

Nonnen, *Lymantria monacha* L., i Danmark (Lep., Lymantriidae)

af BRODER BEJER-PETERSEN

(With a summary: The Nun Moth, *Lymantria monacha* L., in Denmark).

Af Skat Hoffmeyer (1960) fremgår det, at nonnen i Danmark anses for meget udbredt og ikke sjældent på Øerne, medens den i Jylland de fleste år ikke er almindelig og især er sparsom nord for Limfjorden. Artens nordgrænse synes at ligge i det sydlige Skotland, sydlige Norge, Uppland og sydlige Finland. Leuthold (1931) angiver 58° n. b. som nordgrænse. Det svarer i Mellemeuropa til ca. 700 m o. h., hvilket er baseret på antagelsen af, at en temperatursum på mindst 1500° i maj + juni + juli er nødvendig for udviklingen.

Om nonnens biologi kan ganske kort berettes, at sværmingstiden begynder i slutningen af juli og synes at kulminere i første del af august, men kan strække sig ind i begyndelsen af september. Man finder da (se fig. 1) om dagen sommerfuglene siddende især på stammernes nedre del, hvorfra de flager op ved forstyrrelse, men selve sværmingen foregår om aftenen og natten. Hunnerne er ret træge i forhold til hannerne, som er let kendelige på deres fjerformede antenner, i modsætning til hunnernes børsteformede. Hannerne flyver livligt og lokkes formentlig af et hunligt pheromon svarende til forholdene hos *L. dispar* (løvskovnonnen). Forekomsten af adskillige farvevarianter hos nonnen er velkendt (se f. eks. Eckstein, 1897: 493), især den mørke form *eremita*, som er observeret længe før fremkomsten af stor-industri og opfindelsen af begrebet industri-melanisme (Hoffmeyer, 1960).

Æglægningen sker på stammerne af nåletræer, især rødgran og skovfyr, og finder fortrinsvis sted på stammernes nedre del, helst skjult af barkskæl. Æggene lægges i flade masser, »spejl«, af format som en 1-øre til en 5-øre. Larven udvikler sig meget snart i ægget, men forbliver i dette vinteren igennem helt til omkring granernes udspring i maj. Der lægges mellem 100 og 200 æg pr. hun, oftest fordelt på flere portioner.

De små larver holder sig efter klækningen samlet (»larvespejl«) og fær-

Nonnen i Danmark

des den første tid sammen på stammen. Efter et par dages forløb spredes de imidlertid oppe i trækronen, hvor de begynder at æde de nye årsskuds nåle. Ældre larvestadier tåler også ældre nåle, og træerne kan derfor totalt afnåles, hvis der er larver nok dertil. Man regner med, at en larves forbrug er omkring 700–1400 grannåle, hvoraf ca. $\frac{1}{7}$ dog blot gnaves over og falder ubenyttet ned. Hunlige larver æder mest, og hovedparten af gnavet sker i de to sidste larvestadier.

Forpupningen sker i et løst spind ude på grenene eller efter at larverne er vandret ned på stammen, ved totalafnåling også delvis på jorden. Puppertiden er 2–3 uger og falder normalt i juli måned.

Nonnen er udpræget polyfag. Foruden de nævnte træarter kan den leve på forskellige ædelgraner, *Picea*-arter, douglasgran, lærk, fyrrearter, men også på visse løvtræer, især avnbøg, bøg og eg, mens en række andre løvtræer, f. eks. el, elm og ask helst undgås. Rødgran må dog anses for at være det vigtigste værttræ (se fig. 2).

Nonnens masseformeringer er bekendt især fra Mellemeuropa og skal kort omtales lidt senere. Her kan imidlertid bemærkes, at de synes at have en vis gennemsnitlig varighed. Denne er, hvis man medregner begyndelses- og slutfasen (pro- og retrogradationen) ca. 7 år i granskov og 4 år i fyrreskov, men egentlig totalafnåling optræder dog kun i årene nærmest kulminationen (1–4 år). Mange faktorer må anses at medvirke ved tilbagegangen, herunder ofte en generel svækkelse p. g. a. underernæring, mindre gunstigt klima, måske også genetiske årsager. Mest iøjnefaldende er dog den fra gammel tid bekendte »toppsyge« eller »Wipfelkrankheit«, der også omtales hos Boas (1923). Den viser sig ved, at larverne søger til tops, misfarves, får diarrhé og sluttelig dør, i reglen klæbet fast til de derved stærkt fortykkede grene i træets top. Sygdommen er en kernepolyeder-virus (Franz & Krieg, 1972).

