



**Klíčivost semen trav z (sub)alpinských poloh
Krkonoš
(zpracování dat)**

Karel Matějka
IDS, Na Komořsku 2175/2A, 143 00 Praha 4
e-mail: matejka@infodatasys.cz

Praha, 2001

Obsah

Klíčivost semen trav z (sub)alpinských poloh Krkonoš.....	3
Metodika	3
Terénní a laboratorní práce	3
Zpracování dat.....	3
Analýza klimatických dat.....	4
Průběh počasí na stanici Szrenica (1360 m.n.m.) v letech 1997 až 2001.....	4
Průběh počasí na stanici ČHMÚ Labská bouda (1300 m.n.m.) v letech 1987 až 1999	9
Porovnání let 1987 až 2000 z hlediska sumy efektivních teplot	13
Vliv nadmořské výšky na průběh počasí.....	14
Analýza dat klíčivosti vybraných druhů trav	17
<i>Agrostis rupestris</i>	23
<i>Agrostis capillaris</i>	26
<i>Alopecurus pratensis</i>	29
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	32
<i>Calamagrostis villosa</i>	36
<i>Dactylis glomerata</i>	38
<i>Deschampsia cespitosa</i>	41
<i>Avenella flexuosa</i>	44
<i>Festuca rubra</i> agg.	48
<i>Molinia caerulea</i>	52
<i>Nardus stricta</i>	54
<i>Poa annua</i>	58
Závěr	61

Klíčivost semen trav z (sub)alpinských poloh Krkonoš (zpracování dat)

Karel Matějka

Hlavním cílem výzkumů je zjistit při dlouhodobém sledování závislost hodnot klíčivosti travních dominant tundrových ekosystémů Krkonoš na nadmořské výšce, klimatických faktorech, době sběru a způsobu uskladnění obilek. Snahou je přispět jak k teoretickému poznání ontogeneze základních travních druhů tundry, tak i k praktické využitelnosti výsledků při rekultivačních zásazích v degradovaných ekosystémech Krkonoš.

Při výzkumech v rámci grantu VaV 610/3/00 je možné navázat na výsledky získávané od r. 1988, kdy bylo započato se stanovováním hodnot klíčivosti obilek vybraných travních dominant hřebenových partií Krkonoš - druhů *Nardus stricta*, *Anthoxanthum odoratum* agg., *Deschampsia cespitosa*, *Avenella (Deschampsia) flexuosa*, *Agrostis rupestris* a *A. capillaris*, *Calamagrostis villosa*, *Molinia caerulea*, *Festuca rubra* agg. Po několik let probíhala šetření i pro druhy *Festuca supina*, *Holcus mollis*, *Poa annua*, *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis* aj. Tuto problematiku sledovala J. Málková, Univerzita Hradec Králové.

Metodika

Terénní a laboratorní práce

Odběry semen (plodenství) byly prováděny záměrně na transektu v různých nadmořských výškách, a to v 1200 m n.m. nad Richtrovými Boudami, v 1370 m n.m. u Výrovky či v jejím okolí, v 1415 m n.m. u Luční boudy a v přílehlých tundrových ekosystémech a na severním úbočí Studniční hory v blízkosti Památníku obětem hor. Obilky byly odebírány podle dozrávání druhů koncem května, června, července, srpna a září a byly zohledňovány i klimatické faktory (teplota a srážky). Doba dozrávání obilek závisela na fenologických, geneticky podmíněných vlastnostech zkoumaných taxonů, na nadmořské výšce stanoviště i na klimatických charakteristikách v daném období.

Hodnoty klíčivosti byly po usušení plodenství a vydrolení obilek stanovovány na specializovaném pracovišti ve výzkumném trawařském ústavu Oseva UNI Choceň – Šlechtitelská stanice Větrov, vždy ve čtyřech opakováních po 100 obilkách podle ČS státní normy. Z praktických důvodů použitelnosti pro revitalizace byly zjišťovány hodnoty klíčivosti na podzim téhož roku a dále na jaře v příštím roce, a to za odlišných podmínek uskladnění (při laboratorní teplotě a v chladu - za simulace přírodních podmínek).

Zpracování dat

Průběh počasí byl v oblasti Krkonoš popsán s využitím dat klimatických stanic Labská bouda, Pec pod Sněžkou a Szrenica. Za základ (pro vytvoření standardní tabulky) byly vybrány stanice Labská bouda a Szrenica, které leží v přibližně shodné nadmořské výšce (1300 m) a zjištěné rozdíly v charakteristikách mezi nimi byly minimální. Současně leží ve výškovém pásmu, které odpovídá nadmořské výšce lokalit, na kterých byl prováděn sběr semen.

Data popisující klíčivost jednotlivých druhů byla shromážděna v databázové tabulce, která byla doplněna o základní charakteristiky počasí v daný termín sběru semen podle standardní tabulky charakteristik počasí. Klimatické charakteristiky byly korigovány na nadmořskou výšku stanoviště podle zjištěného rozdílu příslušných charakteristik na stanicích Labská bouda a Pec pod Sněžkou.

Základní zpracování proběhlo nad celou tabulkou dat, čímž byly zjištěny parametry variability pro klíčivost jednotlivých druhů. Pro další podrobné zpracování byl z této tabulky proveden výběr těch případů (odběrů), kdy byla zjištěna nenulová klíčivost semen - ne vždy lze totiž rozlišit skutečně nulovou klíčivost plně vyzrálých semen od případů sběru semen nevyzrálých, vypadání všech plně vyvinutých semen, chybějící data nebo jiné nespecifikované vlivy.

Analýza klimatických dat

Sledovány byly následující parametry průběhu počasí:

T_AVG_D	průměrná denní teplota
T_MAX_D	maximální denní teplota
T_MIN_D	minimální denní teplota
SUMT_00	suma efektivních teplot od začátku roku pro $T_AVG_D > 0\text{ °C}$
SUMT_05	suma efektivních teplot od začátku roku pro $T_AVG_D > 5\text{ °C}$
SUMT_10	suma efektivních teplot od začátku roku pro $T_AVG_D > 10\text{ °C}$
SUMT_15	suma efektivních teplot od začátku roku pro $T_AVG_D > 15\text{ °C}$
T_AVG_W	průměrná týdenní teplota - průměrná teplota v týdnu (periodě 7 dnů) předcházejícím danému dnu
T_AVG_M	průměrná měsíční teplota - průměrná teplota v měsíci (periodě 30 dnů) předcházejícím danému dnu
T_MIN_W	průměrná minimální týdenní teplota (průměr příslušných minimálních denních teplot)
T_MIN_M	průměrná minimální měsíční teplota (průměr příslušných minimálních denních teplot)
T_MAX_W	průměrná maximální týdenní teplota (průměr příslušných maximálních denních teplot)
T_MAX_M	průměrná maximální měsíční teplota (průměr příslušných maximálních denních teplot)
R_SUM_D	denní úhrn srážek
R_SUM_W	týdenní úhrn srážek (v 7 dnech předcházejících daný den)
R_SUM_M	měsíční úhrn srážek (v 30 dnech předcházejících daný den)

Konkrétní datum byl transformován na pořadové číslo dne v roce (označení I_DEN) tak, že každý měsíc byl položen rovný třiceti dnům.

Průběh počasí na stanici Szrenica (1360 m.n.m.) v letech 1997 až 2001

Průměrné teplotní a srážkové charakteristiky jsou uvedeny v následujících grafech. Jednotlivé roky lze charakterizovat následovně:

