

The impact of biotic and abiotic damage on crown condition of conifers in Finland

Seppo Nevalainen

Finnish Forest Research Institute

Joensuu Research Centre

Topics

- ▶ The most important causes of damage in Finland
- ▶ Their effect on the defoliation of conifers

Abiotic/biotic damage in level I plots

Cause of damage	% of trees- <i>Pinus sylvestris</i>													Total
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
No damage	63,4	59,4	50,9	38,3	52,5	55,1	48,8	46,4	45,7	48,1	73,6	44,0	57,2	52,6
Unidentified	14,8	5,3	5,8	10,1	6,0	5,6	6,0	4,0	3,4	2,5	3,1	2,0	1,7	5,4
Abiotic	0,6	1,7	4,7	9,6	3,2	2,2	2,3	3,9	3,8	3,0	2,5	5,2	6,4	3,8
<u>Gremmeniella</u>	1,2	1,7	13,6	14,2	9,7	2,9	14,2	11,6	12,6	12,7	2,1	16,4	7,3	9,2
Other fungi	1,5	4,4	2,1	3,1	2,3	9,9	4,7	3,8	3,0	2,1	0,8	1,1	1,4	3,1
<u>Tomicus sp.</u>	4,4	12,3	8,4	9,0	6,5	3,6	5,9	10,6	9,2	6,2	4,4	9,1	8,6	7,6
Other insects	1,3	1,3	1,4	2,1	2,3	1,2	1,5	0,7	1,0	2,7	0,1	1,8	1,4	1,5
Competition	10,4	11,0	9,5	10,3	14,2	16,9	14,9	16,4	17,6	19,9	12,3	18,6	14,3	14,3
Others	2,4	2,8	3,3	3,3	3,3	2,6	1,7	2,7	3,6	2,8	1,2	1,9	1,8	2,6

Cause of damage	% of trees- <i>Picea abies</i>													Total
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
No damage	53,2	46,8	36,7	33,6	38,1	44,3	56,7	50,9	56,4	63,1	80,7	65,7	62,7	53,0
Unidentified	19,6	17,9	17,9	23,2	26,3	20,7	9,1	7,7	6,6	4,4	4,3	6,8	6,3	13,1
Abiotic	1,3	6,0	8,0	6,5	5,3	4,8	7,5	14,6	9,6	6,5	2,2	8,6	8,2	6,9
Fungi	1,2	8,1	18,4	16,7	7,9	6,4	2,6	2,9	3,2	2,9	2,0	7,7	9,1	6,8
Insects	0,1	0,8	0,5	0,9	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3
Competition	22,7	17,9	15,9	15,8	15,8	14,0	17,1	17,8	19,1	19,1	8,6	8,5	10,2	15,6
Others	1,9	2,4	2,5	3,3	5,9	9,5	6,6	5,9	5,1	4,1	2,2	2,6	3,2	4,2

The most important causes of conifer damage in Finland

Pinus sylvestris (n=6264, total 46,8)

Alces alces (elk) 2,0 %

Snow 1,0 %

Tomicus sp. 13.2 %

Unknown abiotic 7,1 %

Retinia resinella 1,0 %

Unknown 6,4 %

Neodiprion sertifer 0,7 %

Aradus cinnamomeus 0,6 %

Gremmeniella abietina 5,2 %

Melampsora pinitorqua 1,0 %

Cronartium flaccidum 0,9 %



Picea abies (n=6128,
total=55,2 %)