ÆLDRE DANSKE ANGREB

Tre ældre nonneangreb er kendt fra Danmark, nemlig et stort angreb i Bromme plantage i 1848/49 og to mindre angreb i Lystrup Skov 1856/57 samt Sonnerup Skov 1902 (Bejer-Petersen, 1966).

Angrebet i Bromme Plantage er levende beskrevet af Eide (1857), som havde set fænomenet på studierejser i Tyskland og iværksatte en energisk indsamling af skadeinsektets stadier. Trods indsamling i 1843 af ca. 3 t larver, 33 kg æg og 110 kg ♀♀ fortsatte angrebet i 1849, men hørte så op, idet larverne døde i trætoppene. I overlevende larver fandtes æg af snylte-

hvepse; det har måske også drejet sig om snyltefluer, som er kendt for at være de vigtigste snylttere hos nonnen. Angrebet omfattede ca. 100 ha nåleskov, hvoraf ca. 25 ha måtte hugges.

Angrebet i Lystrup Skov i 1856/57 førte kun til totalafnåling af nogle få graner. Omtrent samtidig (1853–55) var der i Østpreussen og alle nabolande et enormt nonneangreb, som farverigt er citeret af Løvendal (1898: 146).

Angrebet i Sonnerup Skov i Odsherred omfattede i 1902 ca. 20 ha og kun omtrent 300 midaldrende graner (svarende til knap 1 ha) var helt afnålet, mens fyr var gået nogenlunde fri – ligesom tilfældet forøvrigt var i Bromme Plantage. Dette beskedne angreb var omtrent samtidigt med et af de relativt få nonneangreb i Sverige, nemlig 1898–1902 i Södermanland og Östergötlands len, hvor ikke mindre end 3000 ha granskov blev ødelagt.



Fig. 1. Den nederste ca. 1,5 m af en rødgranstamme med 12–15 let synlige nonner. Derudover findes imidlertid mindst 6 eksemplarer af den mørke varietet. På skovbunden talrige døde imagines. (The lower c. 1.5 m of a trunk of Norway Spruce, where 12–15 specimens of the Nun Moth are clearly seen. Furthermore at least 6 specimens of the dark variety are present. On the ground numerous dead specimens). Silkeborg Nordskov, 15.8.1972. (Thorkel Bejer-Petersen fot.).

NYE DANSKE ANGREB

I de følgende henved 70 år blev fænomenet nonneangreb både af den praktiske danske skovbruger og ved skovbrugsundervisningen her i landet betragtet som værende et mellemeuropæisk kuriosum, som det knapt lønnede sig at beskæftige sig med. I 1971 rapporteredes imidlertid 2 angreb henholdsvis i Ellet Plantage på Fyns Hoved og i Grindsted Plantage. Førstnævnte sted ramte angrebet sitkagran og rødgran på 35–40 år samt lidt skovfyr og contortafyr. Da det blev opdaget, var larverne så nær forpupning, at sprøjtning forekom unyttig. Forøvrigt havde man i 1970 set mange sommerfugle på stammerne i plantagen. I efteråret 1971 fældedes 7 ha gran, som var helt afnålet. Det var et ejendommeligt syn i sværmningstiden 1971 at se skoven fuld af flagrende nonner, og overalt lå der et flere cm tykt lag af de karakteristiske ekskrementer, der afgav en ejendommeligt duft. Over skoven sejlede måger på »tilfældig fangst« – det er jo først til natten, den egentlige sværmning begynder.

