, og det var i disse muligt at se laboratoriets målinger af pH, ledningsværdi og indholdet af forskellige mineraler.

PLANTEANALYSE

Planteanalyserne blev foretaget af OK Laboratorium for jordbrug, Ærøvej 1E, 8800 Viborg, Danmark. Planteprøverne blev udtaget i uge 7, og det var afklip fra de tre planter, der blev brugt til friskvægt, som blev benyttet her. Der blev udtaget planteprøver til analyse fra begge gentagelser af alle parceller. På en plastikpose noteredes parcelnummer (p1, p2 osv.) og gentagelse (g1: abc og g2: def) med en tusch, og afklippet fra de tre planter blev lagt deri. Posen blev lukket med en knude og sendt i en papkasse til laboratoriet, hvor analysen blev foretaget. Resultaterne blev sendt retur pr. mail, og det var i disse være muligt at se laboratoriets målinger af indholdet af forskellige mineraler.

HOLDBARHED

Holdbarhedstesten blev foretaget i uge 7, og for at testen var så homogen som muligt, blev der udvalgt seks planter fra hver gentagelse i hver parcel, der var mere eller mindre lige i antal spirer og plante-højde. Planterne blev pakket i poser og sat i lukkede papkasser, der kunne rumme seks planter, uden lufthuller. Parcelnummer (p1, p2 osv.) og gentagelse (g1: abc og g2: def) noteredes med tusch på papkassen. Kasserne blev pakket i tog lag på en vogn og sat i kølerum ved 6 °C i 24 timer, efterfølgende blev vognen taget ud af kølerummet og stillet i en hal med en rumtemperatur på 16 °C, hvor den stod i 48 timer. Vognen blev endnu en gang sat i kølerum ved 6 °C i 24 timer, efterfølgende taget ud og sat i hallen med rumtemperatur på 16 °C, hvor vognen stod i 24 timer. Efter køleforløbet blev kasserne sat op på et bord, åbnet, og planterne taget op. Hver enkelt plantes tilstand blev vurderet ved at give en karakter mellem 1 og 5, hvor 5 = den fremragende plante, der ikke havde skader, 4 = den gode plante, der havde små tegn på skader, 3 = den tilstrækkelige plante, der havde tegn på skader, men stadig kunne sælges, 2 = den utilstrækkelige plante, der havde visse skader og ikke kunne sælges, 1 = den ringe plante, der havde mange skader og skulle kasseres. En illustration af karakterskalaen kan ses i figur 5.

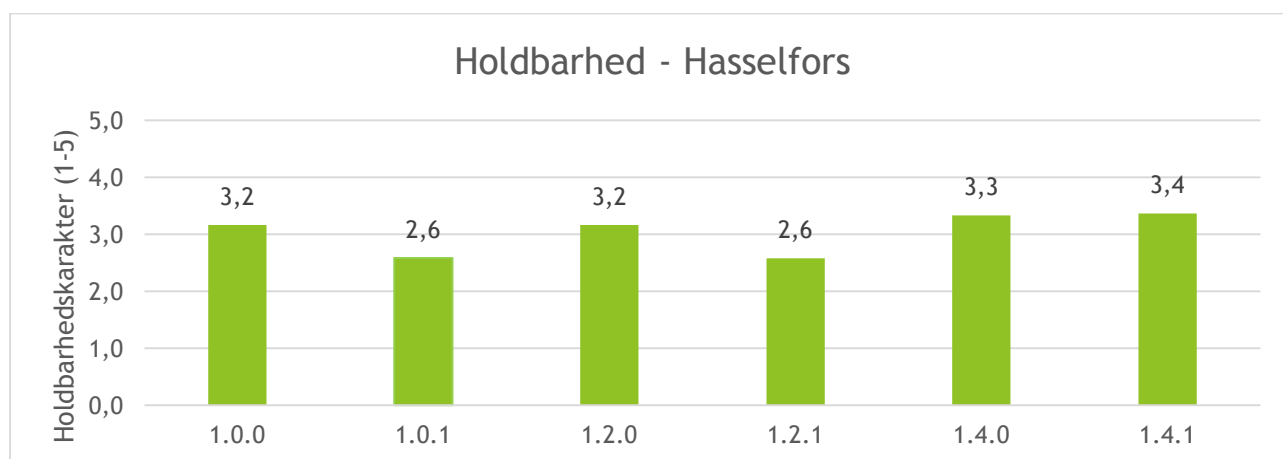


FIGUR 5: ILLUSTRATION AF RETNINGSLINJER FOR KARAKTERGIVNING I HOLDBARHEDSTEST. 5 = DEN FREM-
RAGENDE PLANTE, DER IKKE HAVDE SKADER, 4 = DEN GODE PLANTE, DER HAVDE SMÅ TEGN PÅ SKADER, 3 =
DEN TILSTRÆKKELIGE PLANTE, DER HAVDE TEGN PÅ SKADER, MEN STADIG KUNNE SÆLGES, 2 = DEN UTIL-
STRÆKKELIGE PLANTE, DER HAVDE VISSE SKADER OG IKKE KUNNE SÆLGES, 1 = DEN RINGE PLANTE, DER
HAVDE MANGE SKADER OG SKULLE KASSERES.

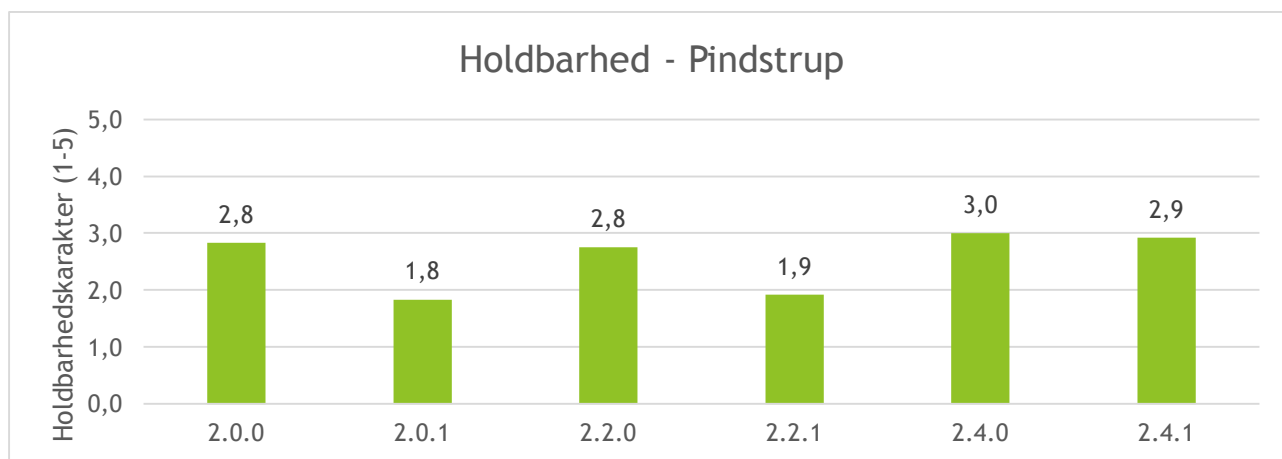
RESULTATER OG DISKUSSION

De ugentlige målinger og data herfra blev bearbejdet, og det var interessant at se, om der var en forskel på de to dyrkningsmedier og de tre niveauer af gips, og om bladgødning havde en positiv effekt.