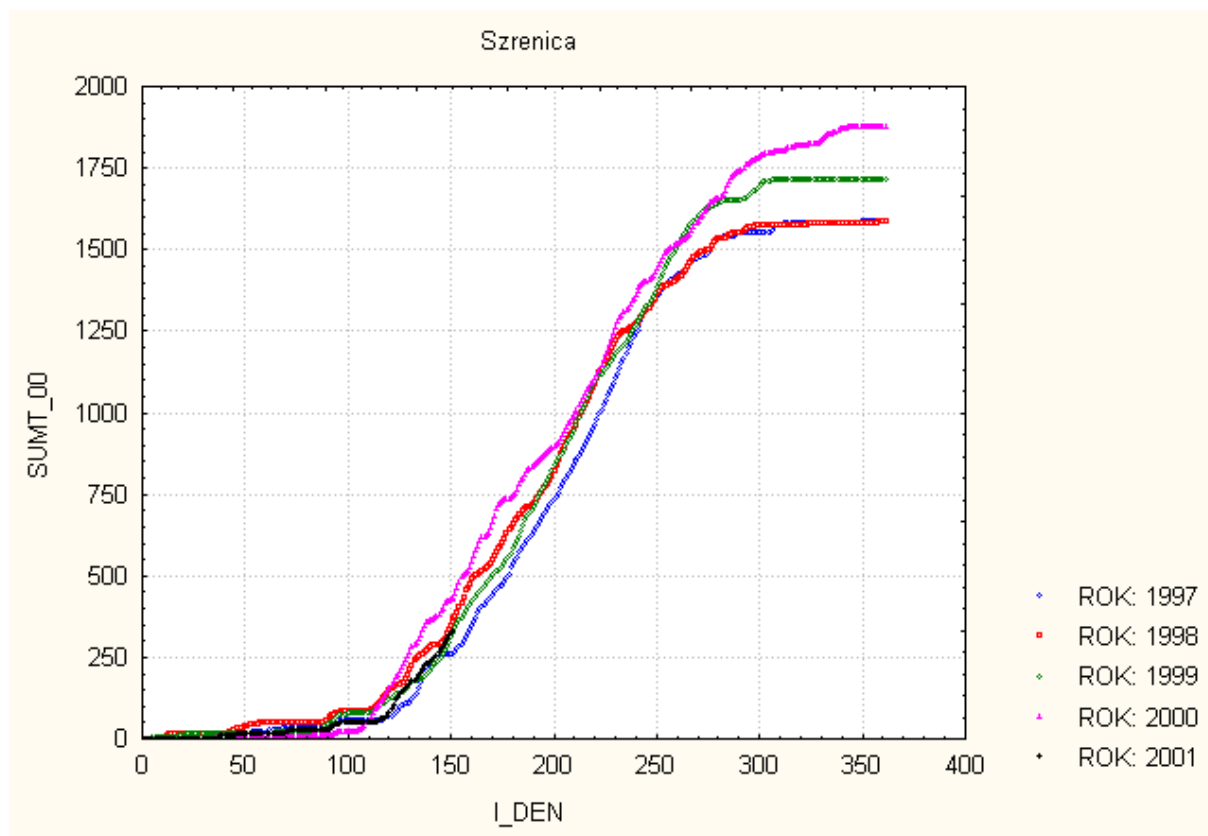
1997: Nejchladnější rok. Výrazné poklesy teplot pod bod mrazu byly zaznamenávány ještě na přelomu května a června. Na přelomu července a srpna spadlo extrémní množství srážek (cca 650 mm).

1998: Po teplé první polovině roku následoval od závěru léta velmi chladný závěr roku. Zaznamenáno bylo málo letních teplot. Celý podzim byl velmi vlhký.

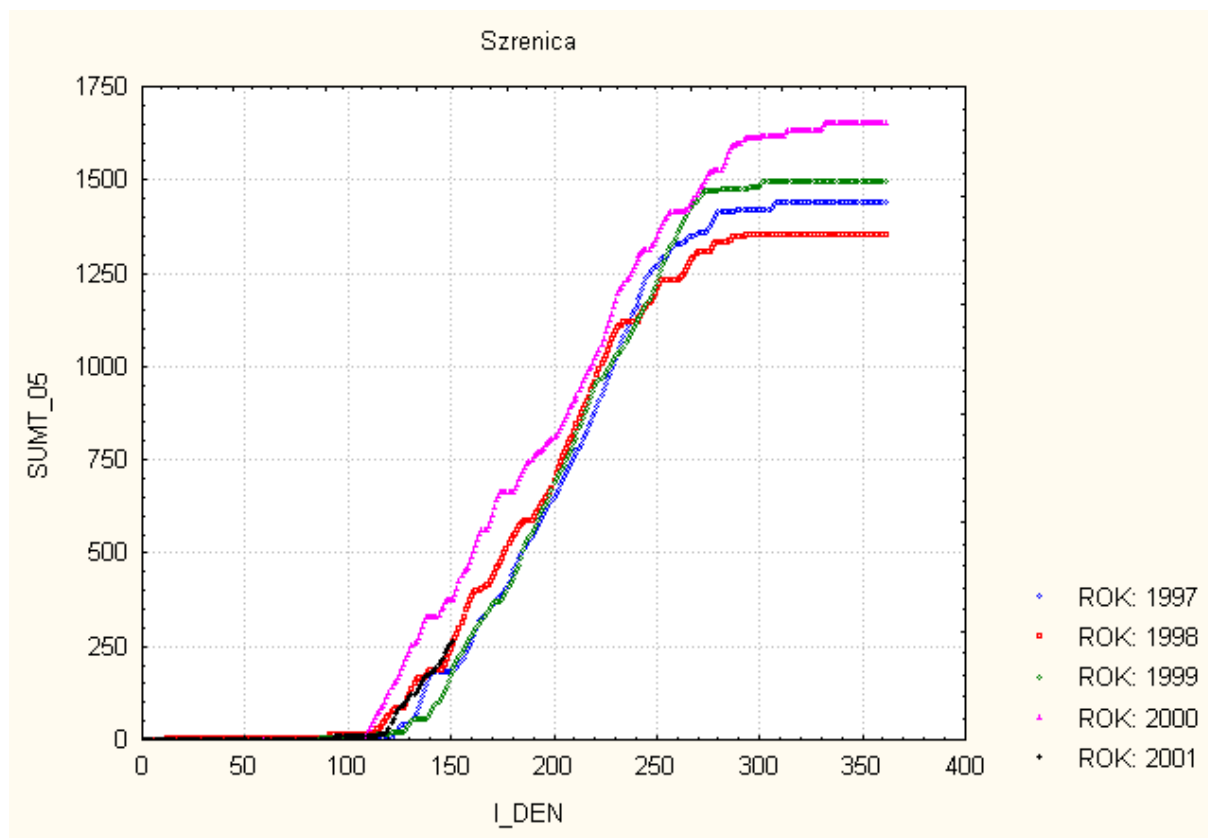
1999: Teplotně a srážkově poměrně vyrovnaný rok, který poskytl více-méně optimální podmínky pro rozvoj vegetace. Menší suma teplot nad 15 °C při současné absenci poklesů teplot charakterizuje jejich vyrovnanost. Po relativně vlhké první polovině léta následuje suché období měsíců srpen až září.

2000: Nejteplejší zaznamenaný rok měl vegetační sezonu extrémní délky od poloviny dubna do začátku listopadu, kdy byly zaznamenány první mrazíky. Po vlhkém konci zimy následovalo suché jarní období končící v červnu - přitom však vegetace zřejmě mohla čerpat vodu právě z vyšších zásob po odtání sněhu.

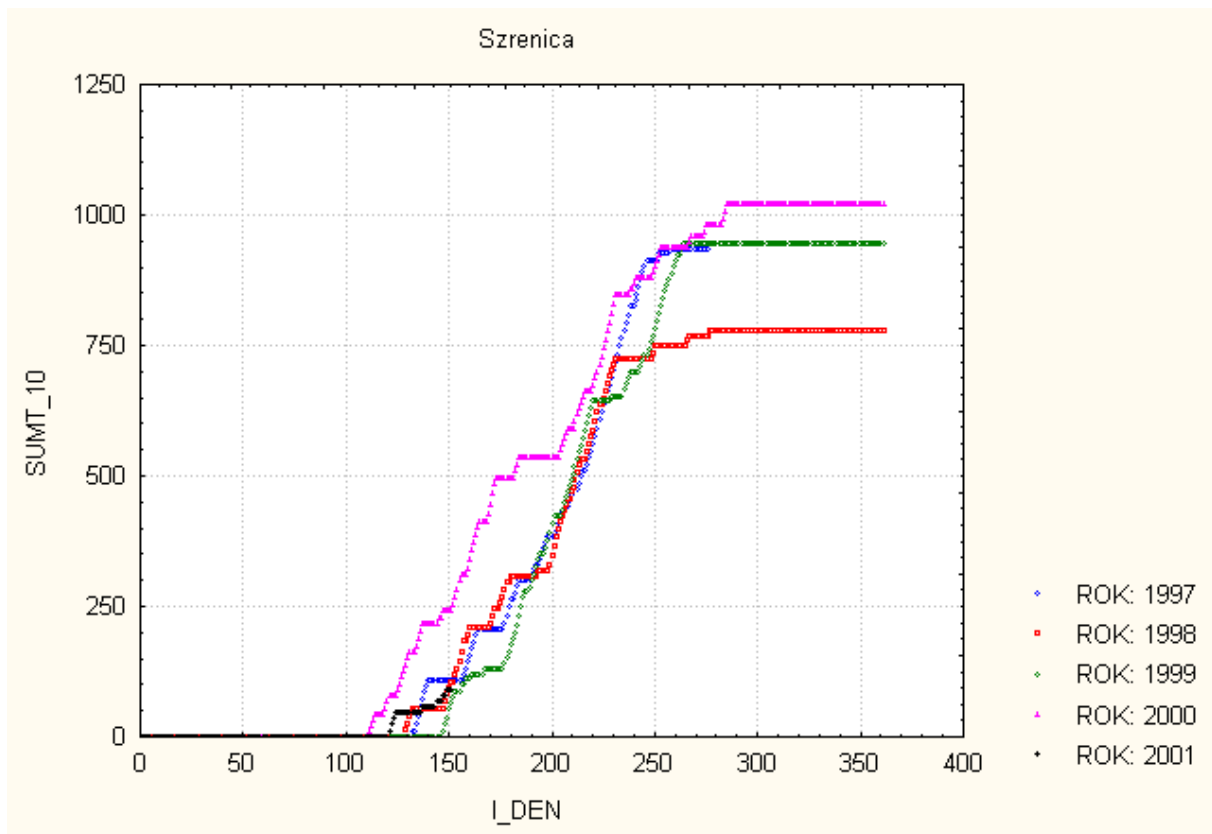
2001: Obdobně jako v roce 1997 byl zaznamenán pozdní nástup vegetační sezony - průměrné teploty vystoupily nad 0 °C až začátkem května.