I Grindsted Plantage var der i efteråret 1971 meget kraftig sværmning på ca. 15 ha, samt ca. 10 ha med svagere sværmning. Forekomsten i 1970 kan kun have været beskeden, da træerne kun var svagt afnålet i 1971. Bevoksningerne bestod af ca. 70-årig rødgran. Svarende til den betydelige sværmning i 1971 blev da også angrebet i 1972 meget kraftigt.

I 1972 meldtes om det største af den nye række af nonneangreb, nu på Silkeborg Statsskovdistrikt i Silkeborg Nordskov (se fig. 1–2). Her havde man i august 1971 bemærket talrige sommerfugle på stammerne, men sagen forfulgtes ikke yderligere. I sommeren 1972 skete der voldsom afnåling på ca. 70 ha nåleskov og svagere afnåling på et areal af lignende størrelse. Angrebet omfattede vel i hovedsagen ældre rødgran og skovfyr, men også unge *Abies grandis*, contortafyr og rødgran. Det så ud til, at *Abies grandis* blev foretrukket, og at skovfyr kun blev taget nødtvungent og derfor led mindst skade. Angrebet blev opdaget i begyndelsen af juli, hvor en bekæmpelse ville være formålsløs. Forstfuldmægtig Steffen Jørgensen skriver om angrebet: »Det angrebne område blev herefter besigtiget, hvilket var en både usædvanlig og trist oplevelse. I kernen af området, afd. 113, 115 og 116, kunne man straks mærke en særegen lugt, formentlig fra larvernes ekskrementer, som mange steder lå i et lag på 2–3 cm's tykkelse på skovbunden. Fra træerne dryssede (7. juli) hele tiden ekskrementer og afbidte nåledele ned. På stammerne var der en tæt trafik af larver, som både gik opad og nedad«.

Ved mit besøg den 20. juli var hovedparten af larverne forpuppet, men måske 10% var endnu ved at opsøge forpupningssted. Afnålingen var kun

skredet lidt frem, men lokalt havde de forsultne larver endda afløvet blåbærplanter, undervækst af eg og hvad der ellers kunne være. Enkelte snyltefluelarver fandtes krybende på jorden. Nogle gøge hørt, men ellers ru-gede en ejendommelig stilhed over området – vinden havde ikke rigtigt noget at suse i. Ved et nyt besøg 15. august fandtes endnu ganske enkelte larver vandrende omkring. Alligevel var sværmningen stort set afsluttet, selvom der i de tættest besatte områder endnu sad mange imagines på stam-merne (se fig. 1). Ved træernes fod lå mængder, skønsvis nogle hundrede ved hver 80-årige gran. Sværmningsområdet kunne nu anslås til ca. 200 ha.

Som sædvanlig var ældre rødgran (fig. 2) stærkt medtaget, og det anses nødvendigt i vinteren 1972/73 at hugge ca. 6–7000 m³ svarende til op mod dobbelt så mange graner eller vel omkring 20–30 ha. Såvel ældre skovfyr som de yngre bevoksninger af andre træarter påregnes at kunne overleve, hvis de ikke afnåles på ny i 1973.



Fig. 2. 80-årige rødgraner af-nålet og dræbt af nonnelarver. (80 years old Norway Spruces defoliated and killed by Nun Moth larvae). Silkeborg Nordskov, 20.7.1972. (Thorkel Bejer-Petersen fot.).

ANGREBENES OMFANG I UDLANDET

Skønt betydningsfulde efter danske forhold er de danske nonneangreb småting i sammenligning med, hvad der kendes fra udlandet. Det største svenske angreb lå nord for Bråviken (1898–1902) og totalafnålede ca. 2000 ha og delvis 2500 ha, hvoraf det meste gik ud. Mindre angreb forekom helt ned i Skåne (Trägårdh, 1939). Angreb af endnu større format nås nærmere nonnens angrebscentrum. I årene 1845–67 forekom mere eller mindre sammenhængende angreb i daværende Vestrusland, Ø- og V-Preussen m. m. omfattende ca. 403.000 km². Disse angreb ødelagde ca. 150 mill. m³ træer og medførte enorme følgeskader og afsætningsproblemer. De resulterede bl. a. i, at en del skov for en tid eller permanent overgik til landbrug (se Løvendal, 1898). I 1917–27 forekom i og nord for Tjekkoslovakiet angreb med stærk afnåling på ca. 106.000 ha og fældning af ca. 14 mill. m³ træer. Andre mindre angreb er i de senere år noteret i adskillige områder af Tyskland, Polen, Østrig og senest (på beskedne arealer) i Schweiz 1965 (Maksymov, 1967) og i Sverige i 1969. I de senere år er angrebene blevet bekæmpet, oftest med DDT, og gennemgående med godt resultat.