En af de væsentligste dele af forsøget omhandlede holdbarhed af den økologisk dyrkede basilikum. I holdbarhedstesten blev det afgjort, om gipstilsætning havde en fremmede indflydelse på holdbarheden, og skal det siges kort, så havde en øget tilsætning af gips gjort basilikum mere hårdfør over for kuldeskader. På figur 6 og 7 ses de gennemsnitlige holdbarhedskarakterer, der blev givet for parceller med hhv. Hasselfors' og Pindstrups dyrkningsmedie. Ved første øjekast ses det, at Hasselfors generelt holdte sig bedre end Pindstrup, hvilket også bekræftes i tabel 5, hvor det ses, at Hasselfors i gennemsnit scorede 3,0 og Pindstrup 2,5 i holdbarhedskarakter. Det viste sig, i recepterne på de to dyrkningsmedier (se appendix), at Hasselfors havde tilsat gips var start af, hvilket kan have haft en indflydelse på holdbarhedsudfaldet. Derudover sås den ellers forventede positive effekt af bladgødning ikke, da alle parceller, der fik bladgødning, med undtagelse af én, scorede en holdbarhedskarakter, der var lavere end den tilsvarende parcel, der ikke fik bladgødning. Dette kan også bekræftes i tabel 5, der viser, at parceller med og uden bladgødning scorede hhv. 2,5 og 3,0 i gennemsnitlig holdbarhedskarakter. Noget kunne her tyde på, at den mængde calcium, der naturligt var i det vand, som parcellerne uden bladgødning blev sprøjtet med, har været tilstrækkeligt, og lettere at optage. Derudover ses der en tendens til, at Hasselfors havde mere gavn af bladgødning, da udsvingene i gennemsnitskarakter var mindre end ved Pindstrup. Ydermere er der en indikation af, at der har været en øget holdbarhed i parcellerne med 4 kg gips/m³ både med og uden bladgødning, da der var minimale udsving i den gennemsnitlige holdbarhedskarakter. Samlet set var det parcellerne med 4 kg CaSO₄/m³, der holdte sig bedst i holdbarhedsforsøget, så det forventes, at det her var den øgede mængde calcium i dyrkningsmediet, der gjort effekten. Parcellerne med hhv. 0 og 2 kg CaSO₄/m³ scorede omtrent den samme karakter, så derimellem var der ikke en målbar forskel.



FIGUR 6: GENNEMSITLIG HOLDBARHEDSKARAKTER FOR PARCELLER MED HASSEFORS JORDBLANDING (UGE 7).



FIGUR 7: GENNEMSNITLIG HOLDBARHEDSKARAKTER FOR PARCELLER MED PINDSTRUP JORDBLANDING (UGE 7).

TABEL 5: GENNEMSNITLIG HOLDBARHEDSKARAKTER FOR FORSKELLIGE GRUPPERINGER (UGE 7).

Gruppering	Gennemsnitskarakter
Parceller med Hasselfors	3,0
Parceller med Pindstrup	2,5
Parceller med bladgødning	2,5
Parceller uden bladgødning	3,0
Parceller med Hasselfors uden bladgødning	3,2
Parceller med Hasselfors med bladgødning	2,8
Parceller med Pindstrup uden bladgødning	2,9
Parceller med Pindstrup med bladgødning	2,2
Parceller med Hasselfors med 0 kg CaSO_4/m^3	2,9
Parceller med Hasselfors med 2 kg CaSO_4/m^3	2,9
Parceller med Hasselfors med 4 kg CaSO_4/m^3	3,4
Parceller med Pindstrup med 0 kg CaSO_4/m^3	2,3
Parceller med Pindstrup med 2 kg CaSO_4/m^3	2,3
Parceller med Pindstrup med 4 kg CaSO_4/m^3	3,0
Parceller med 0 kg CaSO_4/m^3	2,6
Parceller med 2 kg CaSO_4/m^3	2,6
Parceller med 4 kg CaSO_4/m^3	3,2

I forsøgsforløbet blev det observeret, at lyskilderne i lamperne over bordene havde forskellig styrke, hvilket også ses på figur 8. Derfor var det nødvendigt at måle lyspåvirkningen på parcellerne for at

se, om der også var en målbar forskel i lyspåvirkningen. Figur 9 viser en illustration af de to bordopsætninger samt de to borde, der var på hver side. Den røde streg illustrerer rækken med lamper, som var hen over bordene. Lysmålingsresultaterne er angivet under de enkelte parcellers kode-ID.



FIGUR 8: VISUEL FORSKEL I LYSPÅVIRKNING (FOTO: MARIA ZITA SALVESEN).

Sammenlignes de to borde ses det, at bordet, som ikke fik bladgødning, havde en række med lamper midt over bordet, hvor bordet, som fik bladgødning, måtte nøjes med lyspåvirkning fra lyskilderne over bordet, der ikke fik bladgødning, og bordet på den anden side, som ligeledes havde en række med lamper midt over sig. At bordet med bladgødning ikke havde en række med lamper midt over bordet, viste også en markant difference i lysmålingsresultaterne. Det ses tydeligt, at bordet, der ikke fik bladgødning, havde de bedste lysforhold, da lyspåvirkningen her var større.

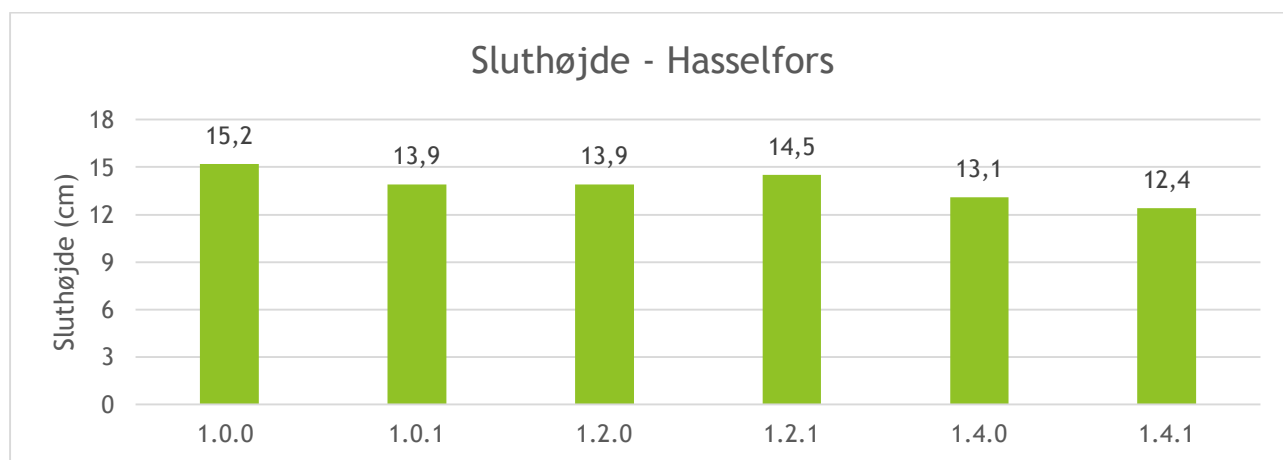
	1.2.0.b 51	1.2.0.a 51	1.0.0.b 51	1.0.0.a 51		1.2.1.b 35	1.2.1.a 35	1.0.1.b 36	1.0.1.a 36	
	2.0.0.a 57	1.2.0.c 57	1.0.0.c 63	1.4.0.a 63		2.0.1.a 43	1.2.1.c 43	1.0.1.c 40	1.4.1.a 40	
	2.0.0.c 63	2.0.0.b 63	1.4.0.c 61	1.4.0.b 61		2.0.1.c 48	2.0.1.b 48	1.4.1.c 45	1.4.1.b 45	
	2.4.0.b 65	2.4.0.a 65	2.2.0.b 65	2.2.0.a 65		2.4.1.b 46	2.4.1.a 46	2.2.1.b 47	2.2.1.a 47	
	1.2.0.d 50	2.4.0.c 50	2.2.0.c 50	1.0.0.d 50		1.2.1.d 41	2.4.1.c 41	2.2.1.c 38	1.0.1.d 38	
	1.2.0.f 37	1.2.0.e 37	1.0.0.f 36	1.0.0.e 36		1.2.1.f 29	1.2.1.e 29	1.0.1.f 35	1.0.1.e 35	
	2.0.0.e 28	2.0.0.d 28	1.4.0.e 29	1.4.0.d 29		2.0.1.e 21	2.0.1.d 21	1.4.1.e 34	1.4.1.d 34	
	2.4.0.d 32	2.0.0.f 32	1.4.0.f 35	2.2.0.d 35		2.4.1.d 28	2.0.1.f 28	1.4.1.f 36	2.2.1.d 36	
	2.4.0.f 35	2.4.0.e 35	2.2.0.f 39	2.2.0.e 39		2.4.1.f 30	2.4.1.e 30	2.2.1.f 29	2.2.1.e 29	

FIGUR 9: OVERSICHT OVER LYSPÅVIRKNING PÅ PARCELLERNE OG LAMPERNES PLACERING OVER BORDENE (RØDE STREGER). UNDER PARCELNUMMRET ER LYSPÅVIRKNINGEN NOTERET.