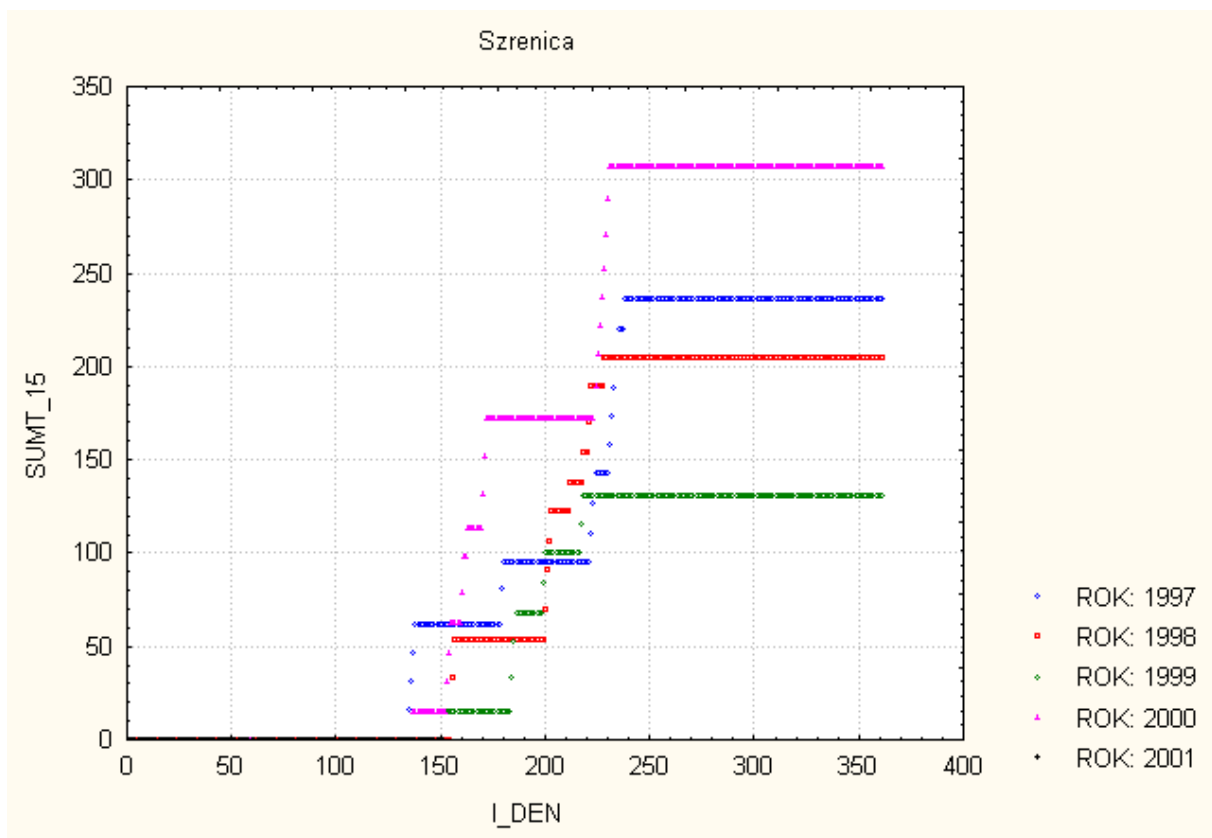
Obr. 1. Suma průměrných denních teplot nad 0 °C.



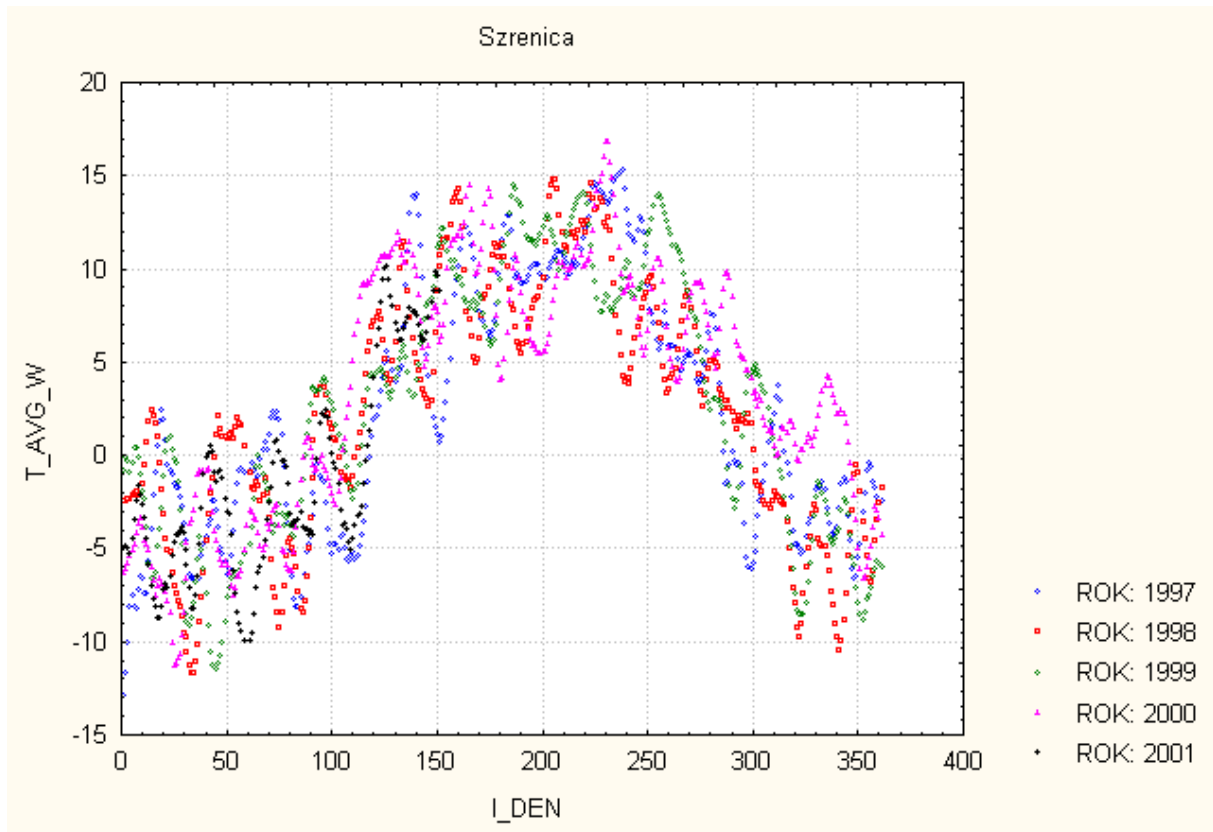
Obr. 2. Suma průměrných denních teplot nad 5 °C.



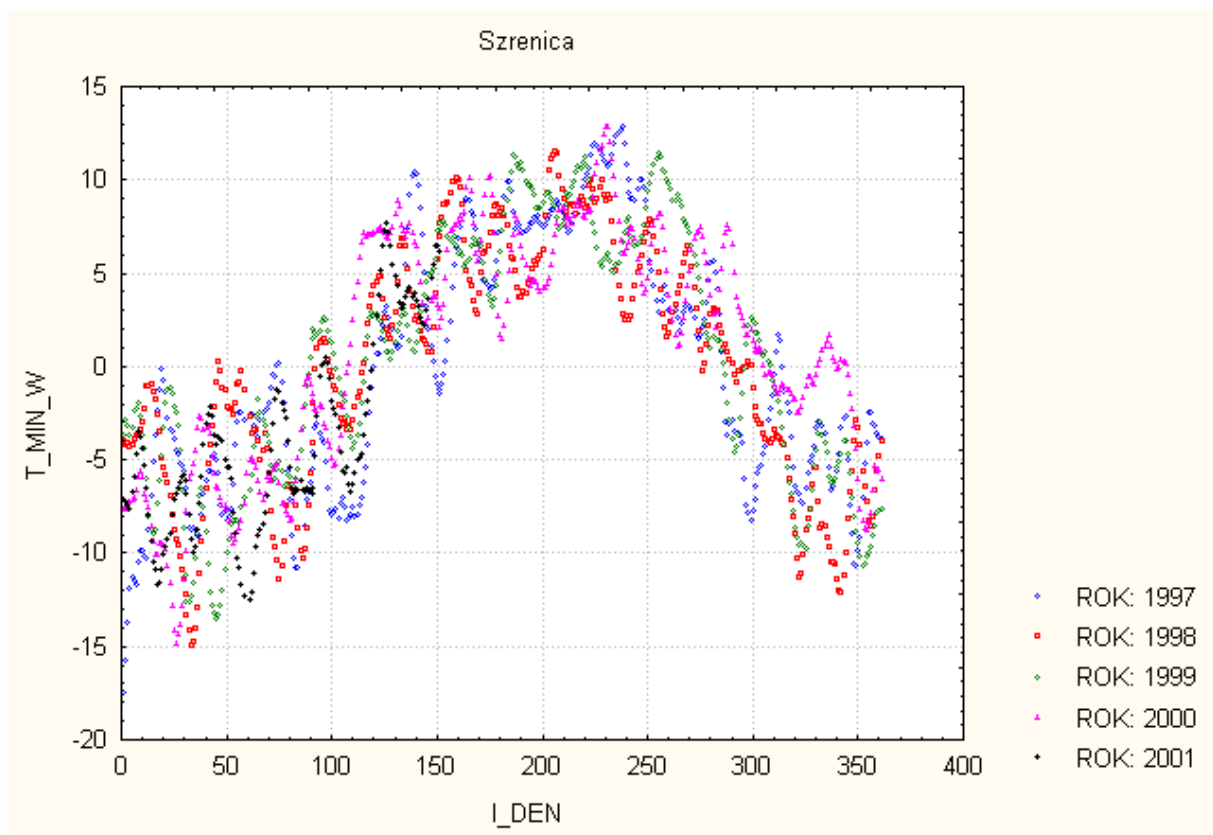
Obr. 3. Suma průměrných denních teplot nad 10 °C.