Chrysomyxa abietis 2,2 %

Lophodermium picea 0,8 %

Unknown (decay) fungus 3,1 %

Frost 4,3 %

Wet soil 1,2 %

Harvesting damage 1,5 %

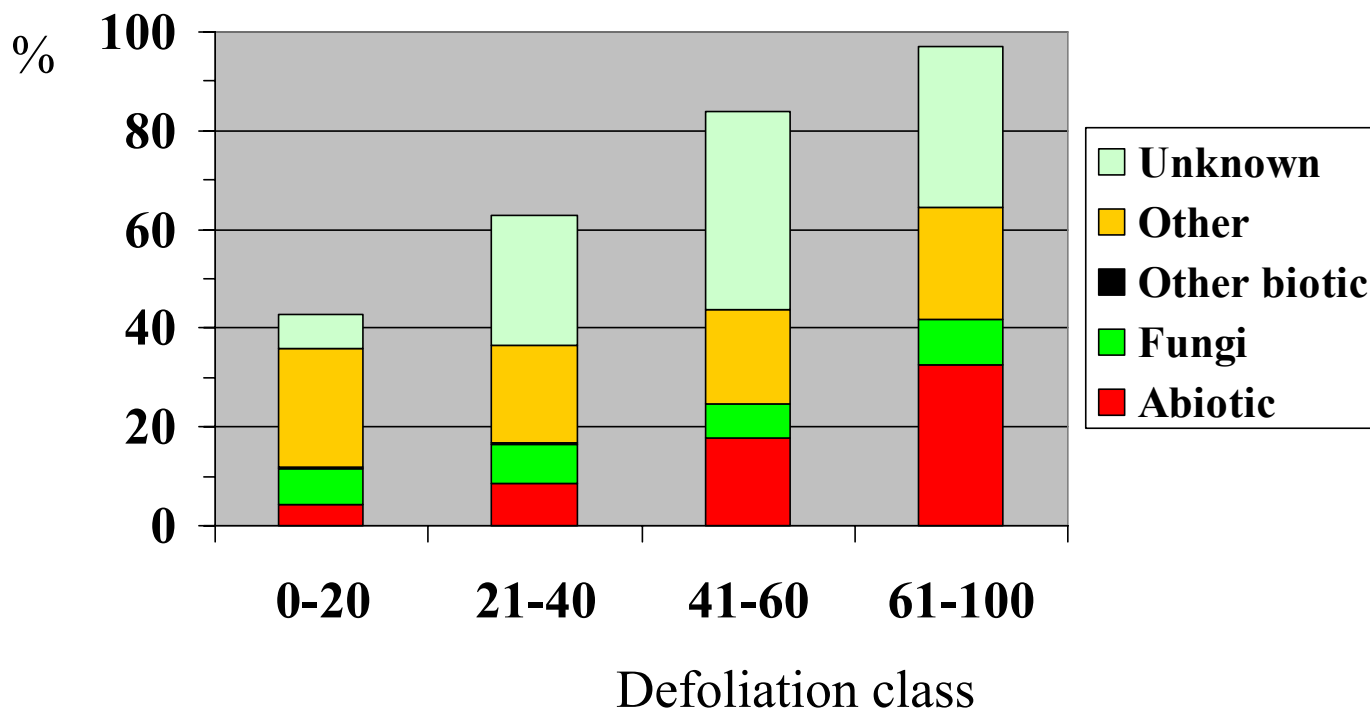