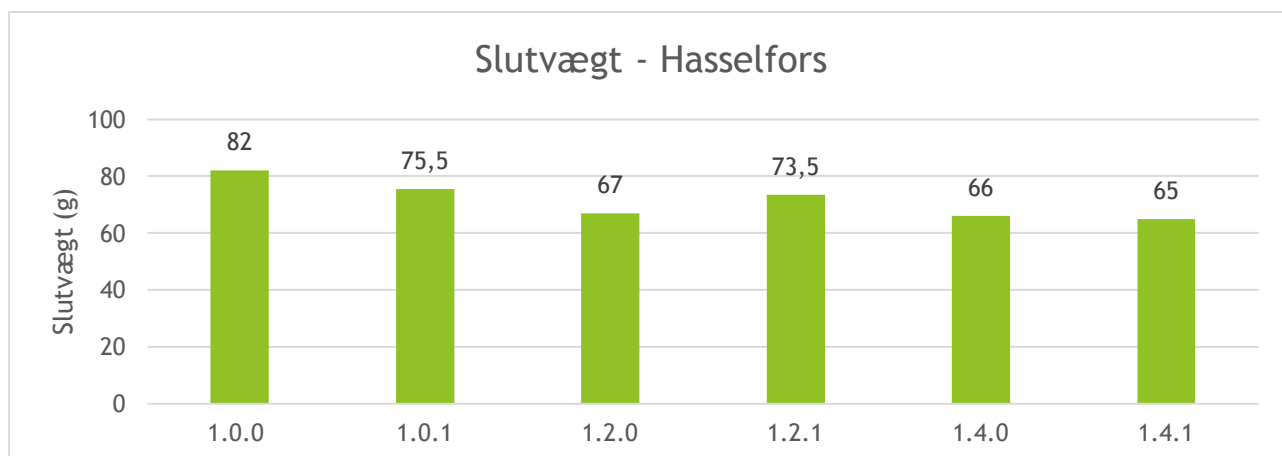
Kigges der på data fra måling af indholdsstoffer ses det, at der ikke var bemærkelsesværdig forskel i klorofyl og anthocyaniner mellem parcellerne. Til gengæld var der en sammenhæng mellem flavonoider, NBI og lys blandt gentagelserne i nogle af parcellerne. De gentagelser, der fik den højeste lyspåvirkning havde højest indhold af flavonoider og lavest

NBI (data fra måling af indholdsstoffer kan ses i appendix). Som forventet, tyder det derfor på, at lyset har haft en afgørende effekt på flavonoidindhold i planterne.

I forhold til plantens vækst ses på både plantehøjde og friskvægt. Figur 10 og 12 viser den gennemsnitlige sluthøjde og figur 11 og 13 viser den gennemsnitlige slutfriskvægt for de to dyrkningsmedier. For parcellerne med Hasselfors var der en tendens til, at jo mere gips, des lavere planter, og en lignende tendens blev set for friskvægt. Blandt Hasselfors parcellerne var det blandingen uden tilført gips og uden bladgødning (1.0.0), der både var højest og havde den største friskvægt til slut, hvor blandingen tilført 4 kg CaSO_4/m^3 med bladgødning (1.4.1) var lavest, og havde den mindste friskvægt. Derudover var der ikke et klart resultat af bladgødning, da gennemsnitssluthøjden for Hasselfors parceller uden bladgødning var 14,1 cm og 13,6 cm for Hasselfors parceller med bladgødning. Gennemsnitsslutvægten for Hasselfors parceller uden bladgødning var 71,7 g og 71,3 g for Hasselfors parceller med bladgødning. I denne sammenhæng tydede det altså ikke på, at calcium, hverken i form af bladgødning eller som tilsætning til dyrkningsmediet, havde den store virkning på vækst i form af højde og friskvægt, men det ser ud til, at der var en sammenhæng mellem højde og vægt.

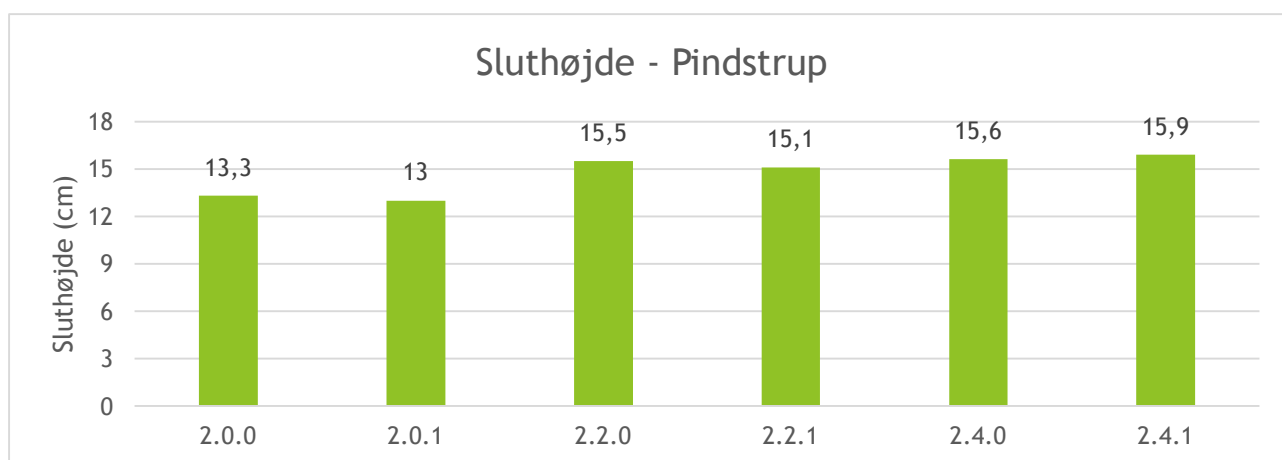


FIGUR 10: GENNEMSITLIG SLUTHØJDE FOR PARCELLER MED HASSEFORS JORDBLANDING (UGE 7).

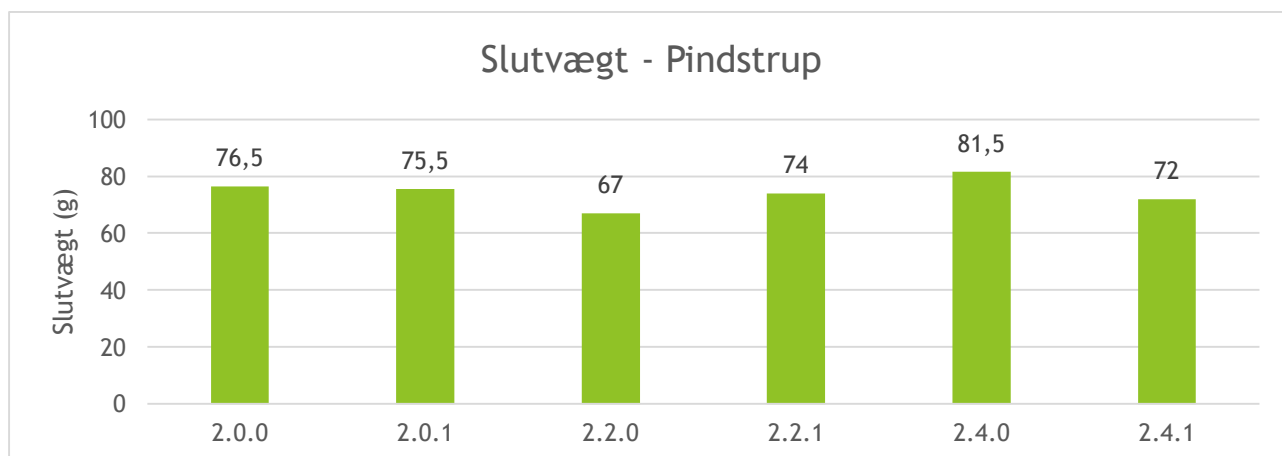


FIGUR 11: GENNEMSITLIG SLUTVÆGT FOR PARCELLER MED HASSELFORS JORDBLANDING (UGE 7).

For parcellerne med Pindstrup var der modsat Hasselfors en tendens til, at jo mere gips, des højere planter, men der var ikke et klart resultat i forhold til friskvægt. Blandt Pindstrup parcellerne var det blandingen med 4 kg CaSO_4/m^3 med bladgødning (2.4.1), der var højest, og blandingen uden gips med bladgødning (2.0.1), der var lavest. Blandingen med 4 kg CaSO_4/m^3 uden bladgødning (2.4.0) havde den største friskvægt, og blandingen med 2 kg CaSO_4/m^3 uden bladgødning (2.2.0) havde den mindste friskvægt. Heller ikke for parcellerne med Pindstrup var der et klart resultat af bladgødning. Gennemsnitssluthøjden for Pindstrup parceller uden bladgødning var 14,8 cm og 14,6 cm for Pindstrup parceller med bladgødning. Gennemsnitsslutvægten for Pindstrup parceller uden bladgødning var 75,0 g og 73,8 g for Pindstrup parceller med bladgødning. Heller ikke her tydede det på, at calcium havde den store virkning på højde og friskvægt, hverken i form af bladgødning eller som tilsætning til dyrkningsmediet.

