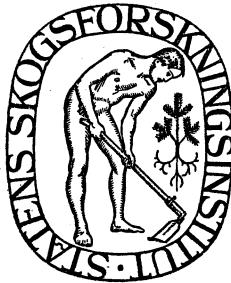


GIFTEFFEKTEN OCH DESS BEROENDE  
AV SPRIDNINGSSÄTTET VID UTROT-  
NING AV LJUNG OCH BLÅBÄRSRIS  
MED KLORAT

*THE RELATION BETWEEN THE POISON EFFECT OF SODIUM CHLORATE AND THE  
METHODS OF DISTRIBUTION OF THE SALT*

AV

M. G. STÅLFELT



---

**MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT**  
**BAND 35 · Nr 2**

---



## GIFTEFFEKTEN OCH DESS BEROENDE AV SPRIDNINGSSÄTTET VID UTROTNING AV LJUNG OCH BLÅBÄRSRIS MED KLORAT.

**T**idigare försök (1945 sid. 272) att utrota blåbärsris med natriumklorat ha visat, att den minsta mängd natriumklorat, som riset måste uppta för att dödas, utgör omkring 237 mg salt per kg ris. Där blåbärsriset förekommer i en myckenhet av exempelvis 3 kg per m<sup>2</sup> markyta, måste således insugningen av salt utgöra minst 711 mg per m<sup>2</sup>, vilket motsvarar 7,11 kg per ha. Är den upptagna giftmängden mindre uppstå endast skador av större eller mindre omfattning, vilket leder till hämmad utveckling eller till ett partiellt dödande av växten. En svag kloratförgiftning av blåbärsris visar sig exempelvis däri, att bladen fällas i förtid, utvecklingen av blommor och årsskott hämmas eller inställs. Under nästföljande år ha dessa skador vanligen reparerats så att något spår av förgiftningen ej längre kan upptäckas. Är förgiftningen svårare dödas blad, knoppar och skottpartier. Men även i detta fall kan det vara svårt att ett följande år avgöra skadans omfattning, dels därför att de förlorade delarna redan ersatts genom utveckling av nedanför sittande knoppar, dels emedan en del knoppar och skottdelar dödas under hösten och vintern även av andra anledningar. Växten förmår således reparera giftskador av mindre omfattning, ehuru den naturligtvis hämmas i sin utveckling i sådana fall där skadorna äro mera omfattande. KOLMODIN (1942 s. 16, 22) anför liknande övergående kloratskador på gran.

Observationer av detta slag har jag gjort sommaren 1945 på ljung och blåbärsris, som behandlats med natriumklorat under sommaren och hösten 1944. En del av dessa försök ha skildrats i en tidigare uppsats (1945).

Det kunde också konstateras, att skadeverkningarna framträda olika allt efter giftbehandlingens art. I sådana fall, där giftet utströtts på marken under plantorna, hade dessas ovanjordiska delar antingen skadats i sin helhet, vilket yttrade sig t. ex. i minskad tillväxt och hämmad utveckling, eller också var plantorna åtminstone till synes helt oskadda. Giftet hade således i detta fall upptagits av de underjordiska delarna samt genom att skada dessa eller genom att spridas till de ovanjordiska delarna påverkat de senare i sin helhet. I de försök däremot, där giftet strötts ut på plantorna i fast form eller sprutats ut som lösning, visade de ovanjordiska delarna ofta lokala skador, vars omfattning växlade alltefter förgiftningens styrka. I lindrigaste fall hade endast knoppar och skottspetsar dödats, vid starkare förgiftning däremot hela skott och skottsystem. Som tidigare skildrats (1945 sid. 266) verkar detta slags förgiftning bl. a. på så sätt, att alla organ, som sitta ovanför förgiftningsstället, förtorka. Växtens ovanjordiska delar dödas därför i sin helhet endast i det fall att även stammens basaldelar träffas av giftet. Om dessa delar undgå behandlingen, utvecklas därifrån knoppar och skott, som så småningom restaurera växten. Man kan ofta observera, att alla ovanjordiska delar av exempelvis en blåbärsstam dödats med undantag av själva basalpartiet och att detta efteråt utvecklade knoppar och skott.