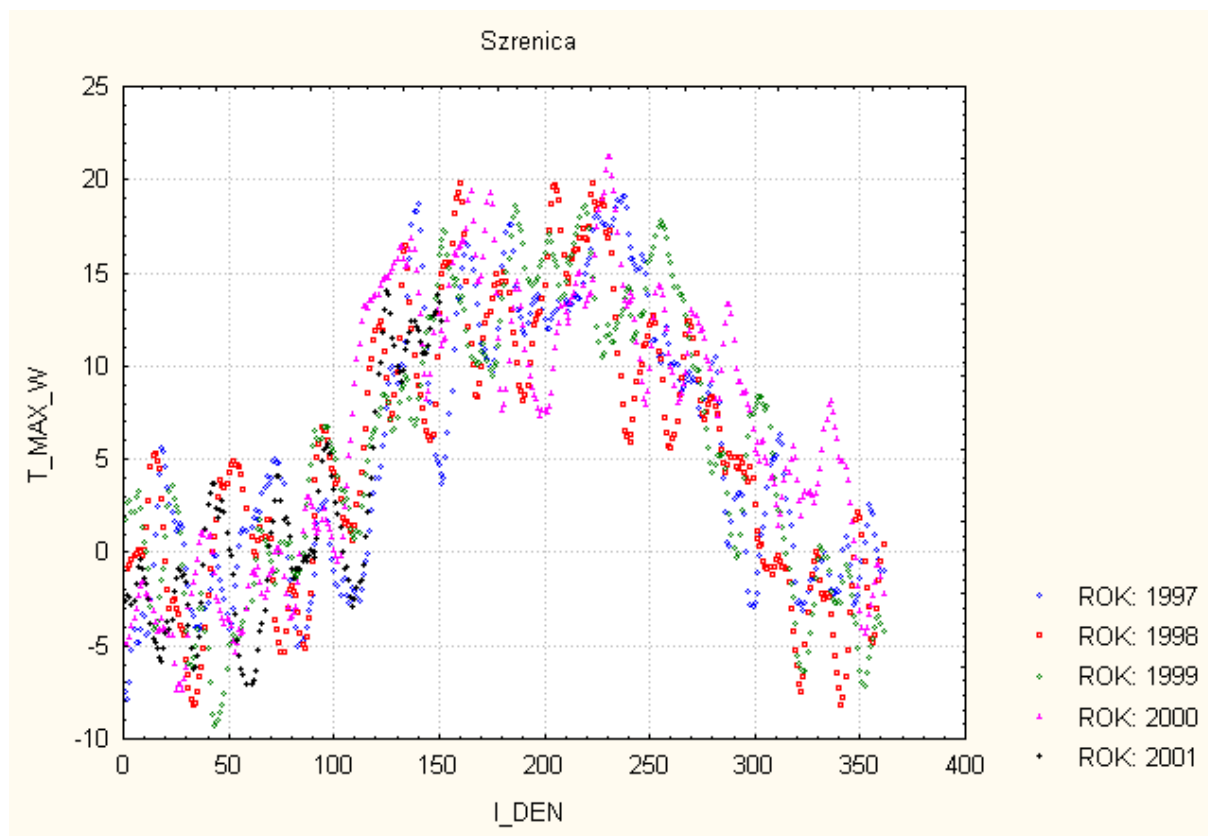
Obr. 4. Suma průměrných denních teplot nad 15 °C.



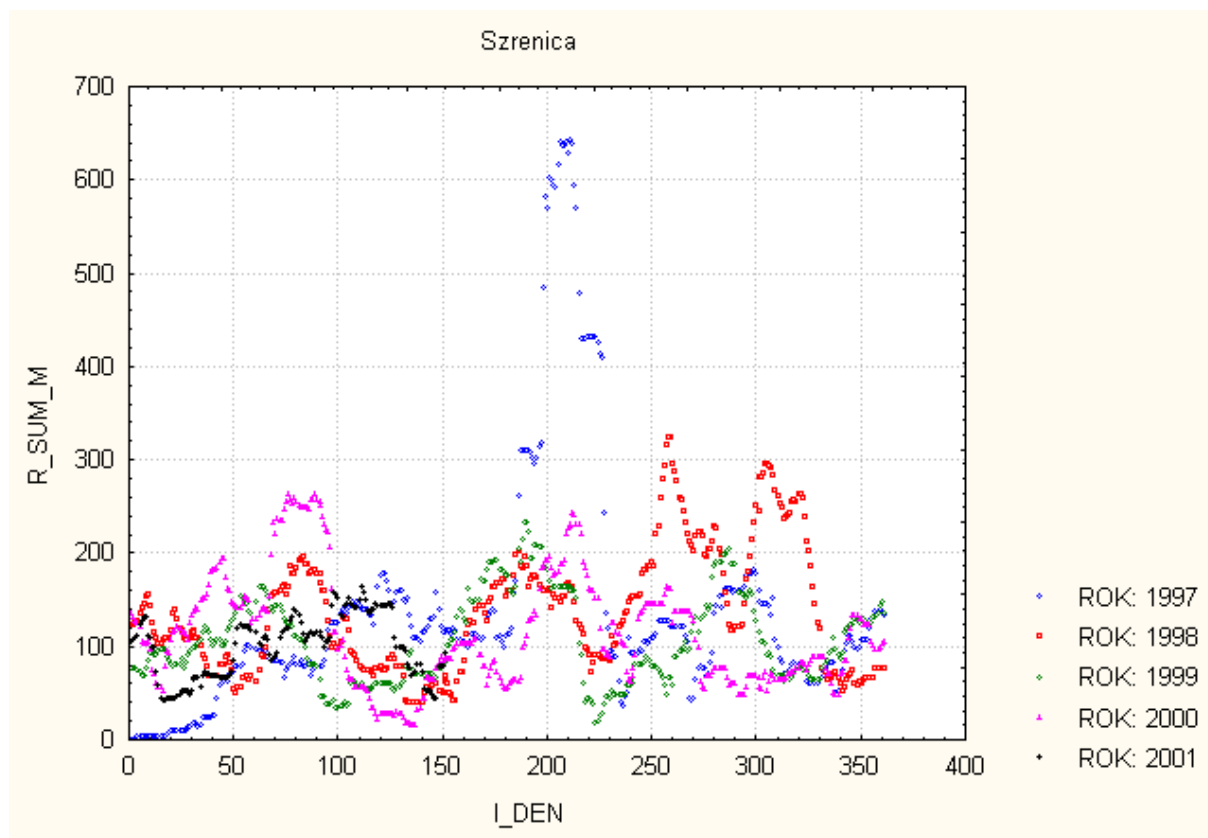
Obr. 5. Sedmidenní (týdenní) klouzavé průměry pro průměrné denní teploty.



Obr. 6. Sedmidenní (týdenní) klouzavé průměry pro minimální denní teploty.