Unknown abiotic! 23,8 %

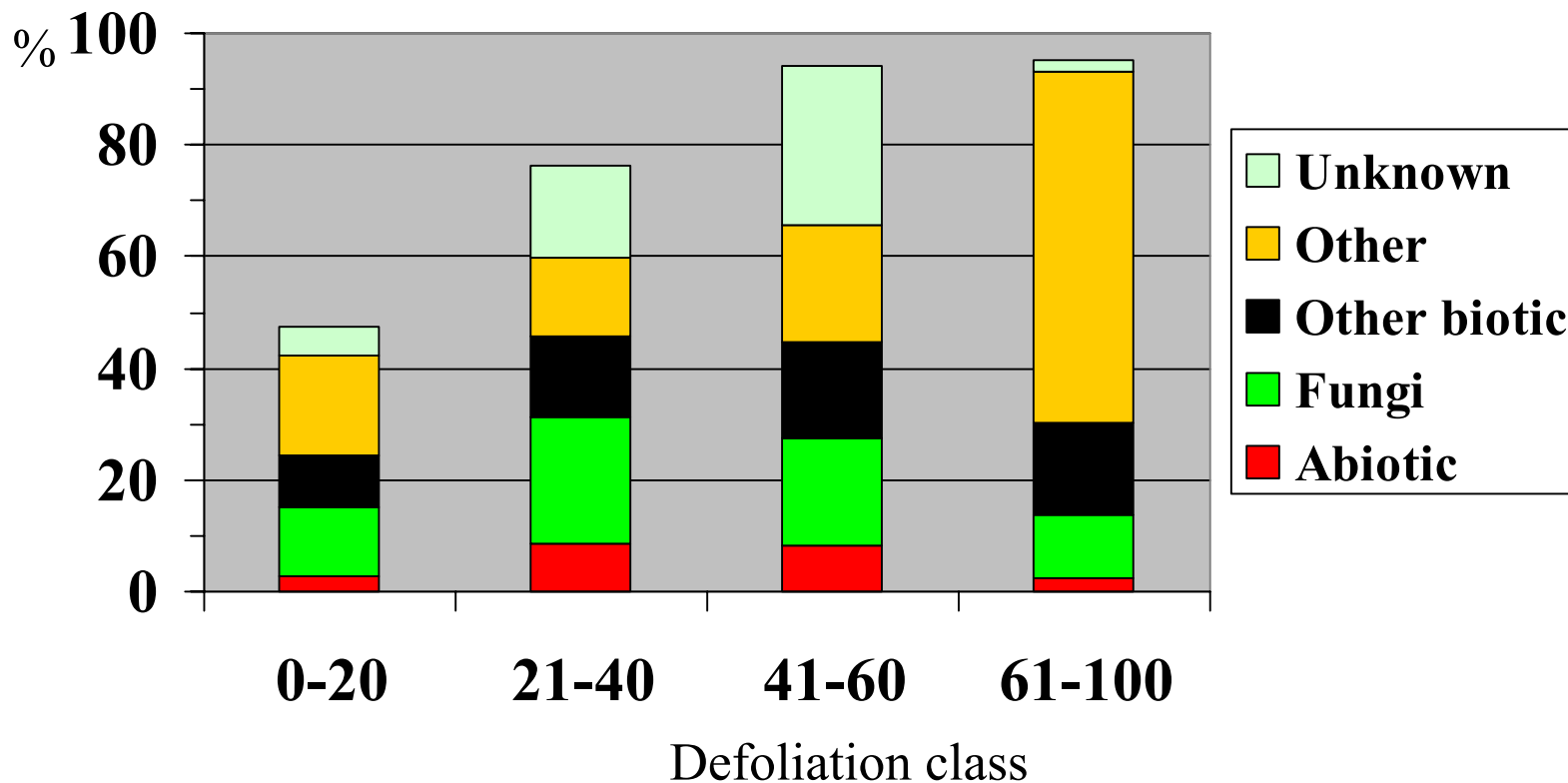
Unknown 11,8 %



The effect of damage on the defoliation of conifers

Individual trees- *Picea abies*