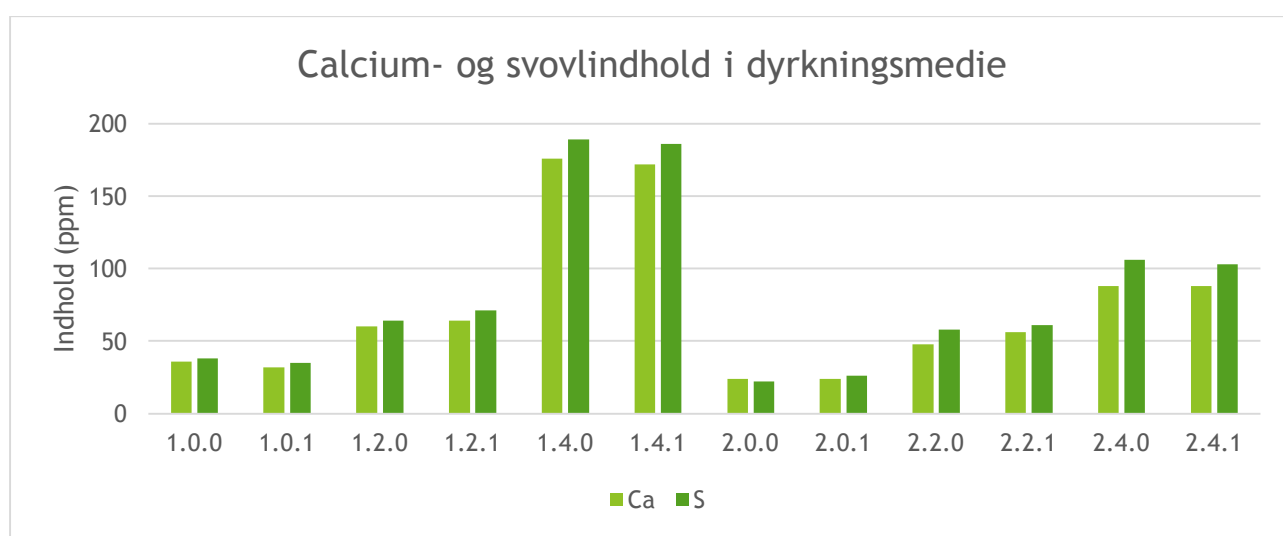


FIGUR 12: GENNEMSITLIG SLUTHØJDE FOR PARCELLER MED PINDSTRUP JORDBLANDING (UGE 7).



FIGUR 13: GENNEMSITLIG SLUTVÆGT FOR PARCELLER MED PINDSTRUP JORDBLANDING (UGE 7).

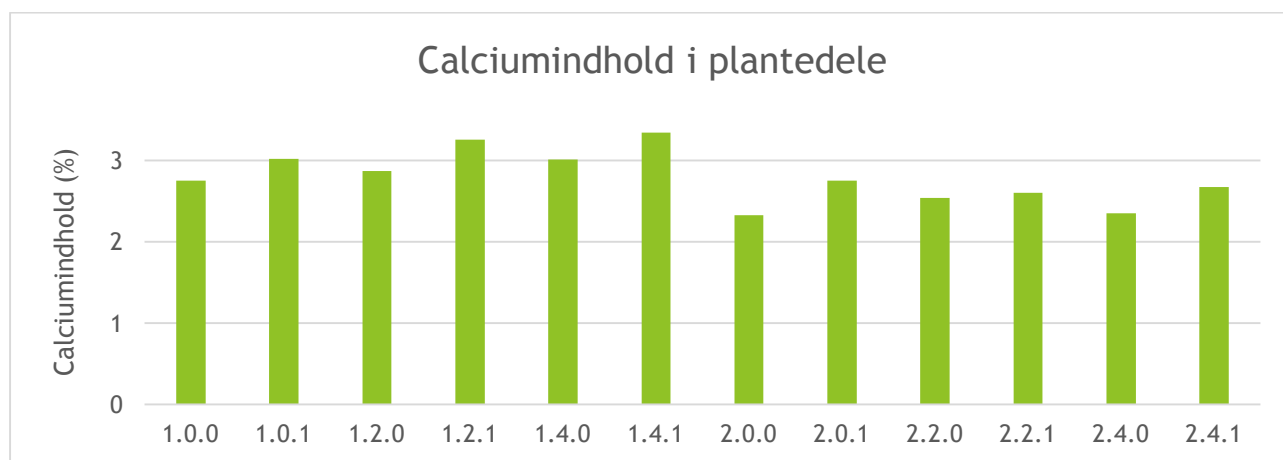
I jordanalyserne var det interessant at se om indholdet af calcium, men også svovl, fulgte den fordeling, der var tilstræbt. Af figur 14 fremgår det, at parcellerne med 0 kg CaSO_4/m^3 havde den laveste mængde calcium og svovl, og parcellerne med 4 kg CaSO_4/m^3 havde den højeste mængde. Altså var der en tydelig sammenhæng mellem de tilsatte mængder gips og indholdet af calcium og svovl i jordanalysen. Generelt lå parcellerne med Hasselfors højere end Pindstrup parcellerne. Her var det især de to parceller med 4 kg CaSO_4/m^3 der vagte opsigt, da indholdet var markant højere. Teksturen i Hasselfors jorden var meget blød og var bedre til at holde på vandet end Pindstrups jord, som var mere granuleret blandt andet på grund af perlite. Det kan være en forklaring på de højere niveauer af calcium og svovl i Hasselfors, da gipsen muligvis var bedre opløst. Derudover lå ledningsværdien også højere fra start, og der var i forvejen tilsat gips i Hasselfors' dyrkningsmedie.



FIGUR 14: INDHOLD AF CALCIUM OG SVOVL I DYRKNINGSMEDIE (UGE 7).

Jordanalyserne viste også, at der var <13 ppm nitrat i jorden, hvilket stemte godt overens med de i øvrigt målte niveauer. Her viste målingerne, som var taget i uge 6, at nitrat mere eller mindre var sluppet op. Der var en tendens til, at nitrat blev hurtigere opbrugt i Pindstrup jord end Hasselfors jord (data fra kvælstofmålinger ses i appendix).

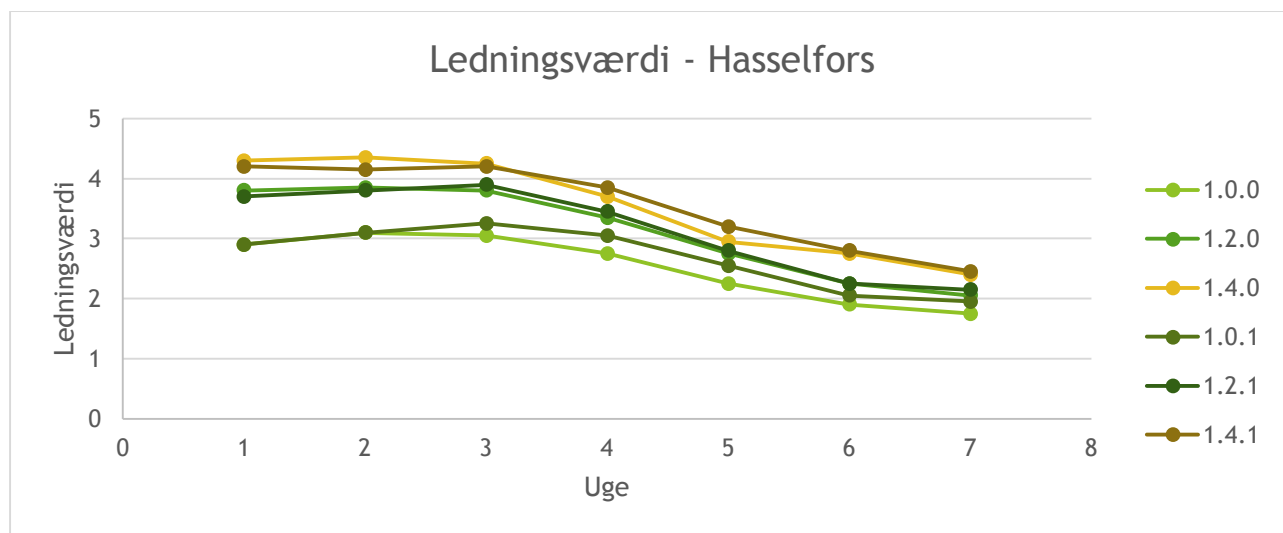
Det mest essentielle i planteanalysen var at se, om indholdet af calcium var forhøjet med øget andel af gips i dyrkningsmediet, og især om det var yderligere forskel for parcellerne med og uden bladgødning. På figur 15 ses det, at der var en indikation af mere calcium i plantedelene fra Hasselfors parcellerne, og yderligere en svag tendens til at øget calciumindhold i plantedelene steg med øget gipsniveau. Et øget calciumindhold i parceller med bladgødning kunne også ses. Af andre iøjefaldende resultater fra planteanalysen var der generelt meget mere mangan og zink i Hasselfors som også steg med øget gipsniveau. Desuden var der også mere kvælstof, og en anelse mere jern i Hasselfors. I Pindstrup steg svovlindholdet med et øget indhold af gips i dyrkningsmediet, og tendensen følger også parcellerne med 0 og 2 kg CaSO_4/m^3 i Hasselfors (øvrige data fra planteanalyser ses i appendix).