Vid kloratets utspridning är det således av särskild vikt, att just stammarnas nedre delar komma i kontakt med giftet. Detta framhåller också LINDFORS (1933) beträffande utrotandet av berberis medelst klorat. Men det är också de nedersta delarna som äro svårast åtkomliga. Ju längre ned knoppar och stamdelar sitta desto bättre äro de skyddade. För ett blandbestånd kan detta förhållande leda till att den ena arten utrotas mera än den andra, varigenom den mest skonade erhåller ökat utrymme och bättre utvecklingsmöjligheter. Ett försök visade t. ex., att i ett blandbestånd av lingon- och blåbärsris, där det senare från början var det dominerande, så att lingonriset blott förekom insprängt här och där, hade en ofullständig förgiftning den effekten, att blåbärsriset dödades i större utsträckning än lingonriset så att detta erhöll ökat utrymme och snabbt utbredde sig. Vad som före kloratbehandlingen var företrädesvis bevuxet med blåbärsris, befanns redan följande år täckt med huvudsakligen lingonris. En närmare undersökning av stammarnas regeneration visade, att lingonriset bildat nya skott från stammarnas basalpartier i betydligt större utsträckning än blåbärsriset. Liknande exempel på ett växtsamhälles förändring genom kloratingrepp anföres av KOLMODIN (1942 sid. 9).

Ha däremot växtens alla ovanjordiska delar dödats, komma också de underjordiska att dela samma öde, såvida ej stamdelar ingå i dessa som fallet är med blåbärs- och lingonris. Från underjordsstammarna kan nämligen nya skott växa fram, även om de ovanjordiska delarna helt dödats. Bildan-

det av skott från underjordsstammar är dock hos blåbärsriset förhållandevis obetydligt. Där de ovanjordiska delarna av blåbärsris helt dödats, förekom på försöksytorna här och där enstaka skott, som utvecklats från underjordiska knoppar, men deras antal var obetydligt. Möjligheten för det skadade riset att medelst dylika skott utbreda sig över en naken markareal, innan andra växter där fått fotfäste, beror naturligtvis på förhållandena i det enskilda fallet, d. v. s. på markbeskaffenheten samt den kringstående vegetationens sammansättning. I många fall torde förhållandena efter en dylik partiell förgiftning icke längre vara lika gynnsamma för riset som den gång, då det sist tog lokalen i besittning. Dödandet av enbart de ovanjordiska delarna kan således vara tillräckligt för att ge andra växter möjlighet att tränga in och utbreda sig över lokalen.

Vare sig växten dödas helt eller delvis torde giftet verka på de båda olika sätt, som jag vid ett tidigare tillfälle (1945 sid. 273) beskrivit. I ena fallet insuges giftet och sprides över hela växten, vilket leder till allmän förgiftning. Utvecklingen efter denna linje, som speciellt studerats av ÅSLANDER (1931), förutsätter en viss vattenomsättning, d. v. s. en viss transpiration, och torde påskyndas i samma mån som transpirationen ökas. I andra fallet dödas i första hand de vattenuppsugande och vattenledande vävnaderna i rötter och lågt sittande stamdelar, vilket leder till torkdöd hos alla ovanför sittande organ. Vid svagare förgiftning, som icke verkar dödande, kan det således uppstå skador på vattenledningssystemet, vilka förorsaka vattenbrist hos växten med därav framkallat bladfall, varvid de äldsta och lägst sittande bladen fällas först. Exempel på en dylik verkan finner man i KOLMODINS arbete 1942 (s. 16 och 20). Även detta förlopp förutsätter en viss transpiration, och ju livligare denna är desto snabbare förtorkar växten.

I bådadera fallen bör således goda transpirationsbetingelser gynna förgiftningseffekten.

För båda fallen gäller också, att insugningen av gift måste överstiga ett visst värde för att en förgiftning skall inträda. Insugningen av denna minimikvantitet påverkas av lösningens koncentration samt av den sugande ytans storlek och av den förbrukade vattenmängden, d. v. s. av den för tillfället rådande transpirationen. Detta medför, att olika sätt för giftets utspridande verka olika. Ty ju mera koncentrerad giftlösningen är och ju större yta av växten, som kommer i kontakt med densamma, desto snabbare upptas den dödande giftmängden. Vidare är det klart, att även tiden för giftbehandlingen måste vara av betydelse för resultatet, emedan transpirationen är olika under olika årstider.