ANGREBENES KLIMATISKE BETINGELSER

Da nonneangrebene har så stor betydning, har man tidligt beskæftiget sig med at fastlægge de klimatiske zoner, der var truet. Opgørelser før 1931 sammenfattes således af Schwerdtfeger (1970): Skadezonen ligger i områder med lav nedbør, 400–700 mm årligt, og hvor månedsmiddelterperaturerne er relativt høje: maj 11.5–13.5°, juni 15–17°, juli 16.5–19° og august 16–18° C. Lave vintertemperaturer tåles godt.

Der er tendens til, at angrebene i nærliggende områder viser sig med enkelte års forskydning. Det passer godt med de nyere danske, som både 1902 og 1971–72 havde forudgående svenske angreb. Selv om massive overflyvninger kendes, er der stort set enighed om, at angrebene er selvstændige, og at den tidsmæssige forskydning skyldes ulige kår og udgangspopulation.

DE DANSKE NONNEANGREB I RELATION TIL KLIMATISKE FORHOLD

Efter udenlandske erfaringer er nonneangreb, som nævnt ovenfor, begunstiget af lav årsnedbør og af høje temperaturer i maj–august. Efter oversigtskortene over årsmiddelnedbør 1886–1925 (Meteorologisk Institut, 1933) falder to danske lokaliteter for nonneangreb i gruppen 500–550 mm, to i

TABEL 1

Temperatursummer for maj–august i 3 år før eruptionsårene. Summen af landsnormalerne (1886–1925) for de samme måneder er 56.2° C og for København alene (Landbohøjskolen) 59.5° C.

Lokalitet	Bromme	Lystrup	Sonnerup	Ellet	Grindsted	Silkeborg
Eruptionsår	1848	1856	1902	1971	1971	1972
1. år før	59.1°	56.0°	60.6°	58.4°	58.4°	57.0°
2. år før	60.0°	59.2°	57.1°	59.1°	59.1°	58.4°
3. år før	56.4°	58.5°	58.0°	57.3°	57.3°	59.1°

550–600 mm, Silkeborg i 650–700 mm og Grindsted i 700–750 mm. Sammenlignet med landsgennemsnittet (639 mm) ligger lokaliteterne altså overvejende i landets mere tørre zoner.

De månedlige middeltemperaturer for hele Danmark ligger betydeligt under nonneskadezonens (se ovenfor). For de danske nonneskadelokaliteter med undtagelse af Grindsted og Ellet er middeltemperaturen noget over landsmånedsmidlerne. Temperaturmæssigt opfylder de danske nonnelokaliteter kun i mindre grad karakteristikken for storskadezonen. Det kunne derfor tænkes, at de danske angreb især opstår i forbindelse med unormalt varme somre forinden.

En egentlig analyse heraf burde baseres på nærmeste meteorologiske station og en gennemgang af hele årrækken. Det er imidlertid, indtil materialet befinder sig på dataanlæg, overordentlig tidskrævende at gennemføre. Her er det derfor blot undersøgt, om der for Danmark som helhed har været overvægt af varme og tørre år, inden angrebene dukkede op. Der er kun brugt data for de sidste 3 år før eruptionen, og for de to ældste angreb har ikke kunnet bruges middeltemperaturer for hele landet, men kun for København (Landbohøjskolen), hvis temperaturgennemsnit er højere end landsgennemsnit (Willauwe-Jantzen, 1896).