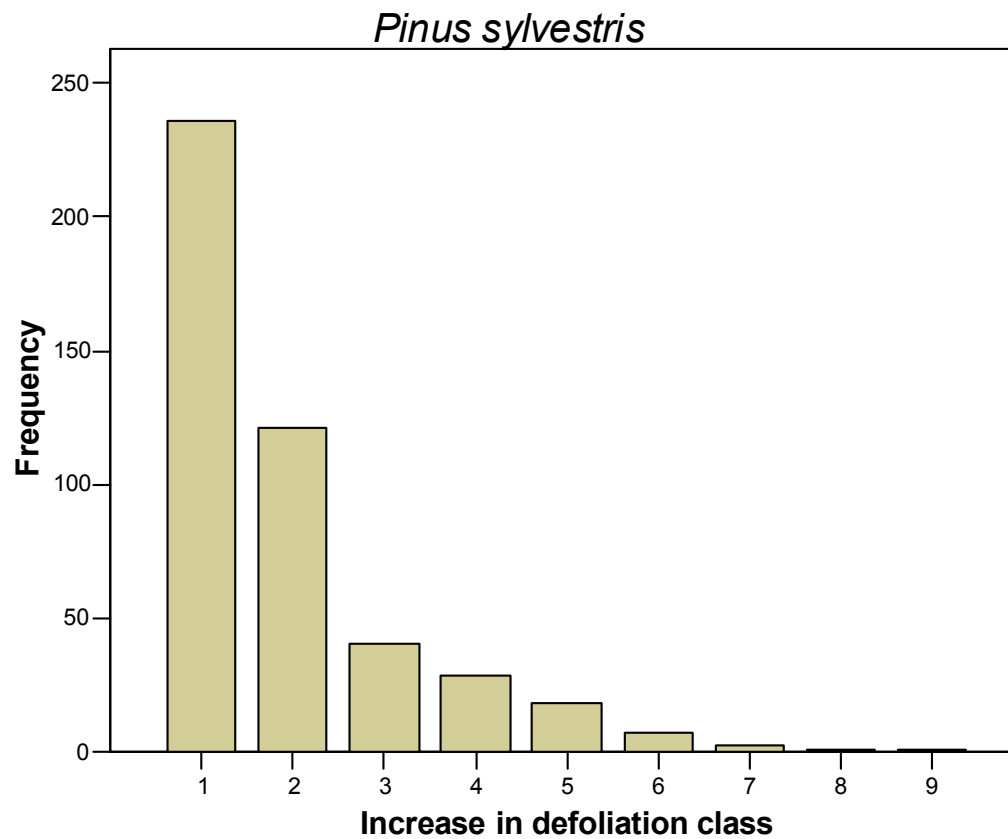
Individual trees: *Pinus sylvestris*

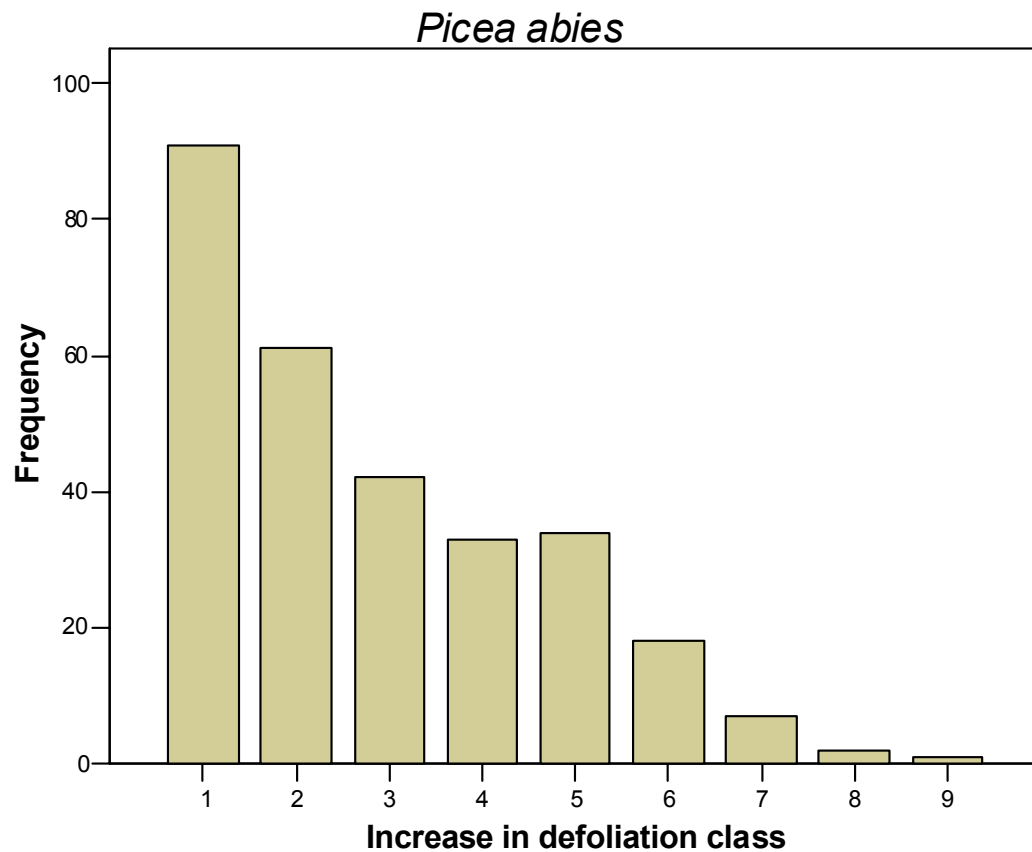
Which factors have **directly** increased defoliation?