De försök som jag i fortsättningen av detta arbete anställt över sambandet mellan giftmängd och giftverkan ha därför tagit sikte på företrädesvis metoderna för giftets utspridande samt årstiden, då behandlingen äger rum.

\* Band 35 : 2

### Gifteffektens beroende av spridningssättet.

Giftet kan utspridas i löst eller fast form. Väljer man lösningen, har man möjlighet att bestämma koncentrationen, vilken enligt vad som ovan anförts är en viktig faktor. I löst form fastnar saltet också i relativt stor mängd på plantornas ovanjordiska delar. Om man i stället utsprider saltet i fast form, kan man vänta, att saltets fördelning mellan plantornas ovanjordiska delar och markytan bör bli beroende av kristallpulvrets storlek. Ju finare saltet pulveriseras desto mera bör fastna på stammar och blad. Koncentrationsfaktorn överlämnas däremot härvid helt åt slumpen, dels därför att nederbördsförhållandena växla, dels därför att saltfördelningen mellan plantorna och omgivningen är oberäknelig. Det salt, som faller på marken löses och sätter sig fast på marktäckets levande och döda beståndsdelar, och den relativt ringa mängd, som med tiden når kontakt med ogrässets underjordiska organ, kommer att befinna sig i mer eller mindre stark utspädning. Det salt, som fastnar på de ovanjordiska delarna, ger däremot upphov till en starkt koncentrerad lösning, emedan kristallerna redan samma dag eller följande natt upptaga luftfuktighet och flyta sönder. Att saltet redan i denna form kan insugas och verka dödande, visade ett försök, som anställdes med blåbär under en period av vackert väder i juli månad. Plantorna beströddes härvid med saltpulver. Redan på femte dagen hade blad och skott dödats i viss utsträckning, ehuru intet regn fallit. Luftfuktigheten hade således varit tillräcklig för att bilda en upptagbar saltlösning.

För att närmare pröva betydelsen av de olika spridningssätten anställdes följande försök.

A. På försöksytor av samma storlek utspreddes 5 g klorat per kvm dels i form av relativt grova kristaller dels i form av ett fint pulver, som framställdes genom att krossa saltet i mortel. I den senare formen visade saltet märkbart starkare giftverkningar på de ovanjordiska delarna hos såväl ljung som blåbärsris. Orsaken måste ju vara den, att det fina pulvret i större utsträckning än det grövre fastnar på stammar och blad.

B. På ett antal försöksytor utspreddes 5 g klorat per kvm för ljung och 10 g per kvm för blåbärsris

a) så att saltet kom på marken under plantorna utan att direkt beröra dessa;

b) på så sätt att saltet utströddes över plantorna, medan dessa voro torra, varvid en del salt fastnade på stammar och blad och en del föll direkt på marken;

c) på så sätt att saltet utströddes över plantorna först sedan dessa gjorts våta genom begjutning med vatten, varigenom mera salt fastnade på stammar och blad än i förra fallet;

d) på så sätt att saltet löstes i en mindre mängd vatten och utspreddes med en s. k. flitspruta. Härvid blåstes vätskan ut som en fin dusch över växterna och fastnade så gott som helt på riset.

Dessa försöksserier skilja sig från varandra företrädesvis ifråga om saltets fördelning mellan försöksobjektens ovanjordiska delar och markytan. I första serien (a) fastnar intet salt på risets blad och ovanjordiska stamdelar, i andra serien (b) fastnar en relativt ringa mängd salt på desamma, och denna mängd ökar sedermera hos de följande serierna i den ordning de ovan anförts, så att i sista serien (d) praktiskt taget allt klorat sitter fast på plantorna.