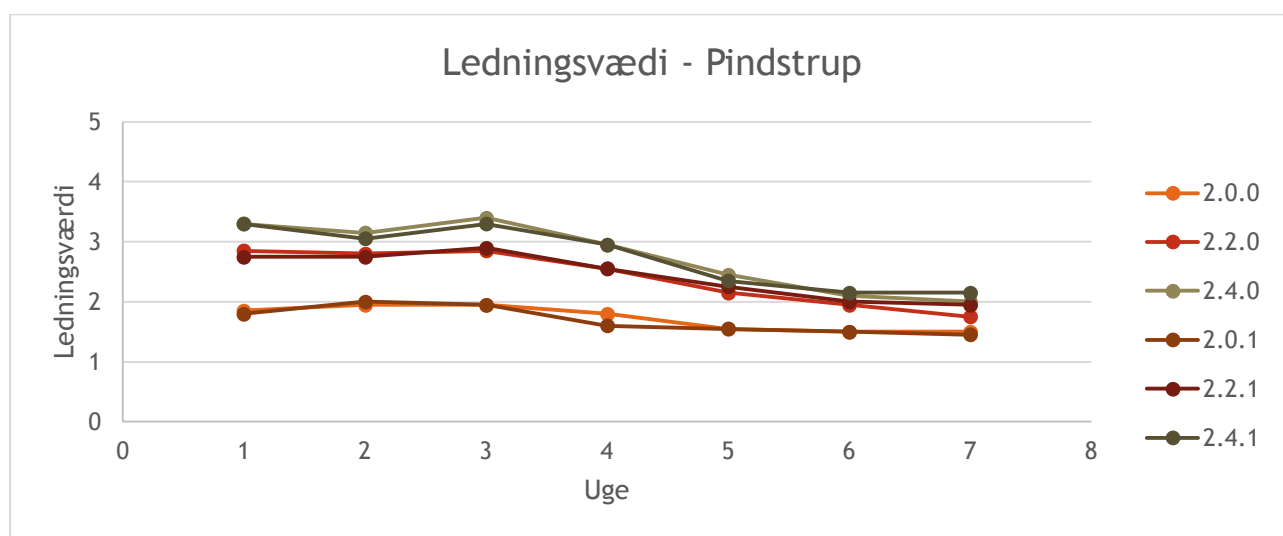
FIGUR 15: INDHOLD AF CALCIUM I PLANTEDELE (UGE 7).

Figur 16 og 17 viser ledningsværdier fra de forskellige parceller. Her ses det, at ledningsværdierne for parcellerne med 4 kg CaSO_4/m^3 , havde de højeste værdier, og parcellerne med 0 kg CaSO_4/m^3 havde de laveste værdier. Ydermere viste målingerne også, at jordblandingerne var blandet tilstrækkeligt, da der var minimale udsving mellem parcellerne med ens jordblanding. Derudover forventedes det ikke, at bladgødning ville have effekt på dyrkningsmediet, hvilket også kunne bekræftes i ledningsværdierne. Adskilles de to dyrkningsmedier ses det, at Hasselfors parcellerne med hhv. 2 og 4 kg CaSO_4/m^3 generelt havde højere ledningsværdier end Pindstrup parcellerne med 4 kg CaSO_4/m^3 .

Det er sandsynligvis den øgede mængde gips i Hasselfors dyrkningsmediet, der igen bidrager. I det samlede billede aftog ledningsværdierne med tiden, hvilket kan forklares ved, at næringsstofferne så småt var blevet optaget af planten.



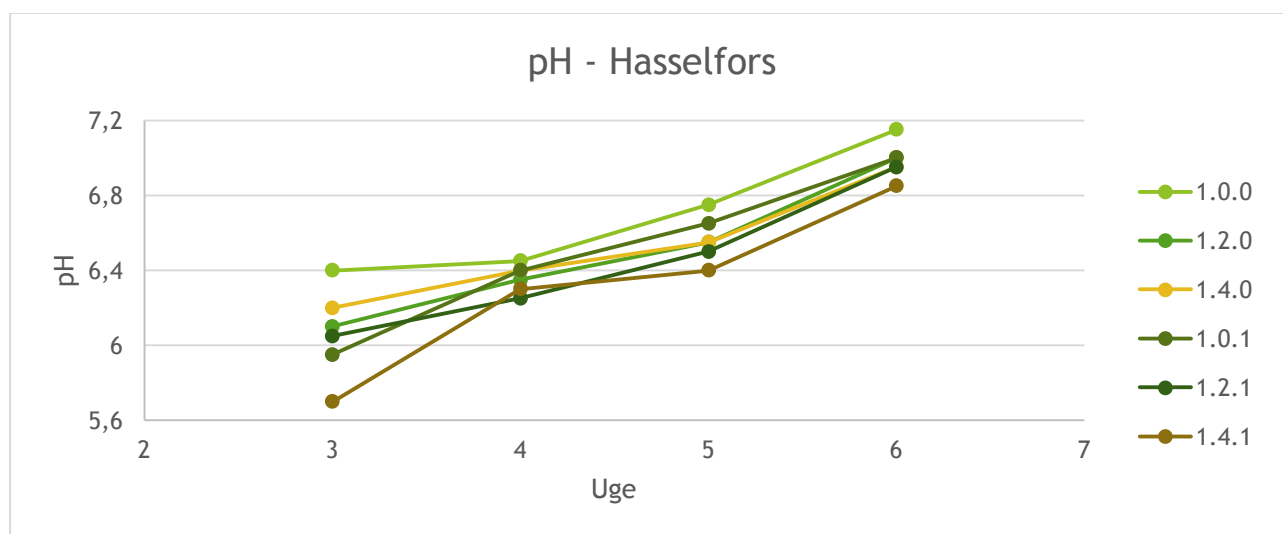
FIGUR 16: GENNEMSITLIG LEDNINGSVÆRDI FOR PARCELLER MED HASSELFORS JORDBLANDING (UGE 1-7).