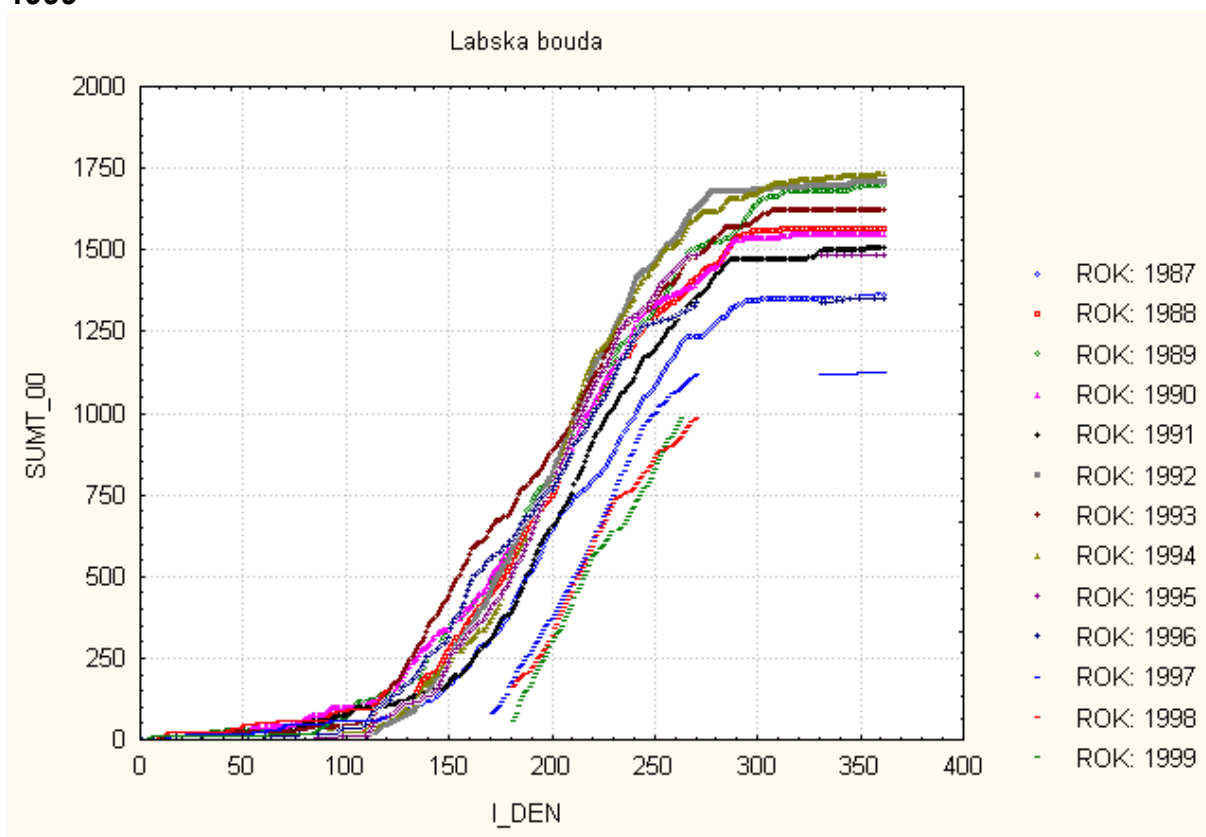


Obr. 7. Sedmidenní (týdenní) klouzavé průměry pro maximální denní teploty.

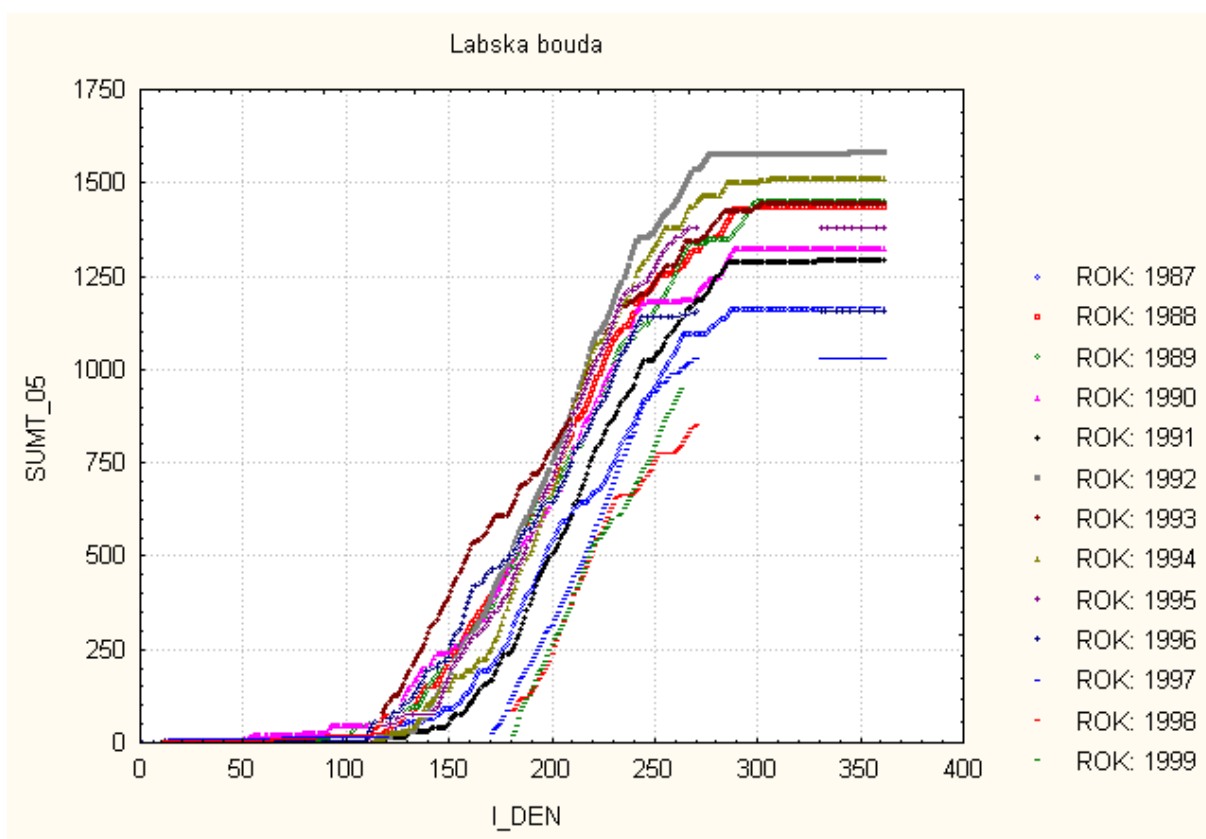


Obr. 8. Úhm srážek za třicetidenní (měsíční) období (končící daným dnem).

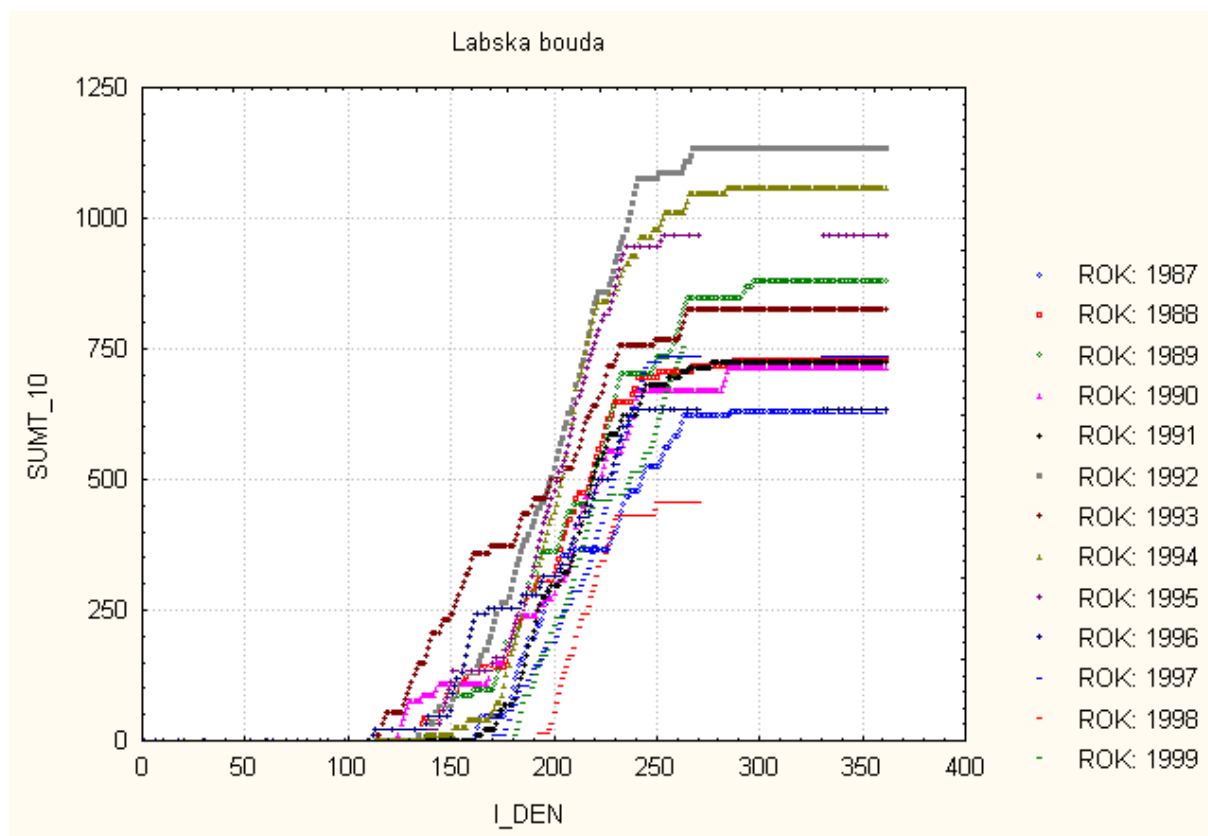
Průběh počasí na stanici ČHMÚ Labská bouda (1300 m.n.m.) v letech 1987 až 1999