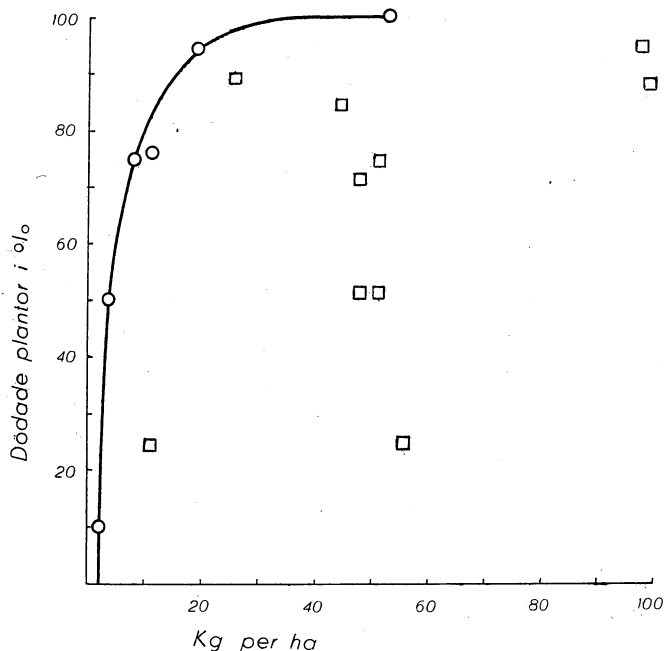


Fig. 1. Ljung. Sambandet mellan antalet dödade plantor uppskattat i procent av försöksytans totala plantmassa och den använda mängden natriumklorat angiven i kg per ha.

Cirklar = Besprutningsförsök den 20 juli och 2 augusti 1944.

Kvadrater = Beströningsförsök den 3, 20 och 25 juli 1944.

Försöksutslagen avlästa den 22 juni 1945.

I överensstämmelse med dessa skillnader framträdde försöksutslagen i det att gifteeffekten var svagast i fallet *a*, starkare i *b* och *c* och starkast i *d*. Skillnaderna voro störst under de första veckorna men utjämades sedermera i viss mån.

C. Den snabbhet och styrka, med vilken förgiftningen inträdde i fallet *d*, blev anledningen till att särskilda besprutningsförsök anställdes för att när-

mare fastställa sambandet mellan saltmängd och gifteffekt. På nya försöksrutor prövades därför besprutning med olika saltmängder. Resultaten framgå av figurerna 1 och 2, där cirklarna och de genom dem dragna kurvorna ange, hur stor procent av vegetationen som dödats av respektive saltmängder. Till jämförelse har inlagts en del värden, som visa resultaten från beströningsförsök, vid vilka saltet utströddes på marken under plantornas grenar utan att direkt träffa dessa. De fyllda kvadraterna representera höstförsök, som beskrivas i det följande. De ofyllda kvadraterna ange försök, som utfördes ungefär samtidigt med besprutningsförsöken.

Resultaten av dessa försök visa ett regelbundet samband mellan giftmängd och giftverkan i besprutningsförsöken men däremot ej i beströningsförsöken samt att gifteffekten av en viss saltmängd är avgjort större i de förra än i de senare.

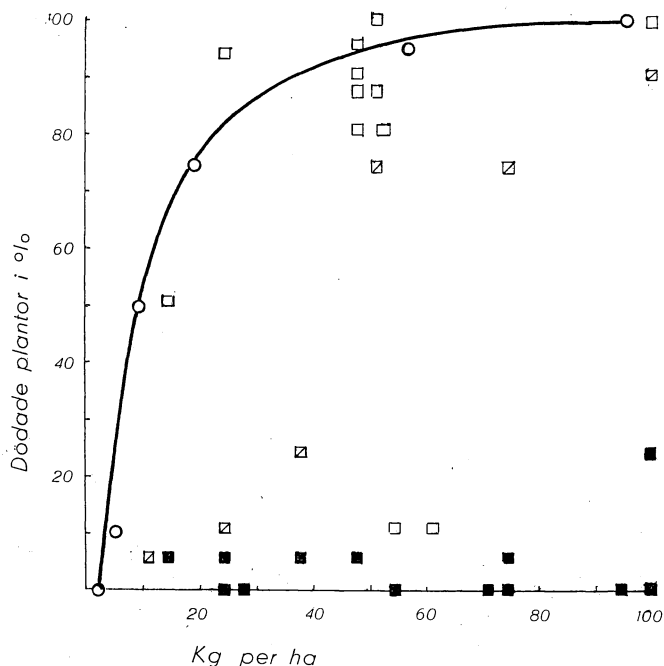


Fig. 2. Blåbärsris.

Cirklar = Besprutningsförsök den 20 juli och 2 augusti 1944.

Tomma kvadrater = Beströningsförsök den 3 och 25 juli 1944.

Svarta kvadrater = Beströningsförsök den 17 och 18 november och 3 och 27 december 1944.