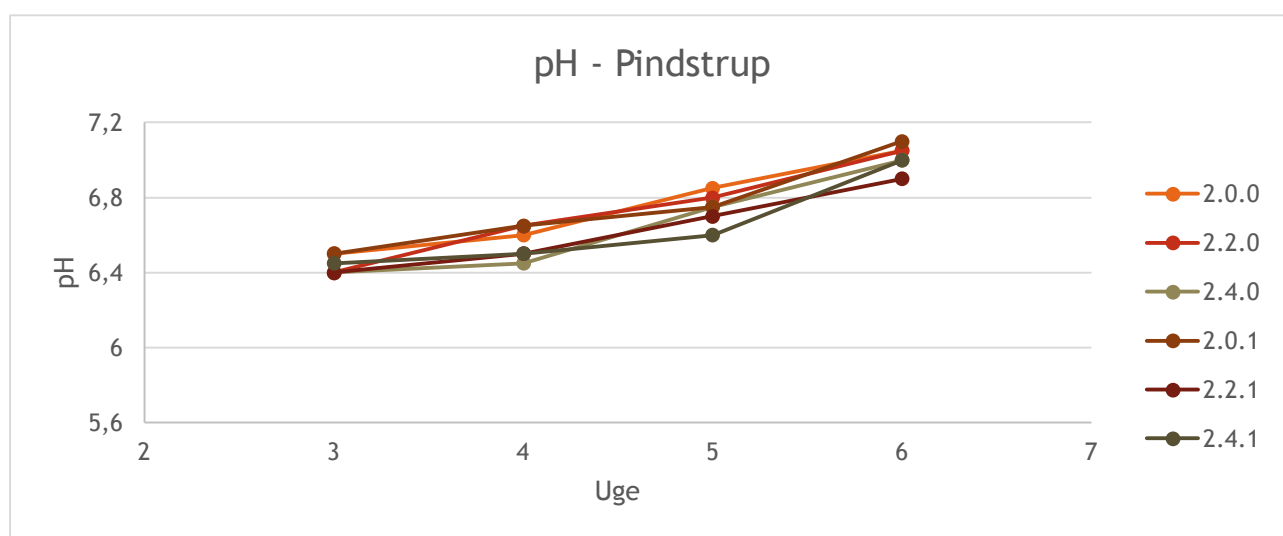
FIGUR 17: GENNEMSITLIG LEDNINGSVÆRDI FOR PARCELLER MED PINDSTRUP JORDBLANDING (UGE 1-7).

Ligesom for ledningsværdierne forventedes det ikke, at bladgødning ville have en effekt på pH. På figur 18 og 19 ses det, at der var nogenlunde sammenhæng mellem pH for de parceller, der havde ens jordblandinger. pH steg med tiden, og da der blev dyrket i økologisk sphagnum, kunne det tyde på, at der ikke var mere buffer tilbage til at holde pH stabilt, men der kunne også være en sammenhæng i forhold til nitratoptag, som hæver pH ved at udskille OH^- -ioner. pH-målingerne indikerede også svagt, at et øget indhold af gips resulterede i lavere pH, men pH-værdierne i de to dyrkningsmedier

lå generelt tæt. Dog viste det sig, at Pindstrup generelt lå højere og mere samlet i pH-værdi end Hasselfors.



FIGUR 18: GENNEMSITLIG PH FOR PARCELLER MED HASSELFORS JORDBLANDING (UGE 3-7).



FIGUR 19: GENNEMSITLIG PH FOR PARCELLER MED PINDSTRUP JORDBLANDING (UGE 3-7).

FEJLKILDER

Undervejs i forsøget blev der noteret en række fejlkilder, som muligvis påvirkede forsøgsresultaterne. Tidligt i forløbet blev der observeret en forskellighed i frøfordelingen, hvor der nogle steder i potterne på bordene var plamager med ganske få spirer. Der tegnede sig et mønster af, at såningen ikke var optimal, muligvis fordi frøfordeleren har været ved at være tom. Der var altså et uens sammenligningsgrundlag, hvilket gav nogle usikkerheder i forhold til friskvægt, da planterne hertil blev udvalgt

tilfældigt. Det betyder altså, at der for nogle parceller blev udvalgt nogle pletter med mange spirer og andre med få spirer. Lyspåvirkningen var meget varieret, men der blev dog ikke set en direkte sammenhæng mellem lav lyspåvirkning og dårlig vægt i form af lave planter med lav friskvægt, og heller ikke den omvendte effekt, men der var dog en effekt af lyspåvirkning på flavonoidindholdet. Alligevel vurderes det, at der med sikkerhed havde været et bedre sammenligningsgrundlag, hvis lyspåvirkningen ikke havde differentieret så meget.

I forhold til holdbarhedsforsøget blev det vurderet, at planterne skulle have haft et længere forløb i kølerum ved 6 °C, da det formodedes, at skaderne havde været endnu tydeligere. Der var ikke nogle bemærkelsesværdige parametre i forhold til, at jordblandingerne ikke var blandet godt nok, men det er klart, at hvis jordblanding, potning og sprøjtning blev foretaget maskinelt, var det blevet gjort helt ens.

KONKLUSION

I forsøget, hvor det blev undersøgt, hvordan dyrkningsmediets sammensætning påvirkede vækst og holdbarhed af økologisk basilikum, viste der sig en tendens til, at øget tilsætning af gips til dyrkningsmediet, havde en positiv effekt på holdbarhed, hvor parcellerne med 4 kg CaSO_4/m^3 scorede de højeste holdbarhedskarakterer (3,2) sammenlignet med parcellerne med hhv. 0 og 2 kg CaSO_4/m^3 (2,6). Derudover viste holdbarhedsforsøgene også, at brug af bladgødning kun gjorde gavn i parcellerne med 4 kg CaSO_4/m^3 .

Jord- og planteanalyser viste, at der var sammenhæng mellem de tilsatte gipsniveauer og indholdet af calcium i parcellerne. Planteanalyserne viste yderligere, at der var højere mængde calcium i parceller med bladgødning.

Alt efter hvilke kvaliteter; såsom holdbarhed, højde og friskvægt, der foretrækkes, kan der konkluderes flere ting. Parcellerne med Pindstrup dyrkningsmedie tilsat 4 kg CaSO_4/m^3 både med og uden bladgødning (2.4.1/2.4.0) gav god holdbarhed (3,0/2,9), høj plante (15,6/15,9 cm) og høj friskvægt (81,5/72,0 g), så denne dyrkning præsterede gode resultater i de tre parametre. Parcellen med Hasselfors dyrkningsmedie, uden tilsat gips og uden bladgødning (1.0.0) gav også en god holdbarhed (3,2), høj plante (15,2 cm) og høj friskvægt (82 g), så også denne parcel gav gode resultater i de tre parametre. Parcellerne med Hasselfors dyrkningsmedie tilsat 4 kg CaSO_4/m^3 både med og uden bladgødning (1.4.1/1.4.0) gav den bedste holdbarhed (3,4/3,3), men gav til gengæld lave planter (12,4 og 13,1

cm) og lav friskvægt (65/66 g). Dog havde denne parcel den højeste mængde calcium i både jord- og planteanalyse.

Hovedkonklusionerne (vurderet på gennemsnitsværdier) fra forsøget var:

- Øget mængde gips i dyrkningsmediet havde positiv effekt på holdbarhed i begge dyrkningsmedier.
- Øget mængde gips i dyrkningsmediet havde positiv effekt på vækst i Pindstrup, men negativ effekt i Hasselfors.
- Bladgødning havde kun positiv effekt på holdbarhed i parceller med den højeste mængde gips.
- Bladgødning havde negativ eller ingen særlig effekt på vækst i begge dyrkningsmedier.

PERSPEKTIVERING

Min rolle i GartneriRådgivningen har hovedsagligt været at undersøge problemstillingen, om hvordan dyrkningsmediets sammensætning påvirker vækst og holdbarhed i en økologisk basilikumkultur. Det vil med sikkerhed have en stor værdi for virksomheden, at kunne sammensætte et dyrkningsmedie, der gør basilikum mere modstandsdygtigt over for kulde. På den måde kan konsulenterne i virksomheden vejlede producenterne, så kunder og forbrugere opnår den bedst mulige kvalitet og holdbarhed af basilikum.

I forsøget blev der arbejdet med forskellige niveauer af gips i dyrkningsmediet, men der blev ikke opnået et resultat, hvor der kunne ses et optimum. Derfor kunne det være interessant at gentage forsøget, hvor der blev inddraget højere niveauer af gips i dyrkningsmediet, netop for at kunne finde den optimale mængde.

Hvis forsøget skal gentages, bør der tages højde for de fejlkilder, der blev erfaret i dette forsøg. Her gælder det især såning af frø, hvor der bør være et langt mere optimalt sammenligningsgrundlag. Evt. bør der sorteres i potterne, så der måles på nøjagtig samme antal spirer. Derudover kan det være en fordel, at foretage flere af målingerne tidligere i vækstforløbet, end der er gjort i dette forsøg. I forhold til lys vil det også være optimalt, hvis alle planter får mere eller mindre samme mængde lys, så lysmængden ikke differentierer så meget, som i dette forsøg. Desuden kunne det også være interessant at undersøge forskellige former for lyskilders påvirkning på holdbarhed af basilikum. Slutteligt vil en bedre planlægning af holdbarhedsforsøget sandsynligvis give flere og mere tydelige kuldeskader, så karaktergivningen er lettere.

