

Hvorved foranlediges Planternes Bortfrysning

og

Nattefrosten d. 18de—19de Maj.

Af S. E. la Cour.

Det hører heldigvis her i Landet til Sjældenhederne, at der saa sent paa Vaaren indfinder sig en saa stærk Nattefrost som den ovennævnte, og der er derfor ogsaa iaar voldet mere end almindelig Skade i Mark og Skov og Have, hvorfor det har været almindelig drøftede Spørgsmaal blandt Landmændene: hvorfor denne Frost saa stærkt har skadet nogle Planter og ikke andre, skadet nogle Blomster i et Aa og ikke de andre, skadet i nogle Egne og ikke i andre, skadet enkelte Steder paa en Mark og ikke paa de andre; man har desuden dels spurgt om, hvilke Omdannelser Frosten volder i Planterne, saa at de derved dræbes, dels hvorfor Frosten denne Gang næsten altid har ødelagt de Planter og Plantedele, der ere bleve angrebne deraf, medens man dog saa ofte har seet, at frozne Planter atter have kunnet fortsætte deres Væxt, og man har endelig spurgt, om der haves Midler til enten at forebygge Frosten eller til at afværge den Ødelæggelse, som Frosten iaar i saa stort Maal har foranlediget. Vi skulle af denne Grund nedenfor give nogle Oplysninger, der ventelig kunne bidrage til at bringe Forstaaelse over en Del af de iagttagne Fænomener, men skulle dog tillige forud bemærke, at Bidskaben endnu ikke tilfulde kan forklare de Omdannelser, der ved

Frosten foregaa i Planterne, og som under visse Forhold kunne være af en saa ødelæggende Virkning. — Vi behøve vel næppe at gjøre opmærksom paa, at den Frostflade, der om Vinteren foranlediges paa Kløver- og Kornmarkerne, ikke maa forveksles med den her omtalte Frostflade, — den første er enten en Opfrysning og sthyldes da væsentlig en Overrivning af Rødderne, eller en Vortraadning bevirket ved en Kvælning af Planten under sammensintrede Snelag, den sidste er derimod en Vortfrysning og sthyldes selve Ruldens eller Frysningsens ødelæggende Indstydelse paa Cellevævet. Om den første have vi i forrige Bind (Side 301) bragt nogle Meddelelser; det er derfor den sidste, vi her udelukkende skulle holde os til.

Blandt de Grunde, man har villet fremføre til Forklaring af Cellevævet's Ødelæggelse ved Frysningsen, har man anført, at da Vandet som bekjendt udvider sig omtrent $\frac{1}{9}$ ved Frysningsen, og noget lignende maa forudsættes at være Tilfældet med den i de smaa lukkede Celler værende vandrige Plantesaft, saa vil ved denne Udvidelse Cellehinderne sprænges, og naar disse ere sprængte, vil den endosmotiske Kraft (Diffusionskraften), som ellers væsentlig foranlediger Plantesaftens regelmæssige Vandring fra den ene Celle til den anden, ikke længere virke, Cellernes Indhold vil flyde ud i hinanden, og en Plante, hvis indre Smaadele ere sprængte, kan selvfølgelig, ligesaa lidt som et Dyr med sprængte Indvolde, vedblive at leve og fungere. Herimod er nu indvendt, dels at Celleindholdets Udvidelse ved Frysningsen ikke vil nødvendiggjøre, at Cellehindens Overflade udvider sig mere end $\frac{1}{17}$ Del, og at der er Grund til at tillægge den en saa stor Udvidelsesevne uden at sprænges, dels at Cellerne sjældent ere saa spændte af deres Celleindhold, at dette ikke skulde kunne udvide sig $\frac{1}{9}$ uden at sprænge Cellehinden, og endelig, at hvis Cellehinderne virkelig bleve sprængte ved Frysningsen, vilde det være umuligt for Planterne at fortsætte deres Liv efter Optøningen, og dette er dog som bekjendt ofte Tilfældet. Disse Indven-

dinger holde imidlertid næppe Stik overalt; thi ved Plantedele, der ere ved at udfolde sig, f. Ex. Blade af Knopper eller Ax, der stride igjennem, ere Cellerne i Regelen meget stærkt spændte af deres indesluttede Vædske, og det er netop saadanne Plantedele, der iaar ere bleve stærkest angrebne; man vilde altsaa her for saa vidt nok kunne tænke sig en Sprængning, hvis der ikke var andre, mere sandsynlige og mere bestemt paa-viselige Forklaringer.

Man har dernæst søgt Grunden til Vdelæggelsen i, at ligesom Vandet ved dets Frykning udstiller Størstedelen af de Luftarter, som det har inofsaget, saaledes skulde ogsaa Cellevædsken udstille de i denne indeholdte Luftarter, og at disse frie Luftarter da skulde virke destruerende paa Cellevævet og bevirke skadelige Omdannelser i Planten, og man har da endvidere sagt, at det er af denne Grund, at en langsom Optøning af Planten kan redde den, thi da faaer Cellevædsken Tid til atter at indsuge den ved Frykningen udskilte Luft og altsaa gjøre den uskadelig. Herimod kan imidlertid indvendes, at hvis dette var Grunden, skulde man synes, at de unge, frozne Plantedele ligesaa snart skulde kunne reddes ved Optøningen som de ældre, men dette er ikke Tilfældet; og ligeledes kan der indvendes, at naar Luften udstilles af Cellevædsken og bliver staaende inde i Cellen, ville Luften og Cellevædsken tilsammen indtage et betydelig større Rumfang, end mens Luften var opløst i Cellevædsken, og Cellerne vilde blive meget spændte eller muligvis ligefrem sprænges.

Den 3die Forklaring, der utvivlsomt gaar i den rigtige Retning, og paa Basis af hvilken Bidskabsmændene i de senere Aar arbejde, saa at der endnu iaar er fremkommet et betydningsfuldt Supplement*) dertil, er derimod følgende: Naar Klister fryser og atter optøes, taber den sin klistrende Karakter og danner en grovporet, svampet Masse, udaf hvilken man kan trykke

*) Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen; von Dr. S. Müller-Thurgau. Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1880. 1ste Hefte.

Bandet, hvorved de enkelte Stivelseskorn i Klisteren tidligere vare udbulnede. Det samme er Tilfældet med kogt og sammenløben Æggehvide, som udsættes for Frysning og derefter optøes; ogsaa den danner en grovporet, svampet Masse, udaf hvilken Bandet let kan trykkes eller endog ligefrem selv afløbe, hvis den bliver lagt paa et Filter. — Man mente da, at Frysningen skulde bevirke noget Lignende ved de Lag, der omslutte Cellevædssten. Plantecellerne bestaa nemlig som bekendt yderst af en Cellehinde, indenfor denne et æggehvideagtigt Lag, den saakaldte Protoplasma, og inderst selve Cellevædssten, en vandig Oplosning af mange forskjellige uorganiske og organiske Salte og Stoffer. Stjøndt Cellerne altsaa yderst bestaa af to sluttende Lag, der vilde hindre den indeværende Cellevædssten i at løbe ud, hvis man tænkte sig den enkelte Celle hængende frit, saa kan dog formedelsst Diffusionskraften de i to Naboceller værende Vædsster gaae gjennem de dem adskillende Lag (Cellehinderne og de tilhørende Protoplasmaalag). Nägeli har forklaret Muligheden af denne Gjennemgaaelse (Imbibition) paa følgende Maade: Cellehinden menes at bestaa af overordentlig smaa Stykker Cellestof, saakaldte Miceller (Diminutiv af mica eller en Krumme), indhyllede hver især i en meget tynd Vandhinde; disse Vandhinder tjene altsaa paa en Maade som overordentlig fine Kanaler for gjennemgaaende Vædsster, men hindre dog ikke, at den indbyrdes Tiltrækning kan holde Micellerne sammen, saa at de danne en luftende Blære, Cellehinden. Ogsaa Protoplasmaet mener man er gjennemtrængt af lignende yderst smaa Vandhinder eller Vandkanaler. Tidligere mente man nu, at ved Frysningen vilde, ligesom ved Klisteren eller Æggehviden, denne nætformige Fordeling af Miceller og Vandkanaler i Cellehinderne hæves, Micellerne give slip paa Bandet og lejre sig op til hinanden, saa at de ligesom Klisteren dannede en poret, svampet Masse, der hurtig og let tillod den i Cellens Indre værende Cellevædssten at løbe ud, eftersom en lignende Forandring som i Cellehinden ogsaa skulde være foregaaet med Æggehvide- og Vandpartiklerne i