Kvadrater med streck = Beströningsförsök den 27 maj 1945.

Försöksutslagen avlästa den 22 juni och 28 augusti 1945.

I övrigt som fig. 1.

### Gifteffektens beroende av årstiden.

De ovan omtalade försöken ha varit förlagda till månaderna juni—augusti, d. v. s. till den tid av året, då växternas vattenförbrukning är störst. Av skäl som anförts (sid. 3) måste man räkna med transpirationen som en viktig faktor för giftverkningarna. Detta ger anledning till antagandet att giftets verkan skall framträda svagare under de tider av året, då växternas vattenomsättning är obetydlig. För att pröva detta anordnades försök senare på

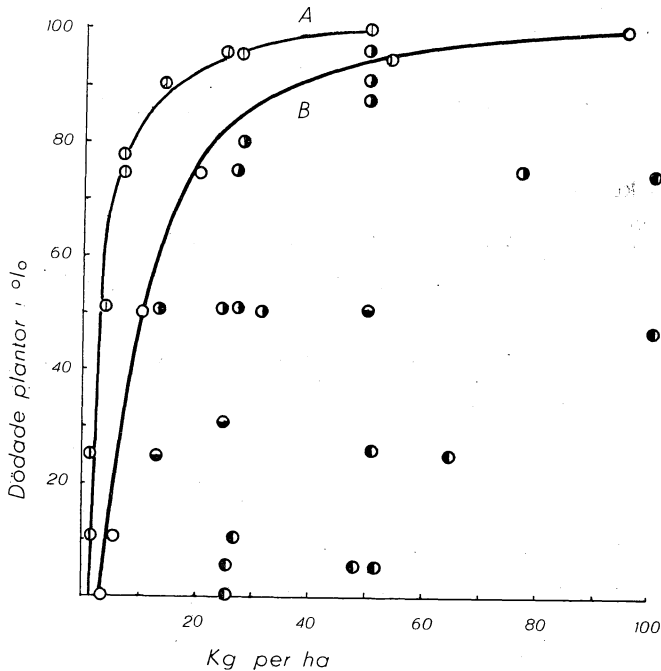


Fig. 3. Blåbärsris.

Kurva A (cirklar med streck) = Besprutningsförsök den 28 maj 1945.

Kurva B (tomma cirklar) = Kurvan i fig. 2.

Cirklar, vänstra hälften svart = Besprutningsförsök den 17 november 1944.

» nedre » » = » » 3 december 1944.

» högra » » = » » 22 » 1944.

Försöksutslagen avlästa den 26 juni och 29 augusti 1945.

I övrigt som fig. 1.

hösten t. o. m. december, under vilken tid transpirationen är obetydlig och vattentransporten genom växten praktiskt taget ingen. Vidare anställdes försök på våren strax efter skottskjutandet. Under vintermånaderna inställdes däremot arbetet. Man vet ju genom KOLMODINS (1942 s. 31) undersökningar, att giftet under denna tid är ineffektivt.

Besprutningsförsöken upprepades alltså under hösten 1944 och våren 1945, varvid arbetet företrädesvis ägnades åt blåbärsriset, emedan detta visat



betydligt större motståndskraft mot giftet än ljungen. Liksom under julförsöken 1944 sprutades giftlösningen med en s. k. flitspruta. Härvid valdes liksom förut olika koncentrationer och vätskemängder för att fastställa sambandet mellan giftmängd och giftverkan och för att finna storleken på den minsta mängd lösning, som kan komma i fråga för dödandet av allt ris på platsen. I allmänhet visade det sig härvid, att 10 à 20 cc koncentrerad lösning pr kvm är tillräcklig för att tillföra riset den dödande giftmängden.