Biotic/abiotic damage has directly increased defoliation more than 10 %

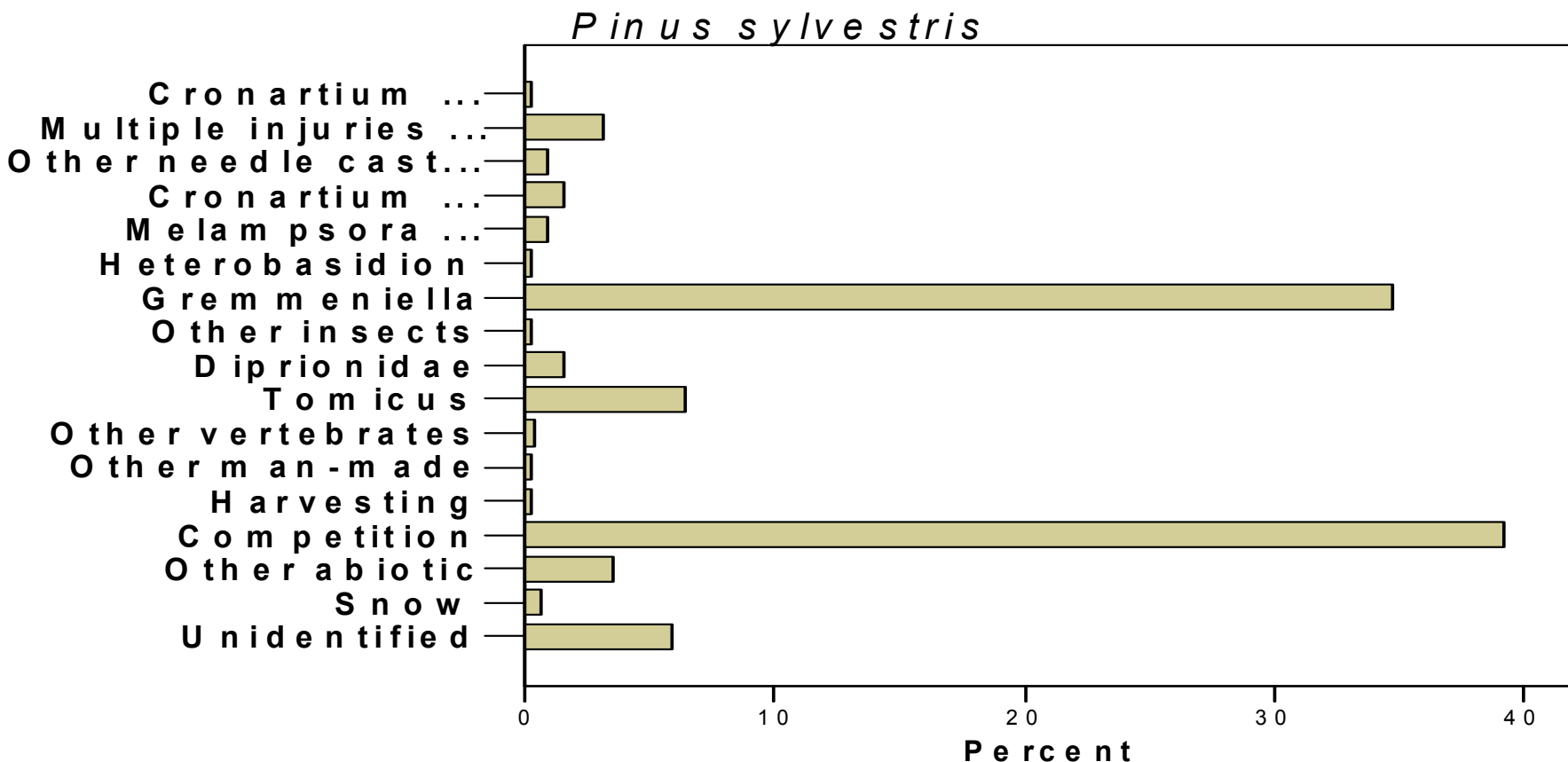
In *Pinus sylvestris* trees in 26,1 % of cases