Protoplasmaet. Medens derfor inden Frysningen Cellehinderne og Protoplasmaalagene kun tillode Cellevædsten at passere igjennem sig formedelst Diffusionskraften, saa vilde de efter Frysningen ikke længere kunne hindre de indesluttede Cellevædsters umiddelbare Bevægelse fra den ene Celle til den anden; Celleindholdet vilde for en Del flyde ud i de luftførende Mellemrum og Gange i Plantens Cellevæv og allerede derved paa en Maade bevirke en Kvælning af Planten, men desuden vilde Cellerne ikke længere være spændte, Planten vilde hænge slap, Farvestofferne vilde blande sig med hverandre og forandre Bladgrøntet og dermed Plantens friske, grønne Farve, og Planten vilde være ødelagt. —

Denne Forklaring er ved de ovennævnte nys fremkomne Undersøgelser af Müller-Thurgau blevet noget ændret, men Resultatet er dog i mangt og meget det samme. Han har nemlig paavist, at den første Iisdannelse inde i Planterne altid opstaaer paa Overfladen af de Celler, der vende ind mod et luftførende Mellemrum i Plantens Cellevæv; Cellens Overflade belædes nemlig her med smaa opretstaaende 6-sidede Iskrystaller, der lidt efter lidt blive større, alt som Frysningen vedbliver, saa de tilsidst som en hel Druse af Iskrystaller fylde Mellemrummet og da i Regelen sprænge de omliggende Celler fra hinanden, hvorved altsaa indre Spaltninger i Cellevævet optræde. Disse Iskrystaller bestaa af saa at sige rent Vand; den Luft og de Stoffer, den frysende Vædste har indeholdt, udskiller sig ved Frysningen, og den frigjorte Luft findes da som smaa Luftblærer i Iskrystallerne, medens de andre frigjorte Stoffer i Regelen lejre sig ved Krystallernes Basis.

Denne Dannelse af Iskrystaller finder nu ingenlunde strax Sted, fordi Varmen synker ned under Frysepunktet. Som allerede paavist af Fahrenheit i forrige Aarhundrede, kan Vand afkøles langt under Frysepunktet, inden det bliver til Is, men naar der bringes en Iskrystal i Vandet, lejrer det øvrige Vand sig hurtigt, næsten pludselig omkring denne

Krystal, alt Vandet fryser, samtidig med at den i Vandet bundne Varme frigives, hvorfor Termometret, der muligvis har staaet paa $\div 6$, $\div 8$ eller $\div 12^\circ$ Grader, saalænge Vandet var flydende, nu pludselig stiger til 0° . Det samme Fænomen viser sig ved Saltopløsninger og navnlig stærkt, hvor disse findes i meget tynde Lag f. Ex. i Haarrør eller endnu mere i de ovennævnte Bædstehinder omkring Micellerne i Cellehinderne. Planterne kunne derfor afkøles mer eller mindre under deres Bædsters egentlige Frysepunkt, de kunne „overkøles“, og naar da Iskrytallerne i Mellemcellerummene begynde at dannes, strømme Bædsterne hurtigt fra de nærmere og fjernere liggende Cellers Cellehinder, Protoplasmalag og indre Cellebædster hen til disse Krystallisationscentre, samtidig med at Varmen formedelst den ved Frysningen frigivne Varme stiger til en for hver enkelt Plante bestemt Varmegrad, dens egentlige Frysningsgrad, der dog ikke ved de undersøgte Planter ligger helt oppe ved Frysepunktet, men $\frac{1}{2}$ til flere Grader under dette. Ved denne Bædsterstrømning fra Cellerne til de mellem dem liggende Mellemrum, for der som Is at lejre sig paa de allerede dannede Iskrytaller, vil dels Cellernes tilbageværende Indhold blive meget koncentreret og undertiden faa koncentreret, at flere af de opløste Stoffer ligefrem udstille sig som faste Stoffer inde i Cellen, dels vil som nævnt de stærkt forøgede Iskrytaller eller Isdruser spalte Cellebædret fra hinanden; derved vil ikke altid selve Cellerne rives i Stykker, idet de blot sprænges fra hinanden, hvilket dog vil foranledige et indvendigt Saar, om ikke just et ulægeligt Saar; men hvor Isdannelsen er meget hurtig og stærk, steer Spaltningen af Cellebædret undertiden faa voldsomt, at flere eller færre af de tilstødende Celler rives itu, og indvendige Saar af denne Art ere selvfølgelig farligere.

Ved Isdannelsen i Mellemcellerummene frigjøres som sagt Varme, og allerede dette bidrager noget til at bevare den i de nærliggende Celler indesluttede Bædste fra at fryse, men denne er desuden bleven mere og mere koncentreret,

ved at det er den mest vandholdige Del af den, der er strømmet ud til KrySTALLISATIONScentrene i Mellemcellerummene, og jo mere koncentreret Plantevædsken er, desto mindre tilbøjelig er den til at fryse; endelig synes det, at det Tryk, som den Celleindholdet omgivende Protoplasma rimeligvis udøver paa Cellens indre Vædske, ogsaa vil være en Hindring for, at den saa let kan fryse som den Vædske, der er strømmet ud i Mellemrummene. Det hører derfor ved en almindelig langsomt fremstridende Frost til de store Sjældenheder, at selve Cellernes Indhold eller Vædske fryser, stivner, hvorimod dette vel undtagelsesvis kan ske, hvor man ved Forsøg meget pludselig bringer en Plante fra Barmen ind i et stærkt afkølet Rum og derved hurtigt volder en voldsom Temperaturforandring.

Et Exempel vil tjene til at belyse det her Fremførte. En frisk Kartoffel bragtes Kl. 11 ind i et Rum, hvor Temperaturen var og vedblivende holdtes ved $\div 11^{\circ}$; Barmen i Kartofflen var næsten 12° , men sank nu ganske jævnt ind til Kl. 3. 5', da den var $\div 5,7^{\circ}$, og endnu havde ingen Istdannelse i Kartofflen fundet Sted. Da optræder pludselig i Mellemcellerummene smaa Iskrystaller, øjeblikkelig strømmer Vædske dele fra de overkolde, hosliggende Celler til disse KrySTALLISATIONScentre, Krystallerne blive større, og nye KrySTALLISATIONScentre begynde; de tilgrænsende Celler vige fra hinanden. Men samtidig er ved den friblevne Barme Temperaturen stegen; det i Kartofflen anbragte Termometer stiger meget hurtigt og angiver efter nogle Minutters Forløb kun $\div 1^{\circ}$, hvor det da foreløbig holder sig, altsaa dermed angivende Kartofflens normale Frysepunkt. Men da den Vædske, der strømmer fra Cellerne til disse KrySTALLISATIONScentre, efterhaanden vil være mere og mere koncentreret, synker ogsaa Frysepunktet, denne Gang meget langsomt, indtil det tilsidst naaer ned til den omgivende Lufts Barme, der ved dette Forsøg var $\div 11^{\circ}$; og den langsomt aftagende Barmegrad er for hvert enkelt Øjeblik et Udtryk for Frysepunktet i den Vædske,

som i det Øjeblik fiber hen til KrySTALLISATIONScentrene; tilsidst er Bædslen saa koncentreret, at Varmen maa være sunken til $\div 11^{\circ}$ for at den kan fryse. Men undersøger man da en saadan langsomt afkølet Kartoffel, vil man kun finde Isdruser i dens Mellemcellerum, ikke i Cellerne's Indre.