På dette meget grove grundlag ses det da (Tabel 1), at indenfor 3 år før eruptionen er der mindst 2, oftest 3, år med temperatursum maj–august højere end landsgennemsnit 1886–1925. Mindst eet, oftest to, af disse år har en højere temperatursum end mindstesummen for »storskadezonen« (59.0°).

Ligesom for temperaturen er det sandsynligt, at nedbøren i maj–august, og ikke årsnedbøren, er vigtig. En nøjere analyse viser imidlertid (Tabel 2), at det især er augustnedbøren (= sværmningstiden), som er lavere end normalt, nemlig i 12 af 15 undersøgte år, mens nedbørsummen maj–august er lavere i 10 af 15 år og de øvrige enkeltmåneder kun i 7 eller 8 år.

Nonnen i Danmark

	Middelnedbør for hele Danmark (1886–1925)	Middelnedbør for København (1886–1925)	Antal år af ialt 5×3 før-interruptionsår med nedbør under middelnedbør
Maj	42 mm	41 mm	7
Juni	47 mm	47 mm	8
Juli	63 mm	61 mm	7
August	83 mm	76 mm	12
Sum maj–august	235 mm	225 mm	10

Hovedindtrykket er herefter, at der forud for de danske nonneangreb har været 2–3 unormalt varme somre, og at nedbøren især i sværmningstiden har været lav. Herved er ganske vist ikke forklaret, hvorfor angrebene kun er fremkommet på de ret isolerede lokaliteter og ikke på mange flere mulige.

BEKÆMPELSMULIGHEDER

I ældre tid var man ved nonnebekæmpelse henvist til at forsøge indsamling, hvilket var helt håbløst. Senere gik man over til at anvende limringe anbragt så højt som muligt på træstammerne for at forhindre de nyklækkede larver i at nå trækronerne. Da mange æg sad over limringen, var anstrelserne som oftest spildt, og Boas (1923) anbefaler, at man enten lader angrebet passe sig selv og så fældes de døde træer bagefter, eller at man straks fældes hele arealets bevoksning for at komme angrebet til livs.

Senere har man i en række år kunnet bekæmpe nonneangreb med insecticider, specielt DDT, udbragt fra fly eller som aerosol. Fly er ofte en nødvendighed p. g. a. bevoksningens højde, til tider også fordi arealerne er så omfattende. Under den nyeste lovgivning kan DDT ikke benyttes, men i skovbrug kun lindan, malathion eller fenitrothion.

Inden en bekæmpelse iværksættes, er det nødvendigt at lave en prognose både vedrørende angrebets omfang og intensitet. Angrebets arealmæssige udbredelse følges bedst ved at iagttage sværmningen, og intensiteten ved på prøvetræer at tælle antallet af imagines gennem sværmningstiden samt kontrollere kønskvotienten, som kan variere betydeligt. Særlig fra Tyskland findes der erfaringstabeller for afnåling, baseret på antallet af ♀♀ iagttaget på stammen under 3 m højde i sværmningsperioden samt på den pågældende bevoksningens gennemsnitlige stammediameter. Erfaringen er desuden, at rødgran kun tåler ca. 50% afnåling, fyrrearter meget mere (at også træernes alder, hugststyrken og dermed kronestørrelsen spiller ind, skal blot nævnes i forbigående). At danne en prognose på dette grundlag er

overkommeligt; det er det derimod ikke mere ved at benytte ægtallet pr. stamme. Det kritiske antal nonnehunner pr. stamme ligger mellem 6 og 28 (Schwerdtfeger, 1941).

Sværmingens langtidsprognose bør kort før larvernes fremkomst suppleres med undersøgelse af larveklækningen, idet det vides, at denne kan variere og være lav, når et angreb er på retur. Æg fra Ellet og Grindsted klækkedes i laboratoriet i 1972 med henholdsvis 99.0 og 99.6 % og herefter kunne et stærkt angreb forventes i 1972 på disse lokaliteter, hvilket også kom til at passe.