FORSLAG TIL VIDERE ARBEJDE

En anden vinkel på at arbejde med at optimere basilikums holdbarhed kunne være at arbejde med emballage. Der ligger et stort og spændende arbejde i at undersøge, om det er muligt at optimere på emballagefronten, eller om der kan trykkes på andre knapper i forhold til at beskytte basilikum mod kulde. En optimeret emballage kunne skåne basilikum for kuldeskader under transport, men også i supermarkeder, hvor man ofte finder krydderurten på køl. Her ligger der selvfølgelig også et arbejde i, at få supermarkederne til at forstå, hvorfor basilikum ikke holder kvaliteten, når den sættes i kølemontren.

LITTERATURHENVISNINGER

(01/02/2001). Vegetables English, Herbs (Fresh Culinary). *Postharvest Center University of California*. Fundet [07/12/2017]. På [\[http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Vegetables_English/?uid=17&ds=799\]](http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Vegetables_English/?uid=17&ds=799).

(01/11/00). Almod 60. *BPB Formula*. Fundet [03/01/18]. På [\[http://lionheart.co.za/plaster/Docs/Almod60.pdf\]](http://lionheart.co.za/plaster/Docs/Almod60.pdf).

(03/08/17). Forbrugerne vil have dansk økologi. *Landbrug og Fødevarer*. Fundet [28/12/17]. På [\[http://www.lf.dk/aktuelt/nyheder/2017/august/forbrugerne-vil-have-dansk-oekologi#.WkzP4SMkpol\]](http://www.lf.dk/aktuelt/nyheder/2017/august/forbrugerne-vil-have-dansk-oekologi#.WkzP4SMkpol).

(10/05/17). Økologisk frugt og grønt buldrer frem. *NYT fra Danmarks Statistik*. Fundet [28/12/17]. På [\[http://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=24103\]](http://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=24103).

(19/04/16). Danskerne har ny verdensrekord i økologi-forbrug. *Landbrug & Fødevarer*. Fundet [11/12/2017]. På [\[http://www.lf.dk/aktuelt/nyheder/2016/april/danskerne-har-ny-verdensrekord-i-oekologi-forbrug#.Wi5k8yMkoza\]](http://www.lf.dk/aktuelt/nyheder/2016/april/danskerne-har-ny-verdensrekord-i-oekologi-forbrug#.Wi5k8yMkoza).

(19/04/16). Markant øget salg af økologi. *NYT fra Danmarks Statistik*. Fundet [28/12/17]. På [\[http://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=21566\]](http://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=21566).

(2012) Basil production: Department of Agriculture, Forestry and Fisheries Republic of South Africa, 2012. Fundet d. 28/12/17 på <http://www.nda.agric.za/docs/Brochures/ProGuiBasil.pdf>.

(2017) Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion: *Miljø- og Fødevareministeriet*, 2017. S. 50-52. Fundet d. 28/12/17 på http://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Files/Indsatsomraader/Oekologi/Jordbrugsbedrifter/Vejledning_til_oekologisk_jordbrugsproduktion/Okologivejledning_April_2017.pdf.

2015. Akvaponik. *Den Hydroponiske Køkkenhave*. Fundet [28/12/17]. På [\[https://www.dhkh.dk/shop/akvaponik-149s1.html\]](https://www.dhkh.dk/shop/akvaponik-149s1.html).

2015. Hydroponik. *Den Hydroponiske Køkkenhave*. Fundet [28/12/17]. På [\[https://www.dhkh.dk/shop/hydroponik-13s1.html\]](https://www.dhkh.dk/shop/hydroponik-13s1.html).

87. Grøntsager, frugt og krydderurter. Indlæg; 87.2 Køleopbevaring af frugt, grønt og krydderurter. *Miljø- og Fødevareministeriet, Fødevarestyrelsen*. Fundet [07/12/2017]. På [\[https://www.foedevarestyrelsen.dk/Selvbetjening/Vejledninger/Hygiejnevejledning/Sider/87--Groentsager,-frugt-og-krydderurter.aspx#376\]](https://www.foedevarestyrelsen.dk/Selvbetjening/Vejledninger/Hygiejnevejledning/Sider/87--Groentsager,-frugt-og-krydderurter.aspx#376).

Basilikum. Årstiderne. Fundet [28/12/17]. På [\[https://www.aarstiderne.com/opskrifter/leksikon/basilikum\]](https://www.aarstiderne.com/opskrifter/leksikon/basilikum).

Bisgaard, Annemarie. (2015) Se hvordan økologisk gødevanding virker: *GartnerTidende*, 2015. Fundet d. 28/12/17 på <http://www.gartnertidende.dk/tvaerfaglig/nyheder/2015/kom-og-se-hvordan-okologisk-godevanding-virker#.WkzHuiMkpm>.

Forside. GartneriRådgivningen. Fundet [11/12/2017]. På [<http://www.gartneriraadgivningen.dk>].

Hewidy, M. & Sultan, E. & Elsayed, M. & Abdrabbo, M. A. A. (2014) Conventional Basil Production in Different Growing Media of Compost, Vermicompost or Peat-Moss with Loamy Soil: *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, 2014. Fundet d. 28/12/17.

Larsen, A. K., GartneriRådgivningen (2015) Planteernæring under glas: *Mejeri- og jordbrugets efteruddannelsesudvalg*, 2015. Fundet d. 28/12/17 på <https://materialeplatform.emu.dk/materialer/bogkort/85845171>.

Sådan behandler du krydderurter. Gloria Mundi. Fundet [07/12/2017]. På [<http://gloriamundi.dk/produkter/sadan/>].

Saha, S. & Monroe, A. & Day, M. R. (2016) Growth, yield, plant quality and nutrition of basil (*Ocimum basilicum* L.) under soilless agricultural systems: *Elsevier*, 2016. Fundet d. 28/12/17.

Skoubo, Line. (19/04/16). Danskerne køber økologi som aldrig før. *Økologisk Landsforening*. Fundet [28/12/17]. På [<http://okologi.dk/newsroom/2016/04/danskerne-koeber-oekologi-som-aldrig-foer-1>].

Starkey, K. R. (15/03/16). Forbedret produktkvalitet i grønn saker og potet Indflydelse af næringsstoffer. *Azelis Denmark A/S*. Fundet [28/12/17]. På [https://ost.nlr.no/media/ring/28105/gjodsel/1603%20Azelis_starkey_%20kalium_Bor_og_kalium_handout.pdf].

Thejsen, Jens. Basilikum. *Havenyt.dk*. Fundet [28/12/17]. På [<http://www.havenyt.dk/artikler/koekkenhaven/krydderurter/enaarige/139.html>].

Treadwell, D. D. & Hochmuth, G. J. & Hochmuth, R. C. & Simonne, E. H. & Davis, L. L. & Laughlin, W. L. & Li, Y. & Olczyk, T. & Sprenkel, R. K. (2007) Nutrient Management in Organic Greenhouse Herb Production: Where Are We Now? *HorTechnology*, 2007. Fundet d. 28/12/17.

BladCalcium. *Borregaard Bioplant Aps*. Fundet [28/12/17]. På [<http://www.bioplant.dk/produkter/goedninger/blad-calcium.aspx>].

Oliveira, A. L. S. & Amaro, A. L. & de Sain, J. & Pintado, M. (2016) Impact of different calcium dips and solution pH on quality of ready-to-eat baby-leaf spinach: *Elsevier*, 2016. Fundet d. 28/12/17.

Starkey, K. R. & Pedersen, A. R. (1997) Increased Levels of Calcium in the Nutrient Solution Improves the Postharvest Life of Potted Roses: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1997. Fundet d. 03/01/2018.