Den Barmegrad, hvortil Termometret i Kartofflen kan synke, inden Frysningsen begynder, eller med andre Ord dens Overkøling, kan være meget forskjellig, i det ovenstaaende Exempel var den $\div 5,7^{\circ}$, i andre Tilfælde har den kun været $\div 4^{\circ}$ eller $\div 3^{\circ}$, men i alle Tilfælde er den Barmegrad, hvortil Termometret stiger ved selve Frysningsen, den samme, nemlig $\div 1^{\circ}$, og denne kan derfor sættes som Kartoffelens Frysepunkt.

Plantevævet's Vandmængde har stor Indflydelse paa Overkølingens Barmegrad; jo vandfattigere Planten er, desto dybere kan den overkøles, inden Frysningsen begynder. Deri have vi dels Forklaringen til, at en Plante, naar den er meget vandrig, lettere fryser, end naar den er mindre vandrig, dels en af Forklaringerne til, at de forskjellige Planter's Frysepunkt ogsaa er forskjelligt. Vi se saaledes, at de sastrige Orkideers Frysepunkt konstant er $\div 0,56^{\circ}$, medens de ligesom Kartofflen, alt efter de forskjellige Forhold, kunne overkøles til $\div 4$, $\div 6$ eller $\div 8^{\circ}$, inden Frysningsen begynder; vi se, at de noget mindre sastrige Husløg's Frysepunkt er $\div 0,7^{\circ}$, Kartoffelens $\div 1^{\circ}$, Tradescantum mexicana $\div 1,16^{\circ}$, Beddendblade $\div 1,5^{\circ}$, Naalene af østerrigsk Fyr $\div 3,5^{\circ}$, Thuja $\div 4^{\circ}$, og for endnu mere vandfattige Planter ligger Frysepunktet i Regelen endnu længere nede. Frysepunktet er nemlig ikke blot afhængigt af den frysende Bædsles Koncentration, men ogsaa af den Kraft, hvormed Micellerne i Cellerne's hinde og det levende Protoplasma inde i Cellerne fastholde det Vand, der findes imellem dem.

Spørges dernæst, hvorved forvoldes da Plantens Død, saa maa fremhæves som en Grund, men rimeligvis ikke den eneste, at i mange Tilfælde fremkalder selve Frysnin-

gen Døden enten ved at Plantens indre Cellevæv spaltes, eller ved at en betydelig Mængde af Cellehindens og Protoplasmaets Vand pludselig rives ud af deres organiske Bygning, og jo vandrigere denne er, desto lettere falder den sammen og ødelægges. Blandt andet taber Protoplasmaet ved Frykningen ligesom ved stærk Varme sin Diffusionsmodstand, og Vædsterne eller i alt Fald en Del af dem strømme uhindrede ud af Cellerne. Derfor tørres ogsaa frosne Plantedele f. Ex. Blade, meget hurtigere end friske Blade, thi Vandet kan uhindret trække ud af de førstnævnte og tørres bort. Ligeledes søges i Protoplasmaets tilintetgjorte Diffusionsmodstand Grunden til, at de Naacæmner til Farvestoffer, (Kromogener), der findes i Planten, uhindret kunne blande sig med hverandre, hvorved Plantens grønne Farve hurtig forandrer sig, bliver stidengrøn eller mørk, muligvis ved at Indigo udvikler sig af sit Kromogen; hvide Orkideblade, der formenes at indeholde et farveløst Kromogen af Indigo inde i de levende Celler, blive saaledes blaa, hvad enten de pludselig opvarmes eller stærkt afkøles eller floroforeres, og i alle Tilfælde har Protoplasmaet tabt sin Diffusionsmodstand, og der har fundet en Dannelse af Indigo Sted. — Sluttelig skal bemærkes, at en frosnen Plantes Tøspunkt ligger lidt højere end dens Frysepunkt, fordi det som anført er temmelig rene Vandkrystaller, der tø, medens det var mer eller mindre koncentreret Plantevædske, der frøs; men i alle de her omhandlede Tilfælde ligger dog Tøpunkter under Vandets sædvanlige Frysepunkt i aabne Rum, altsaa under 0° . —

Uf en stor Række Forfattere (Sachs, Nägeli, Göppert, Müller-Thurgau o. Fl.) er der altsaa bragt Klarhed ind i mange af de Forhold, der vedrøre Planternes Vortfrykning; vel henstaaer endnu ikke faa Spørgsmaal ubesvarede, men den Indsigt, Videnskabsmandens Forskninger have bragt, hjælper dog i mange Tilfælde til at kaste Lys og Forstaaelse paa den praktiske Mand's Erfaringer angaaende Frostskader, og vi skulle derfor i nedenstaaende Punkter sammenstille de Reful-

tater, hvortil man kommer ved en umiddelbar Betragtning af Bortfrysningssfænomenerne i Naturen, og Læseren vil da deraf se, at mange af disse finde deres Forklaring i det Foregaaende.

Den praktiske Mand's Sagttagelser ville nemlig have lært ham, at de Omstændigheder, hvorpaa det beroer, om Frostene medfører en Bortfrysning eller ikke, dels ere:

1. Varmegraden. Man vil saaledes ikke have kunnet undgaa at bemærke, at den Varmegrad, ved hvilken Planterne ødelægges, er forskjellig hos de forskjellige Plantearter. Nogle Planter stivne allerede omtrent ved Vandets Frysepunkt, medens andre Planter først stivne, naar Varmen synker flere Grader under 0° . I hvorvel det synes, som mange tropiske Planter allerede dø, inden Varmen synker til Frysepunktet, saa er dette dog næppe Tilfældet med de under vort Himmelsstrøg vøgende Planter. Man kan vel undertiden høre, at de eller de Planter ere frosne bort, skjøndt Termometret ikke har været nede ved Frysepunktet, men Grunden hertil vil da utvivlsomt hos os altid findes at være, at selve Plantens Blade eller Blomst formedelst Udstraalingen har været afkølet en Del mere end det Luftlag, hvori Termometret har været anbragt.

2. Optøningshastigheden. Jo langsommere Optøningen finder Sted, desto større Udsigt have der til, at Frysningen ikke vil volde Plantens Død. Dette er en beklædt Erfaring, hvoraf man paa mange Maader benytter sig. Naar Planter om Foraaret fryse for Gartneren, overhælder han dem med koldt Vand, dette afkøles hyderligere af Planterne, fryser for en Del og klæder derved de frosne Planter med et tyndt Islag, der bevirker, at Optøningen af selve Planten gaaer meget langsomt for sig, og derved reddes den; sætter man derimod frosne Planter til Varmen eller overghyder dem med Vand, der ikke er koldt, optø de hurtig og ødelægges. Frosne Kartofler eller Roer beskyttes af samme Grund mod Frostens skadelige Følger ved at kastes i saa koldt Vand som muligt; de ville da efter en langsom Optøning være friske og

have bevaret deres Vælfmag, medens de i modsat Fald blive bløde og vandle. Fryse Roer, Knolde og lignende i Jorden, da bevares de bedre ved at blive fiddende og langsomt optø sammen med Jorden end ved at tages op og hurtig optøes af Luften eller ved at bringes i Hus. Naar Planterne en Frostnat dækkes godt med Rim, fryse de ikke saa snart bort, som naar Luften er tør og Planterne blive rimfrie, thi i første Tilfælde vil Optøningen om Morgenens gaa langsommere for sig, da Rimen i saa Fald først skal smelte, inden Plantens Optøning kan finde Sted. Runkelroer, Kaps, Raal og Bønner ødelægges, naar de i frosten Tilstand bringes i en Luft, der er 2—3° varm, eller i Vand, der er 6—10° varmt, hvorimod de ville bevares ved, naar de ere frozne, da at lægges i Vand til 0°, thi de overtrækkes da med en Iskruسته, og naar de derefter langsomt opvarmes af Omgivelserne ved 0—3° Varme, vil deres Plantemasse være frisk og normal efter Optøningen. Naar man med en varm Finger berører et frostent Blad, indtil den Plet, hvor man holder Fingeren, er optøet, da er denne Plet ødelagt, medens den øvrige Del af Bladet ved en langsom Optøning i kølig Luft kan bevare sin Friskhed.