In *Picea abies* trees in 27,2 % of cases

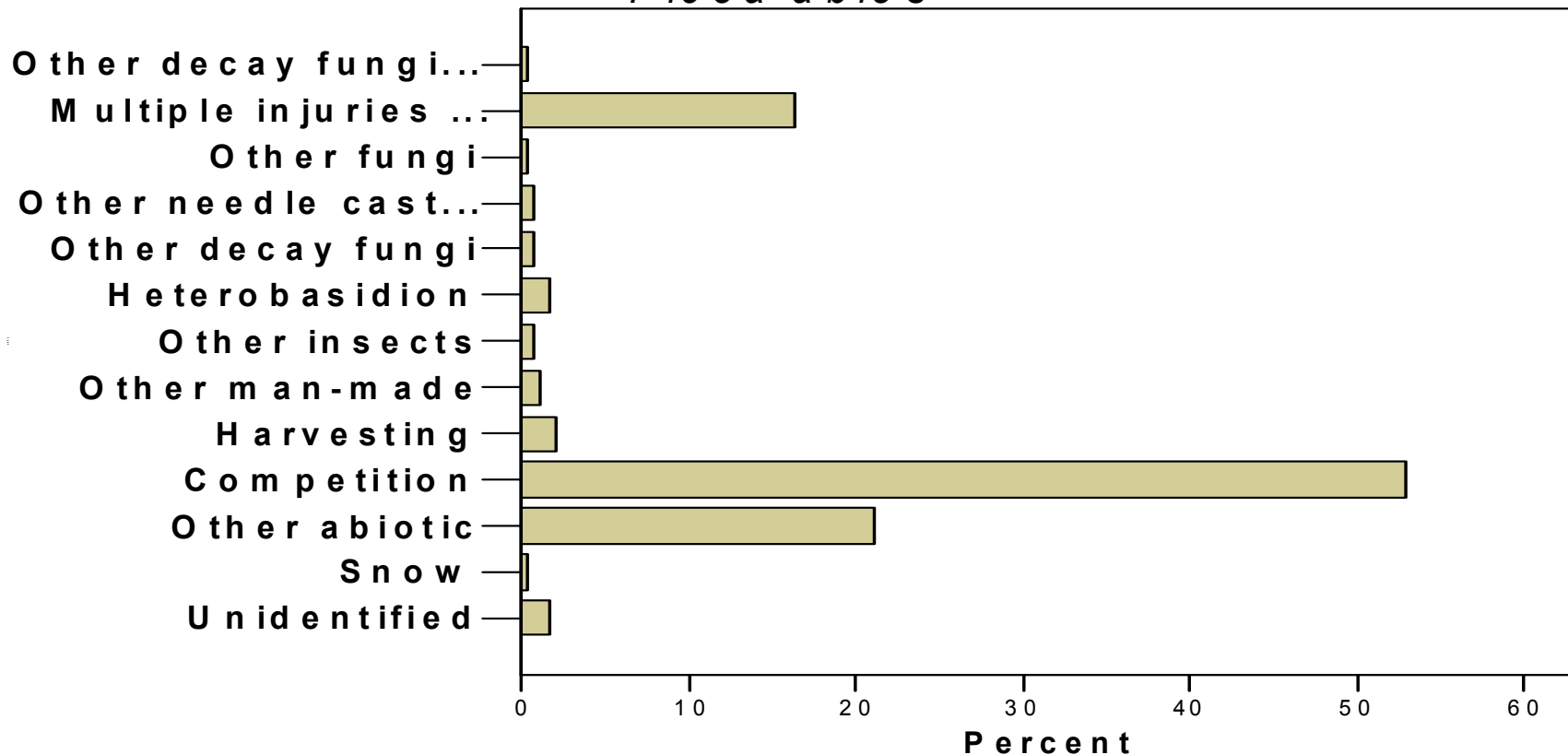




The most important factors that have increased defoliation



Picea abies



- ▶ **level I data not representative enough for monitoring the occurrence of a single disease**
- ▶ **can be used to study co-occurrence**
- ▶ **spatial and temporal patterns of the most important abiotic or biotic epidemics are uncovered**
- ▶ **abiotic and biotic damage can cause great variation in the annual defoliation pattern > difficult to see the trend?**
- ▶ **very few identified agents are common and important (even in specialist surveys)**
- **the (detailed) symptom codes have helped in identifying some of the causes of epidemics, e.g.**
 - *frost, Gremmeniella abietina, Lophodermella sulgicena and Chrysomyxa ledi*