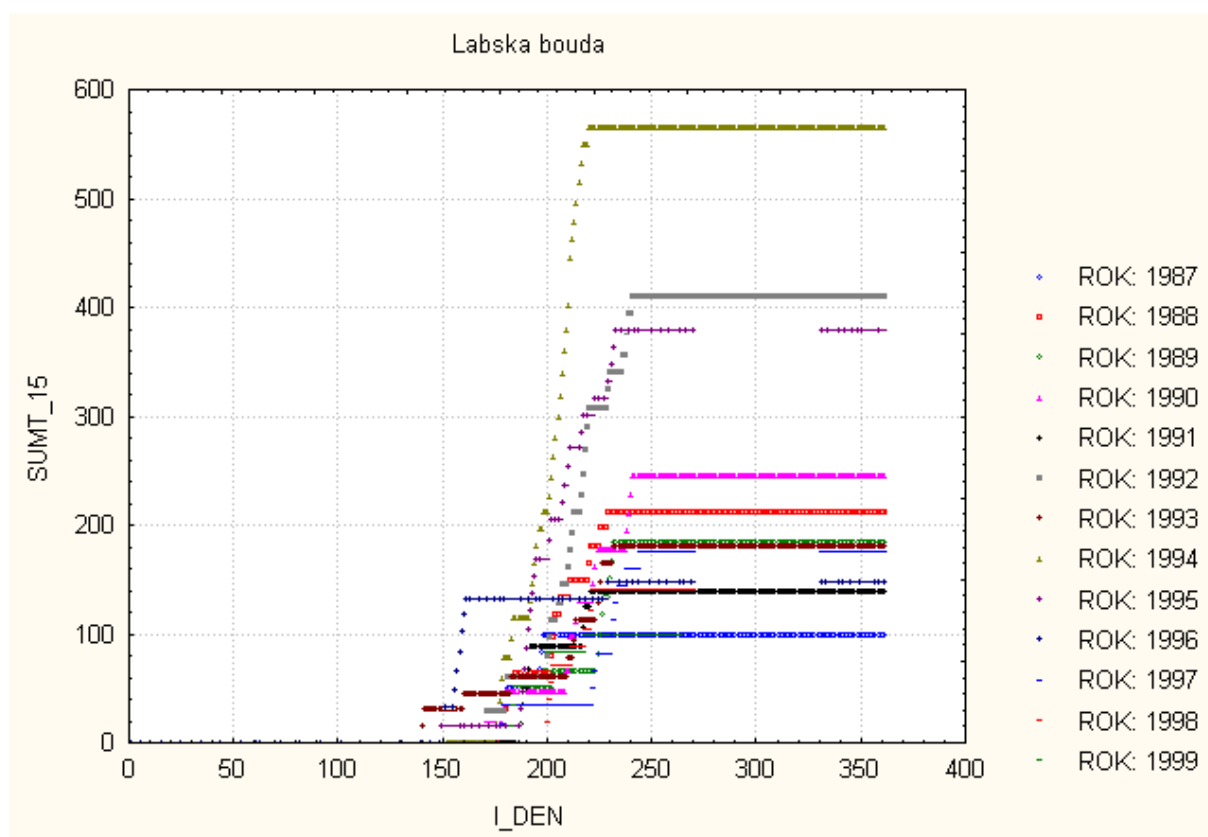
Obr. 9. Suma průměrných denních teplot nad 0 °C. V letech 1997-1999 chybí jarní měření teploty.



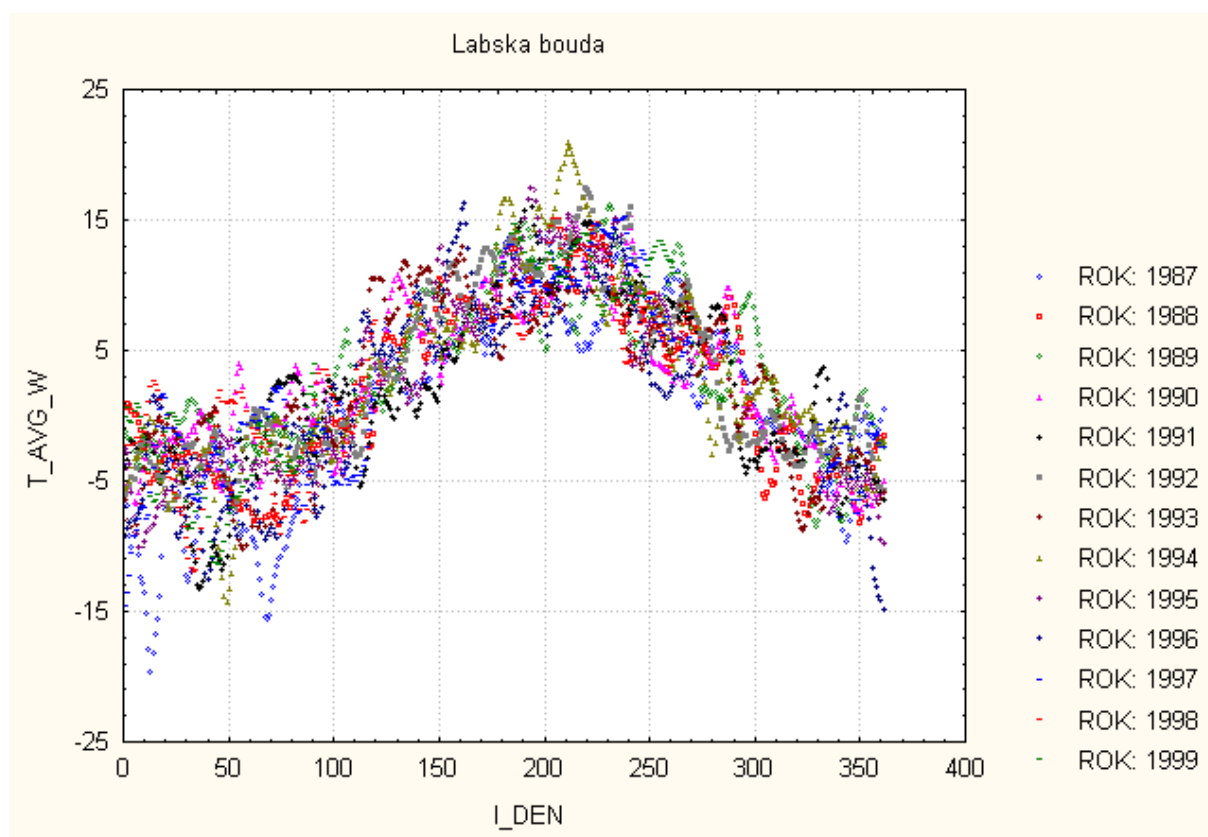
Obr. 10. Suma průměrných denních teplot nad 5 °C.



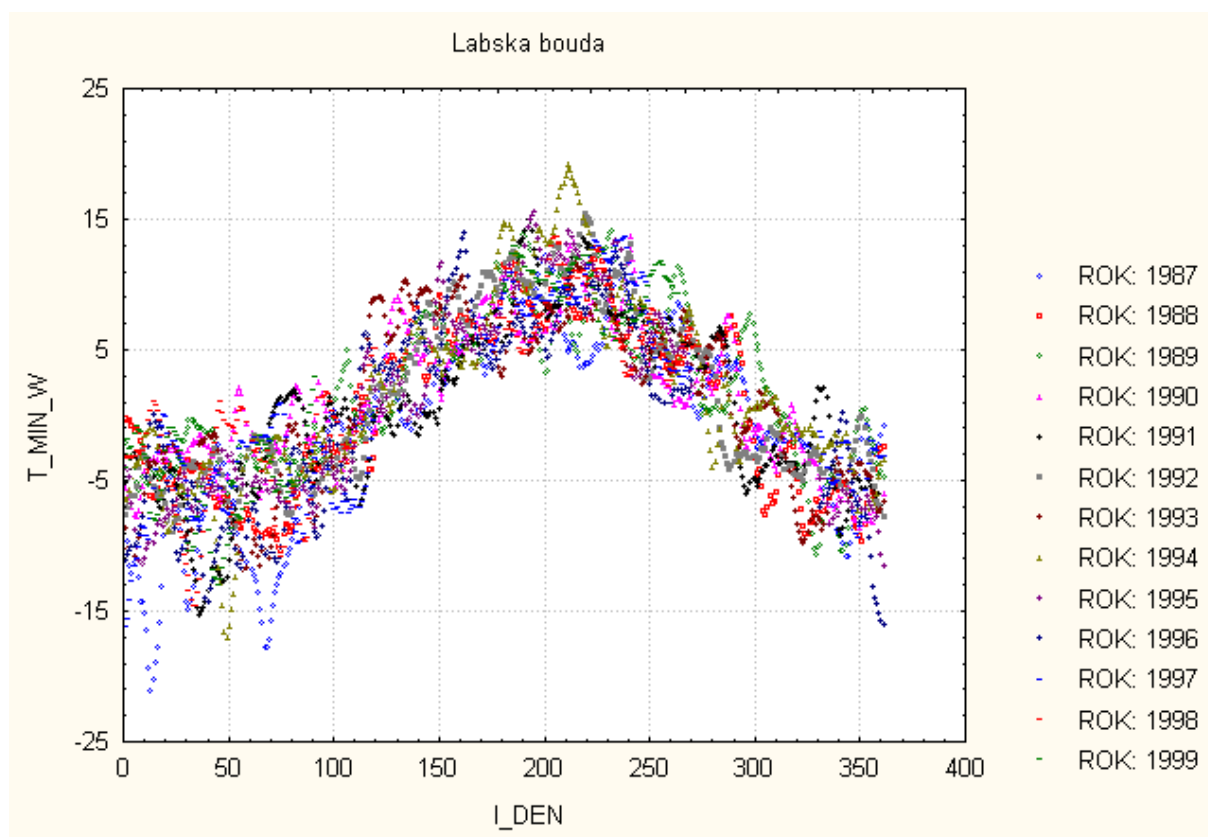
Obr. 11. Suma průměrných denních teplot nad 10 °C.