3. Vandrigdommen. Jo safttrigere Planterne ere, desto mere følsomme ere de ogsaa for Frostens skadelige Indvirkning, og omvendt: jo tørrere, fastere og mere træstoffholdt deres Cellevæv er, desto bedre taale de Frostens. Dette erfares hvert Aar, naar vi have haft en fugtig Sommer og Efter-sommer, i hvilken der har dannet sig noget løst, vandet Ved, thi Planterne ere da meget mere udsatte for Frostens skadelige Indflydelse i den kommende Vinter. Dette sees meget stærkt iaar efter forrige Aars vaade Sommer; som bekjendt er der i Vinter bortfrosset en Mængde Roser og andre Buskværter. Det er ligeledes formedelst Sæftfattigdommen, at man kan forklare sig, at medens den forholdsvis tørre Knop paa Træet ingen Skade tager af Vinterens barste Kulde, blive dens safttrige Blade i Røvspringstiden ødelagte af en let

Frost; og ligeledes, at medens det tørre Frø kan taale enhver Kulde og Temperaturvejel, ødelægges derimod det spirede og altsaa safttrigere Frø let af Kulden ved paafølgende Varme og Optøning.

4. Plantens eller Planteorganets Udviklingsstadium. Jo yngre Plantedelen er, desto følsommere vil den under isvrigt lige Vilkaar være mod Frostten. Grunden hertil ligger dels i, at den er safttrigere, og dels i at Celleflim og Cellevædste da ere inderligere blandede, og en Forstyrrelse af Cellens Indhold ved Frysning derfor faa meget føleligere og skæbnesvanger. Begge Grundene ere tildels allerede nævnte i det Foregaaende, men naar vi her have opstillet „Udviklingsstadiet“ som et Punkt for sig, da er Grunden den, at i de fleste Tilfælde vil al den Skade, som Frostten den 18—19 Maj iaar forvoldte, heri finde sin rette Forklaring, thi med saa Undtagelser har det overalt kun været de unge, safttrige, nys udsprungne Plantedele, der have taget Skade af Frostten, og det endog saaledes, at medens nogle faa Dage gamle Blade eller Ax bleve bevarede, bleve de nys udsprungne Blade eller de i Gjennemskridning værende Ax ødelagte; saaledes forholdt det sig med de unge Bøge, der stode i Udspring, med de Naale paa Lærk, Fyr og Gran, som lige havde udfoldet sig, med de Frugtblomster, der nys vare udsprungne, med de Rugax, der vare i Skridning, og af hvilke endog undertiden den øverste daggamle Del af Aret og den endnu i Bladskeden siddende nedre Del af Aret ingen Skade tog, medens alle Blomsterne paa den midterste Del af Aret, der netop vare komne frem den samme Dag (den 18de), bleve fuldstændig ødelagte.

Naar man nu i det Foranstaaende vil søge Forklaring af de enkelte Fænomener, som viste sig for os efter Nattefrostten mellem den 18de og 19de Maj, da vil det

kun for en Del strække til, og navnlig vil man ikke heri finde Midler til Begrundelse af, at Frosten det ene Sted gjorde stor Skade, medens den paa et ofte temmelig nærliggende Sted næsten ingen Skade voldte. Denne Side af Sagen maa nemlig helt og holdent søge sin Begrundelse i de ulige stedlige Forhold hin Nat, i Himlens Klarhed, Vindens Styrke, Stedets Beliggenhed enten i Dale eller paa Højder, paa Skraaninger eller paa Sletter, i Nærheden af Hav og Sø eller ikke, i skovrige eller aabne Egne, med tørre eller vaade Jorder osv. Det vilde føre for vidt her at omtale disse Forholds enkeltgaaende Indflydelse, og da Tidsskriftet i sine tidligere Aargange jævnlig har fremdraget deres Betydning, maa vi her nøjes med at henvise dertil, men da der almindelig hersker meget urigtige Forestillinger om de egentlige Grunde til Nattefrostens, skulle vi dog her punktvis samle det vigtigste desangaaende.

1. Den væsentligste Grund til Nattefrostens Fremkomst er Varmeudstraalingen, alt hvad der begunstiger denne fremmer derfor Nattefrostens og omvendt. Vilkaarene for Varmeudstraalingen ere: a) at Himlen er klar eller kun bedækket med et tyndt og aabent Skylag, i saa Fald vil den udstraaede Varme fortabe sig i Himmelummet; er Himlen derimod skydækket, vil Skylaget kaste den udstraaede Varme tilbage til Jorden og derved hindre dennes Afkøling. b) at Luften er ganske rolig, da ellers de øvrige varmere Luftlag blande sig ned i de koldere langs Jorden og opvarme denne; selv det letteste Vinddrag, som næppe kan bevæge Bævreaspens Blade, er i Stand til at bevirke en saadn Omrøring.

Dette er de to Vilkaar, der bestemme Udstraaalingens og derved tildels Afkølingens Styrke, og de give os Nøglen til Forklaringen af de fleste herhenhørende Fænomener, af hvilke vi her for en Tydeligheds Skyld skulle fremsætte enkelte Exempler. — (Ex. 1) Naar Luften er meget fugtig, saa den ved en lille Afkøling naaer sit Dugpunkt, vil der strax efter Solned-

gang begynde en Taagedannelse, og bortføres denne ikke af Vinden, samler den sig som et Taage- eller Skytag, der vil hindre Udstraalingen fra Jorden og derved ogsaa Nattefrosten. Er Luften derimod meget tør, saa at dens Dugpunkt ligger lavere end Frysepunktet, vil Taagedannelsen eller Hindringen mod en fortsat Udstraaling og Afkøling først naaes, efter at Varmen er sunket under Frysepunktet og da muligvis har voldet Frostskade. Derfor har Luftens Fugtighed saa stor Indflydelse paa Nattefrostens Fremkomst, og naar dens Dugpunkt ligger over Frysepunktet, ere vi med temmelig Sikkerhed forskaaede for Nattefrost. — Ex. 2. Naar det blæser, saa vi aldrig Nattefrost i Foraars- eller Sommertiden, idet de øvre Luftlag da altid ville være saa varme, at de ved en Blanding og Omrøring med de langs Jorden afkølede Luftlag ville bringe Varmen ved denne op over Frysepunktet. — Ex. 3. I Dale, Lavninger, paa Skovbaringer og lignende mod Vinden beskyttede Steder indfinder Nattefrosten sig fortrinsvis; Udstraalingen gaaer nemlig ligesaa godt for sig paa saadanne Steder som paa aabne Marker, thi det er ifølge Melonis Undersøgelser kun mod de nærmeste Dele omkring Zenith (omtrent 15°) at Udstraalingen finder Sted, mod de lavere Dele af Himmelhvælvingen nærmest Horizonten finder slet ingen Udstraaling Sted; og paa den anden Side frembyde Dale, Skovbaringer o. Lg., der ligge i Læ mod Vinden, netop derved udmærkede Betingelser for at hindre den ovennævnte Luftomrøring. — Ex. 4. Ogsaa af en anden Grund indfinder der sig ofte Nattefrost paa slige lavtliggende Steder, nemlig derved, at den ved Jordens Udstraaling paa de højere liggende Marker afkølede Luft paa Grund af sin Tyngde stryger nedad Skraaningerne til Dalene, som altsaa fyldes med stærkt afkølet Luft, medens den fra Bakkerne nedglidende kolde Luft dersteds erstattes af varmere Luft fra de højere Luftlag. — Ex. 5. Ere de lavtliggende Steder fugtige og Luften over dem derfor nær sit Dugpunkt, vil der tidlig om Aftenen dannes Taage, som hindrer Udstraalingen, og det er

da udelukkende den fra Højderne nedglidende frostkolde Luft, der kan gjøre Støbe. — I alle de nævnte Tilfælde er det altsaa Varmeudstraalingen, der direkte eller indirekte har bevirket Nattefrosten.