Hasselfors Garden, Varedeklaration på dyrkningsmedie (se appendix)

Pindstrup, Varedeklaration på dyrkningsmedie (se appendix)

APPENDIX

PLANTEANALYSER

Kode-ID	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B
1.0.0	4,97	0,99	5,22	2,75	0,51	0,33	130,5	400,5	131,5	9,0	31,5
1.0.1	4,93	0,97	5,23	3,02	0,5	0,37	134,5	367,0	113,5	7,5	32,5
1.2.0	4,77	0,925	5,27	2,87	0,51	0,40	134,0	482,5	151,0	8,0	31,5
1.2.1	4,85	1,00	5,14	3,26	0,51	0,46	141,5	507,0	136,0	7,5	33,0
1.4.0	4,53	0,94	4,99	3,01	0,50	0,44	138,0	546,5	145,5	8,0	33,5
1.4.1	4,66	0,945	5,03	3,35	0,53	0,39	225,0	607,0	154,0	7,5	32,5
2.0.0	3,34	0,87	5,02	2,33	0,43	0,21	100,5	131,0	54,5	7,0	31,0
2.0.1	3,73	1,02	5,52	2,75	0,5	0,24	118,0	173,0	65,5	7,5	32,0
2.2.0	3,85	1,03	5,25	2,54	0,56	0,36	101,5	185,5	68,0	6,5	29,0
2.2.1	3,66	0,95	5,15	2,61	0,49	0,38	97,0	192,0	71,5	8,0	31,5
2.4.0	3,66	0,925	5,22	2,35	0,52	0,46	103,5	211,5	79,5	6,5	28,5
2.4.1	3,97	1,005	5,29	2,68	0,53	0,51	117,0	224,0	84,5	7,5	30,0

KVÆLSTOFINDHOLD

Kode-ID	Uge 3 (42)		Uge 4 (43)		Uge 5 (44)		Uge 6 (45)	
1.0.0 abc	250	5	250	5	250	1	25	0
1.0.0 def	250	10	250	1	250	1	10	0
1.0.1 abc	250	5	250	1	250	1	25	0
1.0.1 def	250	5	500	5	250	1	0	0
1.2.0 abc	250	1	250	1	250	1	50	0
1.2.0 def	250	20	500	1	50	1	50	0
1.2.1 abc	250	5	250	5	100	1	100	0
1.2.1 def	250	5	250	5	250	1	25	0
1.4.0 abc	250	5	250	5	100	1	10	0
1.4.0 def	250	10	250	1	250	1	100	0
1.4.1 abc	250	5	250	5	100	1	10	0
1.4.1 def	250	1	500	1	250	1	10	0
2.0.0 abc	250	5	100	5	50	1	10	0
2.0.0 def	100	5	100	1	25	1	0	0
2.0.1 abc	100	1	100	1	50	1	25	0
2.0.1 def	250	1	100	1	50	1	0	0
2.2.0 abc	100	5	100	1	25	1	0	0
2.2.0 def	250	5	250	5	100	5	10	0
2.2.1 abc	250	1	250	5	25	1	0	0
2.2.1 def	250	1	100	1	250	5	50	0
2.4.0 abc	250	5	250	5	100	1	10	0
2.4.0 def	100	1	250	1	100	5	10	0
2.4.1 abc	250	5	100	5	100	1	10	0
2.4.1 def	250	1	250	1	100	5	25	0

INDHOLDSSTOFFER

Kode-ID	Chl	Flav	Anth	NBI
1.0.0 abc	21,24	0,67	0,12	33,9
1.0.0 def	21,69	0,67	0,13	35,17
1.0.1 abc	21,09	0,56	0,12	38,54
1.0.1 def	22,24	0,74	0,13	30,48
1.2.0 abc	20,58	0,64	0,12	32,14
1.2.0 def	21,1	0,61	0,12	36,86
1.2.1 abc	21,61	0,63	0,12	36,85
1.2.1 def	21,45	0,51	0,12	44,63
1.4.0 abc	22,47	0,83	0,13	27,11
1.4.0 def	20,22	0,49	0,13	43,3
1.4.1 abc	21,63	0,71	0,13	31,11
1.4.1 def	22,09	0,58	0,12	40,03
2.0.0 abc	21,41	0,84	0,12	25,7
2.0.0 def	20,85	0,86	0,12	31,45
2.0.1 abc	22,41	0,86	0,12	26,45
2.0.1 def	21,62	0,6	0,12	37,51
2.2.0 abc	21,64	0,76	0,13	28,04
2.2.0 def	20,73	0,53	0,13	40,7
2.2.1 abc	20,99	0,85	0,13	24,44
2.2.1 def	21,42	0,59	0,13	39,35
2.4.0 abc	21,69	0,82	0,12	27,3
2.4.0 def	20,66	0,59	0,13	36,14
2.4.1 abc	21,89	0,82	0,12	27
2.4.1 def	21,24	0,49	0,12	45,24

RECEPT PÅ PINDSTRUP DYRKNINGSMEDIE

GartneriRådgivning A/S
Inge Ulsted Sørensen
Agro Food Park 15
DK-8200 Århus N
Denmark

Varedeklaration
Side 1

12. december 2017

Kontakt nr. C33717
Sælger Torben Møller

Varedeklaration

<u>Vare / Receptnr.</u>	<u>Varebetegnelse</u>
1195/048-11558	Pindstrup Specialblanding 1 48 ps. a 80 l

Omsætningsgrad (gram pr. liter) 90-110

Min. vægt (kg. pr. m³)	270,00	Kultur	Krydderurter
Max. vægt (kg. pr. m³)	0,00	Andre oplysninger	

Gødningsværdi

pH Værdi 5,6-6,4
Lv. Værdi

Hovedbestanddel	0,8 M3	Sphagnum	00-20 MM
-----------------	--------	----------	----------

Tilsat pr. m³:	3 KG	Kalk (F10)
	1 KG	Dolomitkalk
	14 KG	Øko-Høsegødning 3-1-2
	2 KG	Øko Ko-kompost fin
	200 LITRE	Perlite type 3 (2-6 mm)

Gram rennæringsstoffer tilsat pr. m³

Total N	420,00	NH4-N	98,30	P	141,56
K	232,02	NO3-N	7,60		0,00

Ved genbestilling husk at oplyse vare/receptnr.

**Perstorp**

Artikelnummer

WH856012

Tillverkningsrecept Hasselfors Garden AB

Produkt: **WH NATURJORD, BULK**

<i>Råvaror i kubikmeter</i>	<i>per m³</i>	<i>sats</i>	<i>120 m³</i>
Sfs72104Per LJUS HARVTORV 5-20 MM	0,50		60,0
Sfs72852Per BLOCKTORV 10-25 MM	0,30		36,0
Sfs001Per SVARTTORV GRÄVD	0,20		24,0
S7304 LERÄ EDR-26	50,00 OBS! KG		6 000
S7472 HÖNSGÖDSEL KRAVTILLÅTEN	15,00 OBS! KG		1 800

<i>Tillsatser i kg / liter</i>	<i>per m³</i>	<i>Kg(lit) till 120 m³</i>
S7464 MAGNESIUMKALK	5,00	600
S7469 GIPS	0,50	60,0

Siktning: model

Vattning: 0

Analys: pH: 5,7 - 6,6

Lt: 1,8 - 3,5

Märkning analysprov: KP-WH

Vikter, kg: 400 per m³ Styck/pall:

400,0 per styck

HHHHHHHH per förs.enhet

Packas på:

0

Kalk: 3,00 kg/m³ Börvärde: Verkligt utmatat: Beräknat: **360**Gödsel: 17,50 kg/m³ Börvärde: Verkligt utmatat: Beräknat: **2100**Lassvikt, ton: Blandning godkänd, signatur:

PRODUKTINFORMATION

Naturjord

Råvaror:

50% Låghumifierad torv 5-20 mm
30% Låghumifierad torv 10-25 mm
20% Hörhumifierad torv

Tillsatsmedel:

Torkad KRAV-godkänd Hönsgödsel
Kalkstensmjöl
Dolomitmjöl
Gips
Kisellera (2-6 mm)

Siktning: Medel

Ovanstående jord är tillåten-bedömd för användning i ekologisk produktion enligt KRAV:s regler (se bilaga då produktens namn var Alternativjord Danmark).

Produkten har under 2015 bytt namn från Alternativjord Danmark till Naturjord. Innehållet är oförändrat och identiskt i dessa produkter och bedömningen gäller till 2017.

Vi har fått godkänt av NaturErhvervsstyrelsen i Danmark för detta namnbyte. Samtidigt är det viktigt att påpeka att NaturErhvervsstyrelsen har godkänt produkten för ekologisk odling i Danmark men att vi måste omtala följande information (som även finns tryckt på våra förpackade emballage till Naturjorden):

"Produkten är en ikke-ekologisk produkt, der kan anvendes till ekologisk jordbrugsproduktion efter retningslinjerna i rådsforordning nr 834/2007. Bekendtgørelse nr. 716 af 27 juni 2012 om ekologisk jordbrugsproduktion m.v., §34."

Bengt Nordin
2015-09-02
Weibulls Horto AB