BEKÆMPELSEN 1971

På basis af prognosen, som gav forventning om stor afnåling, sprøjtedes på begge angrebne lokaliteter (Ellet, Grindsted) fra fly med fenitrothion, efter at granerne var udsprunget (nyklækkede larver). Sent i juni respektive først i juli var der så stærkt gnav, at bekæmpelsen gentoges, i Grindsted plantage med tilsætning af lindan til sprøjtevædsken. Alligevel totalafnåledes ca. 5 ha hvert sted. På trods af, at der i Grindsted konstateredes nedfald af mange dræbte larver efter hver aktion, må resultatet betegnes som utilfredsstillende.

Som en af de mest nærliggende årsager hertil kan man pege på muligheden af forsinket larveklækning i det kolde forsommervejr og derfor fremkomst af larver efter, at det hurtigt nedbrydelige insecticid var virksomt. Det er også tænkeligt, at larver nederst i kronerne ikke er ramt tilstrækkeligt, og at giften i den øvre kronedel var nedbrudt, før larverne åd sig frem til den. At bekæmpe store spinderlarver er erfaringsmæssigt overordentlig vanskeligt, så det er mindre overraskende, at den sene bekæmpelse var for lidt virksom.

BEKÆMPELSEPLANER FOR 1973

Store værdier er involveret især på Silkeborg distrikt. Hvis yngre granbevoksninger må hugges for tidligt p. g. a. afnåling, vil tabet være flere tusinde kr. pr. ha, og også andre og ganske unge bevoksninger er truet. Hvis derfor ægklækningen i foråret 1973 er høj, må en bekæmpelse blive aktuel. På grundlag af erfaringerne fra 1972 må det overvejes at anvende et mere persistent insecticid mod de små larver, antagelig endosulfan.

Det ville være højst ønskeligt at kunne forsøge bekæmpelse ved hjælp af nonnevirus. Dette har i Sverige givet nogenlunde resultater (op til 80 % effektivitet) i forsøg med udsprøjtning fra fly (Eidmann, 1970). Der

Nonnen i Danmark

er imidlertid i Europa kun små mængder til rådighed. Skogshögskolan i Sverige har lovet at stille et forsøgskvantum til rådighed (måske til 5 ha). Muligvis vil noget kunnes skaffes fra den forstentomologiske afdeling i Schweiz. Til denne har vi fra Danmark allerede i 1972 leveret nonnæg til opdræt af nonnelarver til virusproduktion. Situationen er ganske karakteristisk for anvendelsesmulighederne for biologisk bekæmpelse ved brug af vira. Patogenet er artsspecifikt, angrebene af skadearten sker spredt og med mange års mellemrum. Intet institut har pligt, ressourcer og tid til at massefremstille patogenet til brug i andre lande. Det er bydende nødvendigt, at der skabes et effektivt samarbejde mellem mange, helst alle europæiske lande om fremstilling af sådanne insektpatogener til biologisk bekæmpelse, som er så specifikke, at de måske ikke vil blive fremstillet merkantilt. Det er ligeledes nødvendigt, at giftnævnene i samme store område får koordineret deres holdning til anvendelsen af insektpatogenerne, så man ikke skal have samme lange, besværlige godkendelsesprocedure i hvert enkelt land for hver enkelt type patogen. Ellers kommer vi aldrig igennem med anvendelsen af denne type biologisk bekæmpelse. Både anvendelsen af virus og af et mere egnet insecticid vil afhænge af en dispensation fra giftnævnet.

En og anden vil formentlig spørge, hvorfor man ikke bruger *Bacillus thuringiensis*. Svaret er, at hidtidige forsøg i Sverige o. a. steder med de hidtil prøvede serotyper har været ret negative (Johansson, 1971).

Som et lyspunkt for muligheden for at anvende insektpatogenerne skal nævnes, at forskningsrådet har godkendt en, formentlig treårig, uddannelsesstilling, hvor en forsker vil kunne sætte sig ind i bestemmelse af og grundlæggende arbejde med nogle af de mest aktuelle patogener. Stillingen er oprettet ved Zoologisk Institut, KVL, og det er meget at håbe, at denne begyndelse vil kunne føre frem til en mere permanent og omfattende virksomhed, som må siges at være en betingelse for, at Danmark vil kunne anvende noget af den foreliggende viden på dette meget omfattende og lovende felt af biologisk bekæmpelse.