2. Nattefrost fremkommer sjældent, maaste aldrig, hos os ved Fordampning; men Fugtighed i Jorden, Tilstrømning af koldt Undergrundsvand o. lig. kan dog indirekte fremstynde Nattefrostens Optræden, idet Fordampningen i Dagens Løb har kunnet afkøle Jorden og Planterne saa meget, at de om Aftenen ville være modtageligere for Nattefrost eller Varmens Fald under Frysepunktet.
3. Varmen er altid en Udstraalingsnat betydelig — undertiden flere Grader — lavere ved Jordens Overflade end i nogle Fods Højde over Jorden.
4. De spidse og haarede Planter udstraale under isøbrigt lige Vilkaar mere Varme end de butte og glatte. Derimod synes der ikke at være nogen væsentlig Forskjel mellem de forskjellige Jordarters Udstraalingsevne, saa meget mindre som de enkelte Smaadele i Jorden ere omgivne af en Vandhinde, og det derfor er dennes Udstraalingsevne, som bliver det bestemmende.
5. Vandet afkøles ikke om Matten saa meget som Jorden, og de lette Luftdrag, som fra Sø eller Hav føres ind over tilliggende Jorder eller Egne, bringe derfor Varme med sig, som i mange Tilfælde vil kunne opveje Udstraalingens Evne til paa disse Jorder at frembringe Nattefrost. Desuden vil den Luft, der om Matten føres fra Sø eller Hav ind over de nærmeste Egne, være meget fugtig og derfor ved sin Afkøling inde over Landjorden let bringes til at danne et Taagelag, der vil beskytte Jorden mod en fortsat Udstraaling, og altsaa ogsaa af denne Grund modvirke Fremkomsten af Nattefrost.

Tages de her nævnte Forhold med i Betragtning, da

vil man om ikke alle Steder, dog de fleste Steder kunne finde en Forklaring til Nattefrostsens ulige Optræden hin Nat.

Spørges der sluttelig om hvad der af Landmanden muligvis kan gøres for at hindre Nattefrostsens Optræden eller ophæve den Skade, denne maatte forvolde, da er det indlysende, at Landmanden med sine store Arealer i saa Henseende er langt uheldigere stillet end Gartneren; denne kan dække sine Planter og derved hindre deres Varmeudstraaing, han kan dernæst ved en Overgydning med koldt Vand bevirke en langsom Optøning af de frozne Planter og derved ofte redde disse. Landmanden maa benytte sig af andre Midler; ville vi lære disse at kjende, maa vi søge til Lande, hvor Nattefrosten optræder saa hyppig og saa stærkt, at Afgrøden næsten helt kan ødelægges deraf, saa at Misvæxt med Hungersnød og sine øvrige sørgelige Følger da indfinder sig. Paa saadanne Steder staaer altsaa saa meget paa Spil, at man ikke kan undre sig over, at de praktiske Mænd allerede længst have brugt Midler, hvis Virkemaade de vel ikke have kunnet klare sig, men som ville findes fuldt begrundede i det Foranstaaende. Særlig er man i Finland og det nordlige Sverig ofte udsat for stærk Nattefrost, og de Midler, som man her benytter sig af, ere da følgende:

1. Hvor man i en Lavning kan vente Nattefrost, ved at den afkoledede Luft fra de omliggende Marker glider ned ad Skraaningen, der kan man ofte afværge denne Skade fra et i Lavningen voxende Stykke Sæd ved Opførelsen af henfigtsmæssig anlagte Diger, Jord- eller Stenvolde, langs hvilke da den nedglidende kolde Luftstrøm vil føres til de Dele af Lavningen, der ikke ere besaaede med Korn, og som derfor tage mindre Skade deraf.

2. Naar man en klar og rolig Aften med tør Luft har Grund til at vente Nattefrost, da holder man sig beredt til

at modvirke denne. Dette kan da enten ske ved at lade Folk med 20—50 Alens Afstand gaa frem og tilbage i Kornmarkerne, førende lange Reb imellem sig. Ved at Rebene slæbes hen over Kornet, ville de fremkalde en Omrøring af den frostkolde Luft, der ved Udstraalingen har samlet sig mellem Kornets Straa og Ax, og blande den med den varmere Luft, der staaer over selve Kornmarkerne. Eller det kan ske ved

3, at tænde store Baal af tildels fugtigt Brænde ved Kanden af Kornmarkerne eller paa Pletter i disse. Der vil da derved over Marken dannes et kunstigt Skylag, bestaaende af Røg og Vanddampe, som da hindrer Udstraalingen, og derved Afkølingen og Nattefrosten. Dette sidste Middel turde være det sikreste, men for at give det en større Virkning har man i den seneste Tid prøvet, istedetfor større Baal, at anbringe en stor Mængde Fakler, dannede som hule Cylinder af Torv, Harpix og Trækul, og indvendig vædede med Stenolie. Man regner 100 Fakler for en Td. Vand og angiver Bekostningen til omtrent 5 Kr. Disse Fakler skulle vise sig heldigere end Baalene, dels ved at Røgstykkerne ikke stige saa højt, men holde sig lavt nede over Kornet, og dels ved at Faklerne, plantede spredt paa Marken, bedre skulle fremkalde et sluttende Røgflor over Marken.

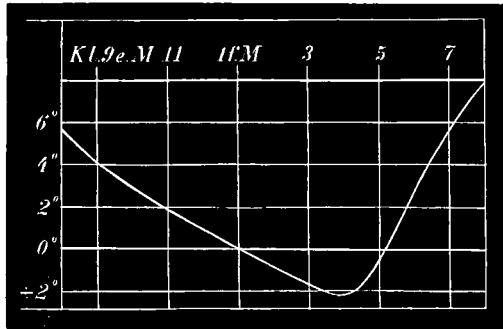
For saa vidt muligt at komme til Kjendskab om den Skade, Nattefrosten mellem den 18de og 19de Maj havde forarsaget, udbad man sig hos Tidskriftets Korrespondenter, i Forbindelse med Meddelelserne til den efterstaaende Agerdyrkningsberetning, Oplysninger i saa Henseende, om muligt støttede af Vejriagttagelser den foregaaende Aften og paafølgende Morgen. De væsentligste af de herpaa modtagne Besvarelser aftrykkes nedenfor, men til Belysning af Vejrforholdene skal først gjengives Bemærkningerne derom i Maanedsbereetningen fra det meteorologiske Institut, saalydende:

Den laveste Varme indtraf paa de fleste Stationer Natten mellem den 18de og 19de og gik ved Kysterne ned til Frysepunktet, inde i Landet til $\div 5\frac{1}{2}^{\circ}$, ved Virkebæk Plantage paa Jyllands Hede endog til $\div 9,^{\circ}$. Ved Landbohøjskolen frøs det $3\frac{1}{2}^{\circ}$. en Kulde, der ikke før (o: siden 1860) er indtraadt saa sent paa Foraaret paa denne Station, medens der dog i de 5 første Dage af Maj 4 Gange tidligere er indtruffet Frost paa $3-3\frac{1}{2}^{\circ}$; efter den 5te har det kun froset $2\frac{1}{2}^{\circ}$ i Maj 1871 og 1874, begge Aar den 16de. Med Hensyn til denne Kuldes Varighed kan henvises til vedføjede Kurve for Bamdrup, hvoraf det fremgaaer, at

Varmens Gang

i Bamdrup

Natten mellem
den 18de og 19de
Maj 1880



Termometret har været under Frysepunktet i noget over 4 Timer. Den samme Varighed synes Kulden efter de talrige Beskrivelser — som Pladsen desværre ikke tillader at gjengive fuldstændig — at have haft i det øvrige Jylland, paa Fyen og paa Volland-Falster, medens den paa Sjælland maa have været længere; thi Termometret viste her allerede Kl. 9 om Aftenen kun lidt over 0° paa Indlandsstationerne (i Resten af Landet $2-4^{\circ}$), saa at Frosten sandsynligvis har været henimod 6 Timer i Sjællands Indre. Kulden anrettede en Del Ødelæggelser paa Rugmarkerne og i Skovene, særlig paa Bøg, Aft og Gran, og var værst ved større Mosebrug eller Enge, i det Hele taget i Lavninger, endog hvor disse høre til Højdedrag. Dette viser sig ogsaa tydelig ved den stærke

Kulde ved Birkebæk Plantage, hvor Termometrene ere op-
hængte i et lavt, fidt Engdrag. Som Exempel paa Kuldens
Indflydelse paa Plantevæksten kan anføres, at et Termometer,
som Observator i Søndersted, Sydvest for Holbæk, lagde i
Græsset Kl. 8 om Aftenen den 18de, viste lidt under Fryse-
punktet, og noget før Solopgang den 19de viste det paa
samme Sted $\div 6,0^{\circ}$. *)

Af de modtagne Beretninger hid sættes følgende:

Fra Søborg. Den 18de var Vejret klart med nordøstlig
Vind — det blæste dog ikke stærkt og mod Aften var det næsten stille.