De besprutningsförsök som anställdes med blåbärsris våren 1945 lämnade resultat, som i stort sett överensstämde med sommarförsöken 1944. Enda skillnaden var den att blåbärsriset dödades av betydligt mindre giftmängder under våren. Skillnaden i utslag framgår av fig. 3, där kurvan A anger vårförsöken och kurvan B de redan förut beskrivna sommarförsöken 1944. Även i vårförsöken framträder ett regelbundet samband mellan giftmängden och dess verkan. De övriga värdena, som inlagts i fig. 3, ange utslagen av höstförsöken 1944. Dessa anordnades vid tre olika tidpunkter nämligen den 17 november samt den 3 och 22 december. Verkningarna avlästes i dessa som i de övriga försöken först flera månader senare. Såsom fig. 3 visar är resultatet av försöken från dessa tre tillfällen olika. Svagaste verkningarna hade det gift, som utspreddes den 17 november, starkare var effekten den 3 december och starkast den 22 december. Olikaarterna bero sannolikt på de olika väderleksförhållanden som rådde vid dessa tidpunkter. Att närmare ange orsaks-sammanhanget för dessa skillnader är dock ej möjligt enbart med ledning av här föreliggande data. Samtliga tre försöksserier överensstämmer emellertid däri att något klart samband mellan giftmängd och giftverkan icke framträder. Värdena ligga slumpvis fördelade, vilket tyder på att giftets verkan kommit att bestämmas av tillfälliga faktorer. De överensstämmer med varandra också däri, att alla värden utom ett ligga nedanför kurvan B, vilket betyder att gifteffekten varit svagare än vid sommarförsöken. För de flesta värdena är skillnaden betydande.

Försöken med ljung (fig. 4) gävo likartat resultat. Gifteffekten är även i detta fall mindre under hösten, vilket framgår av jämförelsen med de i fig. 4 inlagda sommarförsöken.

På samma sätt prövades kloratets verkan, då det strös ut under hösten. Den 17 och 18 november, den 3 och 27 december 1944 och den 28 maj 1945 ströddes kloratkristaller på marken under blåbärsris på ett flertal försöksytor. Som fig. 2 visar voro verkningarna betydligt svagare än i sommarförsöken. Framför allt visade beströningen under höstmånaderna 1944 klent resultat. I flera fall hade saltet ingen verkan alls. Effekten är ävenledes mindre än i besprutningsförsöken från samma tid såsom en jämförelse mellan figurerna 2 och 3 visar.

Jag har i det föregående liksom tidigare (1945) framhållit, att man har anledning att räkna med ett bestämt samband mellan transpirationen och gifteffekten i det att den förra kan antagas gynna den senare. I de här i figurerna 1—4 återgivna försöken kommer också ett dylikt samband klart till synes. Giftets verkan är störst under försommaren (fig. 3 A) och överhuvud taget större under sommaren än under hösten.

Under försommaren är vattentillgången i marken ofta sparsam, vilket i förening med en kraftig transpiration från de nyutslagna bladen leder till stora vattendeficit i cellerna. Som jag tidigare (1945 sid. 273) framhållit, är det just på vattendeficitet det kommer an, huruvida giftet skall sugas in och transporteras längre sträckor inom växten. I allmänhet har man anledning att räkna med betydande vattendeficit under försommaren, då nederbörden i Sverige är relativt sparsam, luftfuktigheten relativt låg och de nyutslagna bladens transpiration sannolikt förhållandevis stor. Senare under sommaren torde förhållandena ändra sig i en för växtens vattnekonomi mera gynnsam riktning, varför gifteffekten blir svagare. Bäst skyddad mot giftet är växten under hösten, då vattentillgången i marken är riklig och transpirationen ringa eller ingen.

Från denna synpunkt blir också förhållandet mellan giftmängd och giftverkan begripligt, ehuru detta förhållande påverkas av även andra faktorer än vattenhushållningen. Såsom figurerna 1—4 visa är det endast besprutningsförsöken under sommaren som uppvisa ett regelbundet samband mellan giftmängd och giftverkan. I samtliga övriga fall saknas ett dylikt samband. Vid besprutningsförsöken under höstmånaderna samt vid beströkningsförsöken under såväl sommaren som hösten äro utslagen oregelbundna. Orsaken till denna bristande överensstämmelse torde vara den att vattendeficiten äro så gott som helt utjämnade under höstmånaderna, så att andra processer än cellernas sugning bestämma upptagandet av det gift, som sprutats på växten.