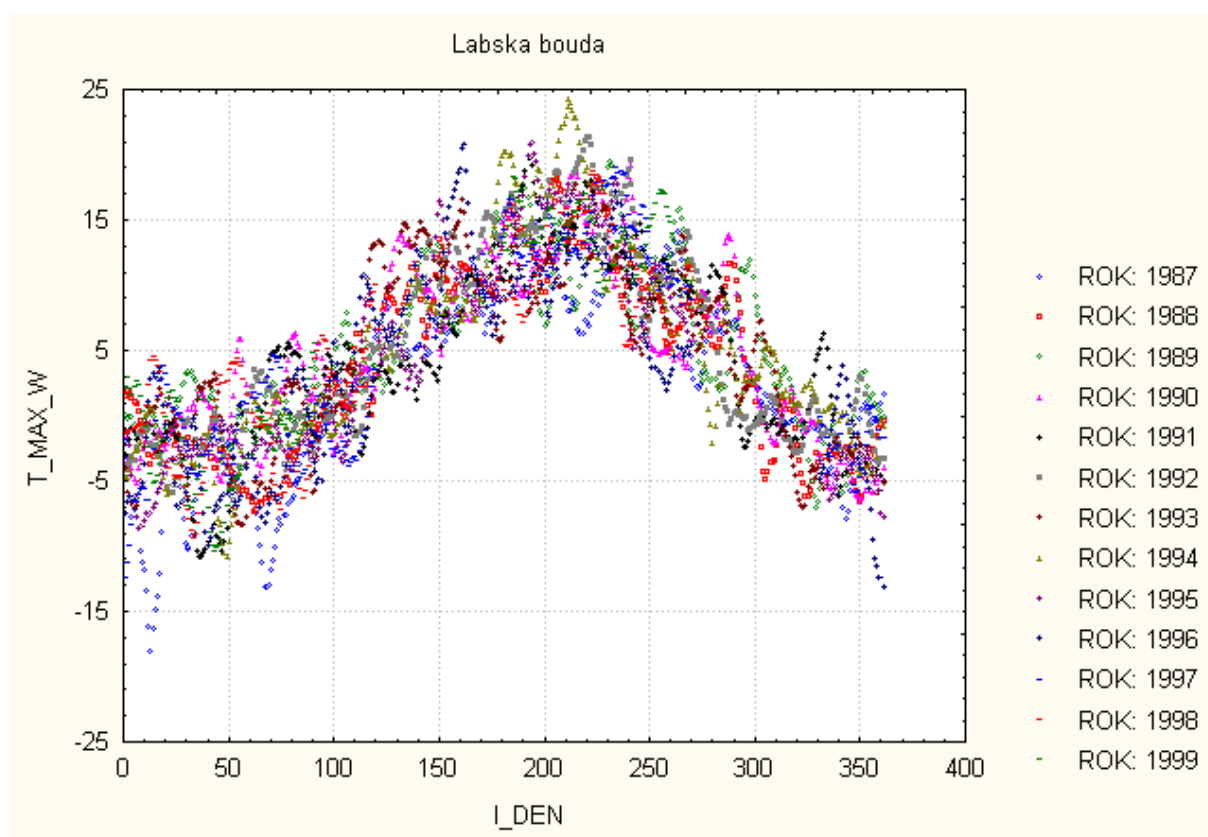
Obr. 12. Suma průměrných denních teplot nad 15 °C.



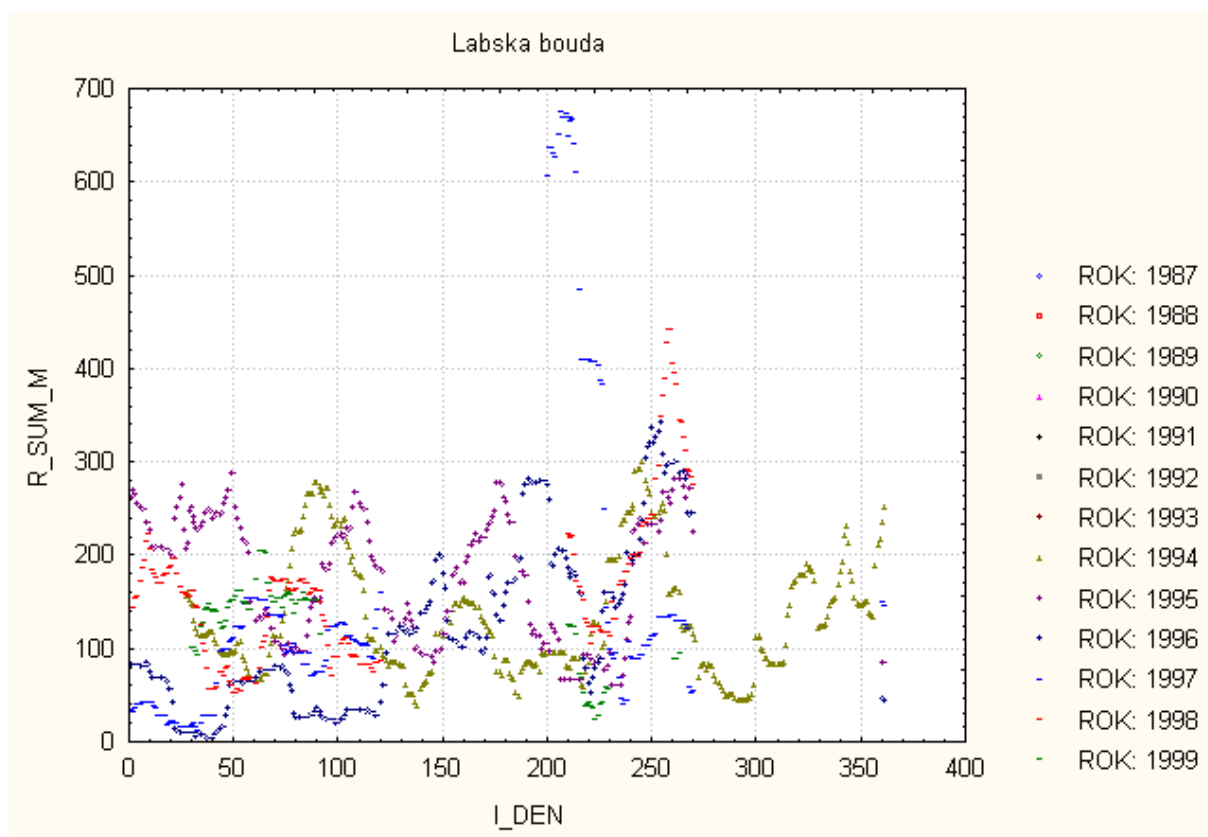
Obr. 13. Sedmidenní (týdenní) klouzavé průměry pro průměrné denní teploty.



Obr. 14. Sedmidenní (týdenní) klouzavé průměry pro minimální denní teploty.



Obr. 15. Sedmidenní (týdenní) klouzavé průměry pro maximální denní teploty.



Obr. 16. Úhm srážek za třicetidenní (měsíční) období (končící daným dnem).

Porovnání let 1987 až 2000 z hlediska sumy efektivních teplot

Obě výše uvedené stanice jsou z hlediska klimatického porovnatelné (obdobná nadmořská výška, otevřenost území). Prakticky shodně vychází i porovnání průměrných měsíčních teplot (Tabulka 1).

Tabulka 1. Porovnání průměrných měsíčních teplot na stanicích Labská bouda a Szrenica.

rok	stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1997	Labská	-3,53	-3,98	-2,15	-2,57		10,17	10,34	13,09	7,47			-3,29
	Szrenica	-3,52	-4,12	-2,46	-2,76		9,28	10,10	13,00	7,43			-3,16
1998	Labská	-3,21	-2,37	-4,64	2,48			9,96	10,33	6,97			
	Szrenica	-3,46	-2,44	-5,00	2,46			9,69	10,33	7,11			
1999	Labská	-3,08	-7,33	-1,49				12,15	10,79				
	Szrenica	-2,99	-7,60	-1,54				12,10	10,40				

To je důvod, proč lze očekávat i stejné sumy efektivních teplot (průměrných denních teplot nad daný limit) pro určitý rok. Na základě stanice Labská bouda byla vypočítána průměrná suma průměrných denních teplot nad 0 °C (sumt_00) ke dni 31.7. v letech 1987 až 1996 ve výši 914,64. Obdobně pro teploty nad 10 °C (sumt_10) to bylo 503,49. V tabulce 2 je porovnání skutečných sum ke dni 31.7 a data, kdy bylo dosaženo průměrné sumy teplot. Odchylka udává počet dnů, o které byl zřejmě vývoj vegetace zpomalen (+) nebo naopak urychlen (-) oproti průměru. Údaje do roku 1996 včetně jsou ze stanice Labská bouda, od roku 1997 ze stanice Szrenica. Podle dat uvedené tabulky byly výrazně chladné roky 1987, 1991 a 1996. Výrazně teplé byly roky 1992 až 1995 a 2000.