Onsdag Morgen den 19de var Vandet i Smaapytter dækket
med et Islag og Græsmarkerne med et tykt lagt Rimsfrost.
Følgebodens Blade var frozne, Vaarsædsmarkerne bleve næsten sorte
igjen, idet de opkomne Blade af Havre og Byg visnede.

Lært og Bøg led kjendelig Skade af Frosten, Aft og Edel-
gran mistede alt nyudsprunget Løv. Den laveste Temperatur
var: $\frac{3}{4}$ Mil fra Stranden (Søborg) $\div 1\frac{1}{2}$ à 2 Reaumur (c.
35' over Havfladen), $1\frac{1}{2}$ Mil fra Stranden (Maarum) c. 160
Fod over Havfladen $\div 5^{\circ}$ Reaumur!

Fra Egnen Øst for Arresø. Nattefrosten den 18—19 Maj
gjorde megen Skade herude paa Rugen og Kartoflerne, i Haverne
og Skoven. Valnøddetræer, Aft og Eg bleve totalt fvedne, mange
Bøgetræer endogsaa midt inde i Skoven, ligeledes enkelte Sorter
Gran, og stedsegrønne Træer fik ogsaa megen Skade. Frugt-
træerne blomstrede saare smaat med Undtagelse af Kirsebærtræer,
som blomstrede rigelig, saa for de Førstes Vedkommende kan
Frosten ikke have afstedkommet stor Skade, derimod saa meget
desto mere for de Sidstes. Jordbær ere ogsaa meget svage i Aar,
ligeledes en Mængde Buske, saasom Syren, Guldbregu m. m., som
flet ikke blomstre i Aar. Desuden har selve Vinteren ingenstunde
hos mig ødelagt saa mange Stauder som i Aar, endogsaa saa
haardføre Svibler som Paafællilier ere gaaede bort, desforuden en
Mængde andre Blomster og Planter. Vindens Retning ovennævnte
Dato var her Nord med en lille Streg til Øst. Det var klart Vejr
baade Morgen og Aften; det frøs 4 Grader og var næsten stille.

*) Vi ere ikke i Stand til at give Oplysning om Luftens Fugtigheds-
grad om Aftenen den 18de, men Luften var i Maj i det Hele taget
meget tør, og rimeligvis har dette væsentlig medvirket til, baade at
Nattefrosten var saa stærk, og at Planterne toge saa megen Skade.

Fra Landboffolen ved Lyngby. Vejret havde i lang Tid været tørt; vi havde haft et meget tidligt Løvspring, Bøgeffoven var begyndt Udspringet ved Majdagstider og stod den 5te Maj næsten fuld udsprungen; Egene vare tilbels udsprungne, Vejret var blevet noget køligere, Vinden var gaaet om i Nordvest; Aftenen den 18de var lidt skyet, senere paa Natten blev det klart og stille. Minimumsthermometret paa Landboffolen 8 Alen over Jorden viste $\div 3^{\circ}$ C.; i Sorgenfri 4 Alen over Jorden $\div 2\frac{1}{2}^{\circ}$ C.

Alle Balnøddetræerne, hvis Knopper vare sprængte og Bladene $\frac{1}{2}$ til $\frac{3}{4}$ udfoldede, bleve ødelagte, og Bladene vare allerede Kl. 8 Formiddag mørke og bleve snart helt sorte; et Forsøg med at vande dem ved Oversprøjtning, for derved at redde dem, lykkedes ikke, muligvis fordi det mildere Vejr, efter at Solen var staaet op, allerede havde optøet dem, saa de ikke længere vare stiofrosne, da Vandingen fandt Sted. Kartoflerne, der lige vare begyndte at komme op, vare frosne og inden Middag mørke. Aspargestoppene eller Stænglerne stode helt bøjede, efter at Solvarmen havde tøet dem. Den fritstaaende vilde Vin eller den, der stod omkring en aaben Veranda, var begyndt at springe ud, og disse Blade bortfrosne. Paa Lyngby Banegaard var den udsprungne vilde Vin bortfrosen i Espalieret paa et Plankværk, men ikke i Espalieret paa en hooftaaende Mur, rimeligvis fordi denne havde indsuget mere Varme af Eftermiddagsfolen den 18de end Plankværket, og derved hindret Afkølingen om Natten.

Paa Ribsbuffene, der havde blomstret og begyndt Frugtætningen, vare henimod Halvdelen af Blomsterne frosne og faldt af ved let Berøring; ligesaa paa Solbærbuffene, der stode i Blomstring, og paa Stikkelsbærbuffene, som vare lidt senere fremfødne i Frugtdannelsen. Enkelte Blomster paa Kirsebærtræerne vare frosne, derimod ikke paa Pæretæerne eller Jordbærrene. Roser, Hindbær og Rhabarber havde ingen Skade taget.

En Gulddregn i Haven stod med halvfaldne, men dog ikke helt ødelagte Blade. Det i længere Tid udsprungne Bøgeløv tog ingen kjendelig Skade, men paa nogle nye udsprungne Bøge og Granplanter i Plantagen paa Geel Skovens sydøstre Parti, hvor Udstraalingen formedelst den kjedelformige Sænkning maa have været stor, var det nye Løv fuldstændig ødelagt. — Efter 4—6 Ugers Forløb naaede de Træer og Buske, der helt havde tabt deres Blade, paany at springe ud, idet de sovende Knopper da havde udviklet sig, saa at de kunde udfolde sig og forsyne Træerne eller Buskene med nyt Løv. Rugen havde taget megen Skade, og ligesaa kunde man se den

nyoptkomne og derfor sastrige og finbladede Baarsæd, færlig Gradet Byg, ligge plat henad Jorden, ligesom knækket i Jordforpen eller lidt derover, med de unge Stud helt gule; Markerne bleve ompløjede.

Fra Egnen mellem Taastrup og Rjøge. Rugen stod gjennemgaaende fortræffelig, da den bekjendte Nattefrost indtraadte; — Skjøndt Skaden her paa Egnen langt fra er saa stor, som hvor Sæden er tidligere udviklet, vil der dog vistnok være gaaet nogle Fold tabt, da alle de Ar, som vare stude frem, vistnok maa betragtes som ødelagte.