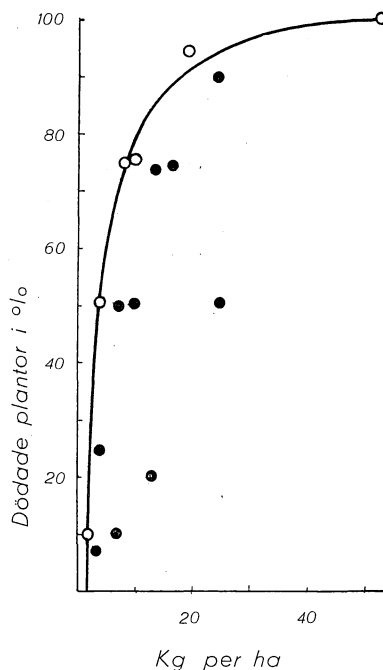


Fig. 4. Ljung.  
Tomma cirklar = Kurvan i fig. 1.  
Fyllda cirklar = Besprutningsförsök den 1 och 15 oktober 1944.  
Försöksutslagen avlästa den 26 juni och 7 augusti 1945.  
I övrigt som fig. 1.

För det utströdda saltets giftverknningar tillkomma dessutom andra oregelbundet verkande och störande faktorer såsom nederbörden och den därmed följande utspädningen, vidare giftets fastläggande vid markbeståndsdelarna m. m. Dessa störande ingrepp äro även under sommaren tillräckligt stora för att hindra framträdandet av ett regelbundet samband mellan giftmängd och giftverkan hos det utströdda saltet.

En konsekvens av dessa försök skulle vara den slutsatsen, att giftbehandlingen helst bör ske i form av besprutning eller bestoftning på så sätt att giftet i största möjliga utsträckning stannar på växterna utan att falla till marken och vidare att behandlingen bör ske på försommaren och i varje fall under en vackert-väderperiod, då man har anledning att räkna med förekomsten av höga vattendeficit. Under en torrperiod, då växterna sloka, borde man ha anledning att vänta det bästa resultatet. Gentemot detta kan anföras att KOLMODIN (1942) i stället rekommenderar höstmånaderna såsom den lämpligaste tiden. Hans egna försök ha också utförts huvudsakligen under denna tid. Den jämförelse mellan höst- och sommarbehandling, han anför (s. 3), synes likväl icke ha varit avgörande. Liknande uttalanden finner man hos ÅSLANDER (1928, 1931). De slutsatser, till vilka ÅSLANDER kommit, gälla emellertid åkerogräs och ha dessutom bestämts av hänsyn till åkerarealens utnyttjande och kunna således ej tillämpas på blåbärsris och ljung.

De invändningar, som kunna göras mot sommarbehandlingen därför att den skulle kunna medföra brandfara och risk för betande djur, torde i allmänhet vara överdrivna. Om giftet utsprides i löst form eller som fint pulver med exempelvis 10 g per m<sup>2</sup>, kan det icke gärna vara möjligt för djuren att slicka upp det i sådan mängd, att det skadar. Den dödande dosen för kor uppgår ju till 500 g enligt uppgifter, som KOLMODIN (1942 s. 33) meddelat. Med den fördelning saltet har på blad, stammar och andra föremål måste redan uppsamlandet av ett enda gram åtminstone någon dag efter utspridningen, då saltet hunnit lösas, vara ett ytterst tidsödande företag. Om däremot saltet utströs på gräs- och ängsmark i form av stora kristaller och kristallklumpar och i en myckenhet av exempelvis 20—30 g pr m<sup>2</sup>, så blir naturligtvis förhållandet annorlunda.

Huruvida brandrisk föreligger eller ej beror huvudsakligen på marktäckets beskaffenhet. Om marktäcket består av torrt och lättantändligt material, så ökas naturligtvis brandfaran genom kloratets närvaro. Däremot torde en mängd av exempelvis 100 kg per ha betyda föga eller intet, där marken är helt täckt av blåbärs- och lingonris. Särskilda försök, som jag anställt, ha nämligen visat, att en besprutning motsvarande 200 kg per ha icke gör de gröna plantorna tändbara med tändsticka, icke ens sedan de avskurits och

fått torka i ett boningsrum i tre dagar. En ökning av brandfaran uppstår således knappast i och med att grönt växtmaterial kloratbehandlas utan först då kloratet fastnar på torrt och redan brännbart material.

Om brandrisk anses föreligga, torde denna enligt ÅSLANDER (1931 sid: 18) kunna minskas genom tillsats av koksalt.