SUMMARY:

The Nun Moth, *Lymantria monacha* L., in Denmark (Lep., Lymantriidae).

This notorious forest pest is usually not abundant in Denmark though more so in E. Denmark. However, some outbreaks of economic importance are known from Denmark, which is near the northern limit of the distribution of the species. Older outbreaks include one major (100 ha) in 1847/49 and two smaller in 1856/57 and 1902 respectively. In 1971 two new outbreaks, both covering about 15 ha, occurred. A new outbreak in 1972 caused serious defoliation on 75 ha with heavy deposition of eggs in the autumn on about 200 ha.

In all cases especially older Norway spruce (*Picea abies*) was damaged, but also *Picea sitchensis*, *Pinus silvestris*, *P. contorta* and young *Abies grandis* were seriously defoliated.

The Danish localities for outbreaks tend to lie in the dryer parts of the country. The average temperatures are generally lower than those given by Leuthold (1931) for the regions with serious nun moth damage.

However, 2 or 3 years with unusually high summer temperature (May–August) have preceded the outbreak years, while the rainfall especially in August (the flight period) was below normal (Tables 1–2).

Chemical control using fenitrothion from helicopter or conventional aeroplane had unsatisfactory effect, even when two sprayings with about 5 weeks interval were practiced. A possible explanation may be, that a cold period prolonged the larval hatching period, wherefore only a part of the young and susceptible larvae was exposed in the period of insecticidal activity.

Continued control efforts are planned for 1973. They include the application of a more persistent insecticide and experiments with the *Lymantria monacha* virus. Use of both will imply special permission from the health authorities.

LITTERATUR

- Bejer-Petersen, B., 1966–68: Forstzoologi, KVL, Kbhvn. 195 pp.
 Boas, J. E. V., 1923: Dansk Forstzoologi, Kbhvn. 761 pp.
 Eckstein, K., 1897: Forstliche Zoologie. Berlin. 664 pp.
 Eide, F. C., 1857: Om skadelige Forstinsekter, der kunne blive farlige for danske Naaleskove, og specielt om de i Sorø Academies Skove forefundne. Kbhvn. 35 pp.
 Eidmann, H., 1970: Virus mot insekter. *Skogsägaren*, 12: 7–9.
 Franz, J. M. & A. Krieg, 1972: Biologische Schädlingsbekämpfung. Berlin und Hamburg. 248 pp.
 Hoffmeyer, Skat, 1960: De danske spindere. Aarhus. 270 pp.
 Johansson, K., 1971: Laboratorieförsök med Entobakterin-3 (*Bacillus thuringiensis* var. *galleriae*) mot larver av lövskogsnunna, barrskogsnunne, större knoppvecklare, kålmal och kålbladstekel. *Medd. Stat. Växtskyddsanstalt*, 15: 111–137.
 Leuthold, 1931: Fichtenkulturwald und Massenvermehrungen der Nonne. *Tharandter forstl. Jahrb.*, 82: 53–81.
 Løvendal, E. A., 1898: De danske Barkbiller. Kbhvn. 212 pp.
 Maksymov, J. K., 1967: The outbreak of the nun moth (*Lymantria monacha* L.) in Switzerland. IUFRO XIV Congr. München.
 Meteorologisk Institut, 1933: Danmarks Klima. Kbhvn. 266 pp.
 Schwerdtfeger, F., 1941: Prognose und Bekämpfung forstlicher Grossschädlinge. Berlin. 194 pp.
 – 1970: Die Waldkrankheiten. 3. udg. Hamburg–Berlin. 509 pp.
 Trägårdh, I., 1939: Sveriges Skogsinsekter. Stockholm. 508 pp.
 Willaume-Jantzen, 1896: Meteorologiske Observationer i København. Kbhvn.

Forfatterens adresse/Author's address:
 Zoologisk Institut, Forstzoologi,
 Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole,
 Bülowsvej 13, 1870 København V, Danmark.