Fra Egnen ved Sejrsbugten. Nattefrosten har egentlig ikke været tydelig skadende her paa vor Egn, og specielt var Ratten mellem 18—19 Mai heller ikke tydelig slem her. Vi havde netop den Dag sat vore Køer i Tøjr, og om Aftenen, da vi konfererede om at tage dem ind paa Stald, besluttede vi at lade dem blive ude, og Forvalteren saavel som Mejeribestyreren gif langs Rækkerne Kl. 9—10 for at se, om de frøs, hvilket de ikke gjorde; Temperaturen viste da paa et Køegsølvsternometer, der er ganske godt, $+ 2^{\circ} \text{C.}$; det er stillet paa Hovedbygningen Nord ude, 3 Tommer fra Vinduet og c. $2\frac{1}{2}$ Alen fra Jorden. Vinden var NV. og Luften klar. Om Morgenen befandt Kreaturerne sig ligeledes fuldkommen vel uden tilsyneladende Tegn til at fryse og havde ikke flaaet af paa Mælken. I Haven her ved Gaarden saaes der heller ingen Virkninger af Frosten, kun paa et Elmetræ, der stod lidt affides, vare nogle enkelte Blade visne i Toppen, men ganske ubetydelig, ligeledes ere nogle af Hestebønnerne lidt affvedne paa Bladene, men hverken Bøg eller Aft selv i unge Plantninger fejle noget her i Haven. I Skoven ved Skarritsø er al den unge Bøg- og Aftplantning visnen; Bladene staa ganske røde, og de unge Topstud ere affvedne. Selv om de ikke gaa ud, saa sættes de idetmindste 1 Aar tilbage. Alt, som var fuldt udsprunget, og hvor Bladene vare fastere, har udholdt Kulden. Ligeledes har Rugen derne lidt en Del, mange af Arne ere hvide i Spidsen, ligeledes er en Del af Kartoffeltoppen fveden. Jeg antager, at Grunden til, at Kulden ikke har været saa følelig her som paa de 1 Mil sydligere og i stærkt Læ liggende Stove og Marker, har været Havets Nærhed, vi ligge jo nemlig her kun c. $\frac{1}{4}$ Mil fra Kattegattet (Sejrsbugten). Luften var som ovenfor sagt klar og Himlen besat med Stjerner som en Frostnat, men endnu da jeg gif i Seng, holdt Termometret $+ 2^{\circ}$; Barometret var gaaet opad om Tirsdagen den 18de; det var fteget fra den 17de om Aftenen til den 18de om Aftenen

1 $\frac{1}{2}$ Linie, men faldt til den 19de om Aftenen 2 Linier, og den 20de, da vi fik lidt Støvregn, atter 1 $\frac{1}{2}$ Linie til om Aftenen.

Fra Ddssherred. Vintersæden staaer i det Hele taget godt, men Hveden forholdsvis bedst. Paa lavtliggende, moseagtige Jorder gjorde Nattefrosten, især mellem den 18—19 Maj, en Del Skade baade paa Rug, Hvede og Baarsæd. Paa enkelte smaa Arealer har man anseet det for nødvendigt at omploje den skadelidte Sæd. Men som bemærket er det kun paa lave for Nattefrosten særlig udsatte Arealer, at Sæden har lidt noget betydelig. I et enkelt Tilfælde ere endog Hestebønnerne bortfrosne paa saadant Jordsmøn. Baarsæden led ogsaa en Del paa Kjørjord, men den er dog for det meste kommen sig igjen. Da Ddssherred paa forskellige Steder har saadanne lave Kjørjorder, er Staden for en Del Jordbrugere ikke ubetydelig, men paa den anden Side træffer man ogsaa Ejendomme, hvor Staden er omtr. = 0. I Haverne derimod bortfros hyppig tidlige Kartofler, ligesom mindre haardføre Træer og Buske lede en Del.

Fra Bordingborgegnen. Foraarets Hovedbegivenhed er Nattefrosten mellem 18 og 19 Mai, der unægtelig mange Steder har forvolbet meget stor Skade. Mærkeligt er det at se, hvor forskjellig den har virket, thi medens man paa et Sted kan se Rugmarker, der næsten intet have lidt, kan man i mindre end $\frac{1}{2}$ Mils Afstand træffe andre, der omtrent ere ødelagte; og medens Træerne de fleste Steder kun ere affvedne paa mere udsatte Punkter, og i en Højde af 6 a 8 Al. over Jorden, kan man nærved træffe Skovstrækninger, der ere affvedne lige til Toppen af høje Bøge-, Ege- og Afbetræer. Skjøndt det nærmest synes, som om Frosten har været slem, hvor der findes større Mosedrag i Nærheden, saa kan dette dog ikke opstilles som Regel, thi ogsaa hvor saadanne ikke findes, har den gjort megen Skade. Det kan ligeledes se ud, som om den nærmest ved Kysten er optraadt mindre ødelæggende end længere inde i Landet, men overalt holder dette dog ej heller Stik, thi her findes Rugmarker nærved Kysten, der ere meget hvide at se til. Rugen har lidt mest, men foruden den har Rajgræs og hvast Hundegræs viist, at de daarlig taale en saadan sen Frost.

Fra Næsgaard paa Falster. Nattefrosten i Maj Maaned, særlig den mellem den 18 og 19 Maj, har gjort nogen Skade her paa Egnen. Rugen har lidt meget. Paa enkelte Mosejorder er den helt ødelagt, saa den maatte hugges om, og selo paa høj

Jord har den lidt, saa indtil Halvdelen af Årene ere golde. Frostene har virket meget strøgvist. Væforholdene have udøvet stor Indflydelse, og Havets Nærhed har i Regelen virket dæmpende. Saaledes har en Rugmark paa inddæmmed Jord 4' under dagligt Vand umiddelbart under Stranddæmningen kun lidt meget lidt, uagtet den var tidlig i sin Udvikling. Den ny Klover og Baarsædsmærkerne ere strøgvist — fortrinsvis dog ikke altid i Lavningerne — blevne slemt fvedne, og i mangen en Lavning vil Afgrøden derfor blive tarvelig, da Ukrudet let nu vil kunne faa Overhaand. Den tidlig faaede Baarsæd har langt hurtigere forvundet Frostens Virkning. I Haven har den hos Smaafolk gjort Skade ved at standse de tidlig lagte Kartofler. Toppen blev jo helt affveden, og Bærten maa jo begynde helt forfra. I Skoven paa de unge Plantninger har den gjort megen Skade, og ligeledes har den affvedet Blade paa de ældre Træer. Vi havde her klart og varmt Vejr baade før og efter. Temperaturen var den 19de Kl. 6 Morgen 2° R.

Fra Sarkjøbingegnen. Ved Frostnatten den 18—19de Maj tog Rugen ikke saa lidt Skade, enkelte Steder saa meget, at man har slaaet den af. Dette var især Tilfældet i de moseagtige Strøg af Markerne, og den angrebes mest, der var fuldt udfreden.

Fra Bestkolland. Nattefrosten den 18—19de Maj har her paa Egnen viist sin skadelige Indflydelse paa forskellige Planter og Forhold. Minimumstermometret viste her $\div 2\frac{1}{2}^{\circ}$ R. Af Sædarterne har Rugen ubetinget lidt mest; det var især de Å, der enten lige vare udfredne eller vare begyndte at stride ud, der bleve mest medtagne, saa de nu ere fuldstændig golde. Den Rug, der var mere udviklet, tog ikke megen Skade; vel findes der Spring i den, men dog ikke mere end der ofte findes i År, hvor Blomstringen foregaaer under mindre heldige Forhold. Italiensk Rajgræs blev ogsaa noget affvedet i Toppen. — Skovene saa sørgelige ud efter Frostnatten; de friske Stud, især paa de unge Bøgetræer, vare ganske fvedne og visne, og det samme var Tilfældet med de nye Stud paa Granerne. I Havenne have Frugttræerne sikkert lidt meget, thi der er kun ansat lidt Frugt i Forhold til den Mængde Blomster, med hvilke Træerne vare besatte. — Paa tidlig lagte Kartofler, der havde en god Top, blev denne aldeles visnen og jort, saa Fordelen ved den tidlige Lægning faldt bort, og Kartofflen paany maatte begynde at skyde. — Jeg var den Dag paa Nordsfalster. Vejret var klart baade Aften og Morgen, og den sidste havde Karakteren af en let Frostmorgen

om Vinteren med kold, skarp Blæst, klar Himmel og Solskin. — Mærkeligt nok syntes Køerne ikke at have lidt meget af Frostnatten, de tabte ikke Mælken, og deres Udseende om Morgenens syntes at tyde paa et taaleligt Velbefindende, skjøndt man nok kunde se, at de frøs en Del.