### Sammanfattning.

Svagare förgiftningar av blåbärsris och ljung medelst natriumklorat åstadkomma endast övergående skador. De ovanjordiska delarna dödas fullständigt först då gift i tillräcklig mängd träffar de nedersta stampartierna, från vilka knoppar och skott kunna utvecklas.

De ovanjordiska växtdelarna dödas snabbare av fint salt än av grövre, emedan det förra i större utsträckning fastnar på stammar och blad. Största effekten har saltet, då det i form av en koncentrerad lösning sprutas på stammar och blad som en fin dusch. Härvid fastnar nämligen saltet praktiskt taget helt på växterna.

Den vätskemängd som behövs för att tillföra bärriset en dödande giftmängd uppgår till 10—20 cc per m<sup>2</sup>.

I slutet av maj, då blåbärsbladen äro nyutslagna, är riset känsligare för giftbehandlingen än senare på sommaren. Det är vidare känsligare under sommaren än under hösten, särskilt gäller detta, då kloratet strös på marken.

Ett regelbundet samband mellan gifteffekten och den använda giftmängden framträder endast under sommaren och då giftet i löst form sprutas som en fin dusch på växterna. Något regelbundet samband framträder däremot icke vid besprutningsförsök under hösten och överhuvud taget icke om saltet strös ut i fast form. Frånvaron av ett regelbundet samband i dessa fall måste tolkas som ett tecken på att giftets verkan störes av tillfälliga och slumpvis verkande faktorer såsom nederbörden med därav följande utspädning, giftets fastläggande vid markbeståndsdelarna m. m.

Att plantorna äro mera giftkänsliga på försommaren än senare och mera på sommaren än på hösten, har tolkats som en följd av deras vattenhushållning. För denna är nämligen svårigheterna i regel störst under försommaren, då nederbörden ofta är otillräcklig och transpirationen på grund av den relativt låga luftfuktigheten stor. I motsats härtill är växternas vattenförbrukning under höstmånaderna ringa eller ingen.

### Summary.

The relation between the poison effect of sodium chlorate and the methods of distribution of the salt.

A weak poisoning of heather (*Calluna vulgaris*) and bilberry (*Vaccinium myrtillus*) by sodium chlorate only causes temporary injuries. The above-

ground shoots of a plant will be destroyed not until a sufficient amount of poison sticks to the basal part of the stem, from which buds and shoots are developed.

Finegrained salt will destroy the plants sooner than a coarse one, because the finegrained form to a greater extent adheres to leaves and stems. Most effective is the salt when sprayed as a fine douche from a concentrated solution. By this method practically all the salt will stick to the plants.

For supplying the scrub the destroying amount of poison the spraying-method needs 10—20 cc solution per square metre.

At the end of May, when the leaves have just developed, the scrub is more sensitive to the poison than later in the summer. It is also more sensitive in summer than in autumn and especially when the sodium chlorate is distributed in solid form.

A regular correlation between the poison effect and the quantity salt distributed was found only in the summer and only when the spraying-method was used. In spraying-experiments during autumn and winter and always when the salt was distributed in solid form the poison effect was irregular. This absence of a regular correlation between quantity and effect displays that the action of the chlorate is disturbed by accidental and at random working factors such as precipitation, dissolution, the adherence of the salt by moss and litter etcetera.

The fact that the plants are more sensitive in early summer than later and more in summer than in autumn may be interpreted as a consequence of the waterbalance. In the early part of the summer the precipitation commonly is scanty while on the other hand the comparatively small air moisture causes an abundant transpiration. Therefore the water support of the plant at that time commonly will be more difficult than in other seasons.

#### Litteratur.

- KOLMODIN, GUSTAF: Klorat i skogsbrukets tjänst. Norrl. Skogsvårdsför. tidskr. 1942.  
LINDFORS, TH.: Utrotning av berberisbuskar. Statens Växtskyddsanst. Flygblad Nr 5, 1933.  
STÅLFELT, M. G.: Försök över natriumkloratets giftverkan på ljung och blåbärsris. Svenska Skogsvårdsfören. tidskr. 1945, sid. 260.  
ÅSLANDER, ALFR.: Experiments on the eradication of Canada thistle, *Cirsium arvense* with chlorates and other herbicides. Journ. of Agric. Res. Vol. 36, 1928, sid. 915.  
— Natriumkloratets verkan på åkertisteln och andra växter. Nord. Jordbr.-forsk. 1931.