Fra Midtshyen (Eggen ved Corinth). Natten mellem den 18de og 19de Maj indtraf ved klar Himmel og stille Vejr en usædvanlig stræng Nattefrost. Minimumstermometret viste her paa Gaarden $\div 3^{\circ}$ R. Denne Frost havde en meget uheldig Indflydelse paa den midt i Skridningen staaende Rug. Alle de Ax eller Dele af Ax, som vare komne igjennem hin Nat, bleve aldeles ødelagte. Jeg troer ikke at tage meget fejl ved at vurdere den sandsynlige Skade, som Rugen har lidt ved denne Frost, til $\frac{1}{4}$ af Kjerneudbyttet. Der er dog ikke ringe Forskjel paa den Skade, Rugen har lidt paa de forskjellige Marker. Paa moseagtige og lavtliggende Jordstykker er Skaden størst, mindst paa højere liggende og af lettere Jord bestaaende Marker. Ved Siden af den Skade, Nattefrosten har gjort paa Rugen, har denne dog ogsaa havt en anden Fjende, som jeg dog ikke har iagttaget paa min egen Mark, men paa min Naboes. Ved at trække i de visnede Ax i Tidrummet mellem 20de og 26de Maj, viste det sig, at enkelte af disse med Lethed kunde trækkes helt ud. Undersøgte man derefter et saadant Rugstraa inden 26de Maj, viste det sig, at der indeni Straaet sad en grøn Orm omtrent 1^{''} lang og $\frac{3}{4}$ '' tyk; men allerede den 31te Maj kunde ingen saadan Orm findes i noget Rugstraa, skjøndt jeg undersøgte flere Straa, som bare tydelige Spor af at have tjent til Bolig for en saadan. Det sandsynlige er vel, at Ormen, efter fuldført Arbejde, er krøben oven ud og falden paa Jorden for at forpuppe sig. Der er forskjellige Meninger om, hvorvidt Larven er trængt ind i Rugstraaet ved Jorden eller højere oppe. Da jeg ikke har kunnet faa at vide, hvad det er for en Larve, eller hvilket Insekt, den bliver til, vilde det være mig meget kjært at modtage Oplysning herom. Det er dog min Overbevisning, at den Skade, som denne kan have gjort, er meget underordnet i Sammenligning med den Skade, som Nattefrosten har gjort paa Rugen. Ogsaa ifjor og især i overfjor gjorde Nattefrosten megen Skade paa Rugen her paa Eggen, ligesom der ogsaa sidste Aar af Enkelte taltes om den grønne Larve, som hjem søgte Rugen; men jeg selv har ikke seet denne før iaar.

Fra Eggen Syd for Horsens. Nattefrosten, navnlig i Pinseugen, har her paa Eggen forvoldt Skade, saavel i Skov

og Have som paa Mark og Eng. I Stoven var det navnlig de nye udsprungne unge Bøge, der lede, i Haven Frugttræernes Blomster, de blomstrende Buske, Fuchsiaerne, Pelargonierne, Karstjerne o. s. v., hvorimod de egentlige Rjølkenurter synes at være blevne mindre angrebne; i Marken og Engen led al Vegetationen, men dog navnlig Kløveren og Rugen. Hvor høj en Grad af Stude, der er forarsaget paa den sidstnævnte Sædart, synes væsentligst af afhænge af, hvorvidt Årene have været udfredne, idet de helt udfredne og de, der slet ikke vare komne frem af Bladskederne, ere ubestadigede, og det er altsaa navnlig Saatiden, der har gjort Udslaget, medens derimod Jordstykkernes Beliggenhed (højt eller lavt) og Jordsmønnets Bestaffenhed (sandet eller leret) ikke synes at have udøvet nogen syn- derlig Indflydelse. I de stærkest angrebne Stykker er hvert Ake — 5te År af et broget Udseende, det vil sige, det er meget sjældent, at alle Blomsterne i et År ere ødelagte, men som oftest kun Halv- delen, Tredieparten eller endnu mindre, saa vi maa jo antage, at Skaden her paa Egnen ikke er saa stor, som den opgives at være fra flere andre Steder. Desværre kan jeg ikke støtte denne Med- delelse med meteorologiske Optegnelser, men saavidt jeg erindrer, er der paa vort Termometer ikke i hine Dage eller Morgener blevet iagttaget under $\div 2^{\circ}$ R., medens der andre Steder fra opgives $\div 4$ à 5° .

Fra Egnen Vest for Horsens. Nattefrosten den 18de og 19de Maj var af mindre Betydning heri Egnen end paa Øerne; vel sporedes den hist og her paa fugtige Steder og Mosejord, ligeledes paa enkelte Planter, som Bønner i Haverne, men ikke paa Buske og Træer. Mit Minimums Termometer viste Natten imellem den 18de og 19de paa 2° Kulde Reaumur, — det hænger ca. 5 Al. fra Jorden, — men fra andre Steder heri Egnen omtales 3 à 4° , — der var imidlertid indtil $\frac{1}{4}$ " Is paa Vandtruge og sladt Vand i Møddingsteder o. s. v.

Fra Egnen Sydøst for Viborg. Den stærke Frost den 18de — 19de Maj ødelagte den tidlig saaede Rug aldeles paa lavere og tildels paa højere liggende Marker, hvor Bipperne vare færdne igjennem, saa at Rugen flere Steder, hvor Skaden var total, er bleven slaaet og brugt som Foder til Kreaturerne, og i Jorden saaes Gradet Byg. — Sveden har bedre taalt Frosten.

Fra Egnen mellem Herning og Holstebro. Her er ikke lagt Mærke til, at Frosten i Natten mellem 18de og 19de Maj var

meget stærkere end i de andre Nætter, men i den sidste Halvdel af Maj frøs det stærkt og rimede næsten hver Nat, og Frosten har gjort megen Skade, navnlig ere de nylig gjennemfrodne Bipper paa Provstirugen frodne hvide og ville næppe kunne blomstre. Campine- og dansk Rug havde ikke Bipperne igjennem og har ikke lidt meget; Korn og Græs er paa alle tørveagtige Jorder gaaget næsten helt bort, og Løv og Frugtblomster ere affvedne paa Træerne.

Fra Bestervig. Natten mellem 18de og 19de Maj synes ikke at have anrettet særlig Skade her i Thy. Den 18de Maj, Kl. 9 Aften, viste tørt Termometret $3,6^{\circ}$, Vindstyrke = 0, Skyængden = 1. Dette er den laveste Varme, der nogen Dag i Maj 1880 er maalt Kl. 9 Aften her i Bestervig, og alle Betingelser vare, som det sees, tilstede for, at Aftølingen kunde naa ned til eller under Frysepunktet; men Minimums termometret viste næste Morgen Kl. 8: $0,6^{\circ}$, og i Nattens Løb havde Vejret slaaet om; thi Kl. 8 Morgen viste: tørt Termometret $6,4^{\circ}$, Vindretning SSW , Vindstyrken = 2, og Skyængden = 9 (samme Dag — den 19de — $1,7^{mm}$. Nedbør om Eftermiddagen). Ved disse Termometerangivelser maa det dog bemærkes, at Termometrene hange 4 Fod over Jorden, og det er jo kjendt nok, at Kulden i en klar Nat ved Jordens Overflade er større end i 4 Fods Afstand fra Jorden, og det er derfor sandsynligt, at Varmen nævnte Nat ved Jorden har været under 0° , uagtet Minimums termometret i 4 Fods Højde over Jorden ikke har været under 0° . — Da Maanedens Middelvarme, i Følge det meteorologiske Instituts Meddelelse til Bladene, har været $\frac{1}{2}^{\circ}$ højere end Normalen, synes det, at Grunden til, at Kornet og Græsset har lidt meget af Vejret i Maj Maaned, maa søges dels i, at Nedbøren kun har været halv saa stor som normal, men især deri, at Varmens Foranderlighed fra Dag til Dag har været usædvanlig stor — idet f. Ex. Varmen den 27de var over 20° (Maximum i Bestervig: $23,0^{\circ}$) —, og saa stærke Varmesvingninger skade utvivlsomt Plantevæksten betydelig.