Tabulka 2. Suma efektivních teplot dosažená k 31.7. daného roku a skutečné datum, kdy bylo dosaženo průměrné sumy teplot pro tento den (stanice Labská bouda).

rok	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
sumt_00	743,3	909,0	926,9	921,1	784,8	982,7	994,8	1019,3	955,1	909,7	853,8	963,7	960,0	1000,2
datum	23/8	2/8	30/7	31/7	11/8	27/7	24/7	28/7	30/7	2/8	6/8	27/7	28/7	23/7
odchylka	+22	+1	-1	0	+10	-4	-7	-3	-1	+1	+5	-4	-3	-8
sumt_10	364,6	462,3	451,6	408,4	385,4	682,4	547,0	673,4	645,7	414,1	475,6	480,0	505,4	592,4
datum	4/9	9/8	10/8	13/8	10/8	19/7	24/7	24/7	22/7	18/8	5/8	2/8	31/7	2/7
odchylka	+33	+8	+9	+12	+9	-12	-7	-7	-9	+17	+4	+1	0	-29

Suma průměrných denních teplot k 31.7.



Obr. 17. Suma efektivních teplot nad 0 resp. 10 °C k 31.7. na stanici Labská bouda.

Vliv nadmořské výšky na průběh počasí

Vliv nadmořské výšky byl popsán na základě porovnání stanic Labská bouda (1300 m.n.m.) a Pec pod Sněžkou (816 m.n.m.).

Tabulky 3 až 5 porovnávají dosažené sumy efektivních teplot. Rozdíl sumy efektivních teplot je dán jednak rozdílem v průměrných denních teplotách, který je ve vegetační sezoně více-méně konstatní, ale i časnějším začátkem (a pozdějším koncem) vegetační sezony v nižší nadmořské výšce.

Rozdíl v denní teplotě na stanicích Labská bouda a Pec pod Sněžkou ukazuje především vliv inverzních situací v zimní polovině roku, což je zřetelné především na maximálních denních teplotách a průměrných denních teplotách (Obr. 18, 19).

Polynommické regresní rovnice pro rozdíl denních teplot vychází

$$T_AVG_D = 0.559 + 0.041 * x - 1.954e-4 * x^2 + 1.394e-7 * x^3 + 7.092e-10 * x^4 - 1.161e-12 * x^5$$

$$T_MAX_D = 1.014 + 0.079 * x - 7.306e-4 * x^2 + 3.528e-6 * x^3 - 8.904e-9 * x^4 + 8.585e-12 * x^5$$

$$T_MIN_D = 0.263 + 0.015 * x + 2.244e-4 * x^2 - 2.365e-6 * x^3 + 6.743e-9 * x^4 - 6.076e-12 * x^5$$

kde x je den v roce. Průběh těchto funkcí je zobrazen na Obr. 20. Maximální rozdíl je dosahován 140. až 145. den (20. až 25. května) rozdílně pro jednotlivé sledované charakteristiky.

Tabulka 3. Relativní rozdíl sumy průměrných denních teplot vyšších než 0 °C (SUMT_00) na lokalitě Labská bouda a Pec pod Sněžkou ([Pec-Labská]/Labská). Uvedeny jsou aritmetický průměr (Means), počet hodnot (dnů; N), směrodatná odchylka (Std.Dev.), 25%-ní kvantil (Q25), Median a 75%-ní kvantil (Q75).

	Means	N	Std.Dev.	Q25	Median	Q75
I	3,670775	220	3,508758	,098850	3,393900	5,631600
II	4,461983	199	4,310249	,964300	3,810800	5,882400
III	2,643012	248	2,820262	,932800	1,259050	3,077900
IV	2,154223	240	1,834931	,795550	1,286050	3,032900
V	,782234	274	,391356	,483100	,818400	1,037700
VI	,543966	270	,201087	,382400	,570000	,692300
VII	,422710	279	,091555	,340600	,415900	,498400
VIII	,343926	279	,058391	,299300	,315700	,397500
IX	,332920	270	,043502	,297300	,318950	,373200
X	,338357	217	,048569	,299400	,320700	,369900
XI	,344177	210	,048088	,305600	,314600	,373400
XII	,382876	279	,080836	,316600	,343200	,449500

Tabulka 4. Relativní rozdíl sumy průměrných denních teplot vyšších než 5 °C (SUMT_05) na lokalitě Labská bouda a Pec pod Sněžkou ([Pec-Labská]/Labská).

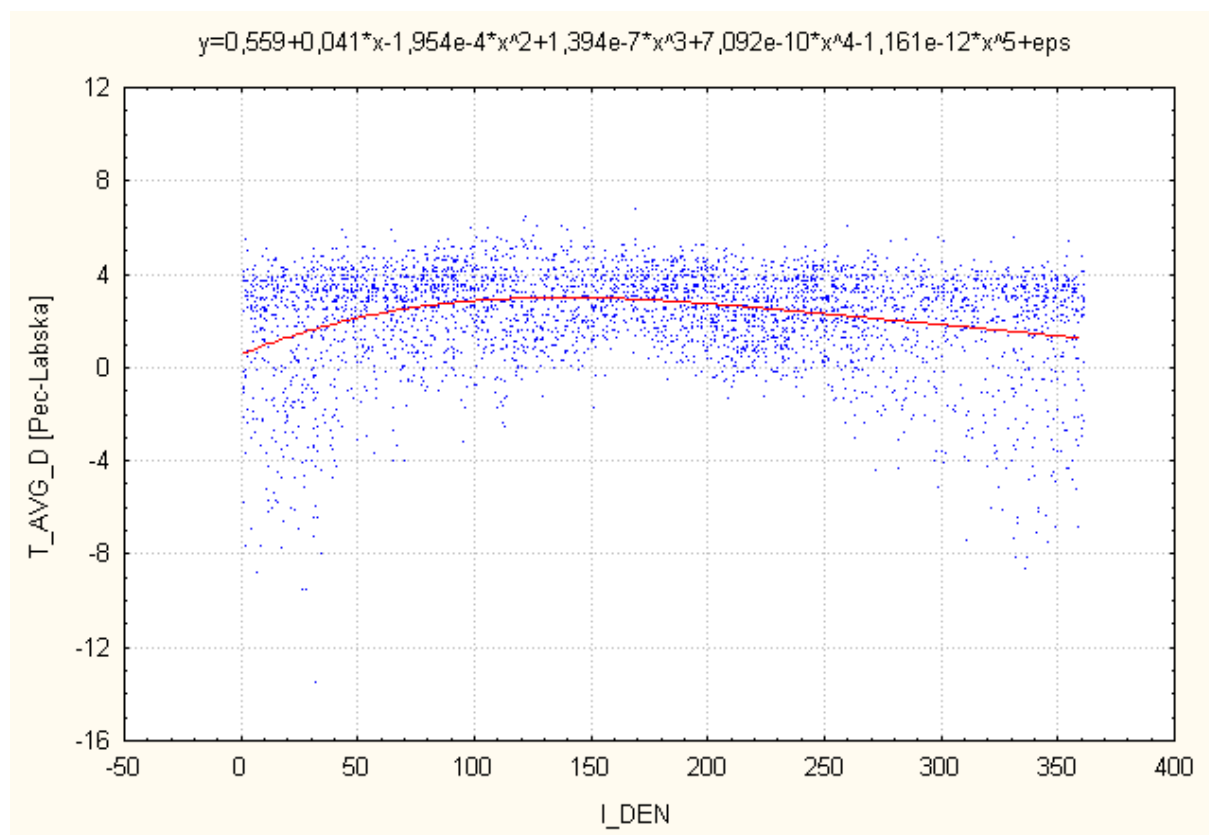
	Means	N	Std.Dev.	Q25	Median	Q75
I	,481855	248	2,35345	0,000000	0,000000	0,000000
II	1,205189	255	3,60757	0,000000	0,000000	0,000000
III	4,104342	279	9,02387	0,000000	0,000000	5,800000
IV	6,514415	270	10,84790	,351400	1,591800	7,576900
V	1,097390	279	,90471	,421500	,808500	1,356600
VI	,681746	270	,36373	,414500	,612650	,851600
VII	,482468	279	,12595	,371700	,452200	,571900
VIII	,377902	279	,07967	,316600	,351900	,443300
IX	,379605	270	,06805	,329200	,373400	,427800
X	,390218	217	,07788	,338200	,383500	,445900
XI	,395874	210	,07303	,356200	,382200	,468500
XII	,438082	279	,10485	,357000	,392300	,514300

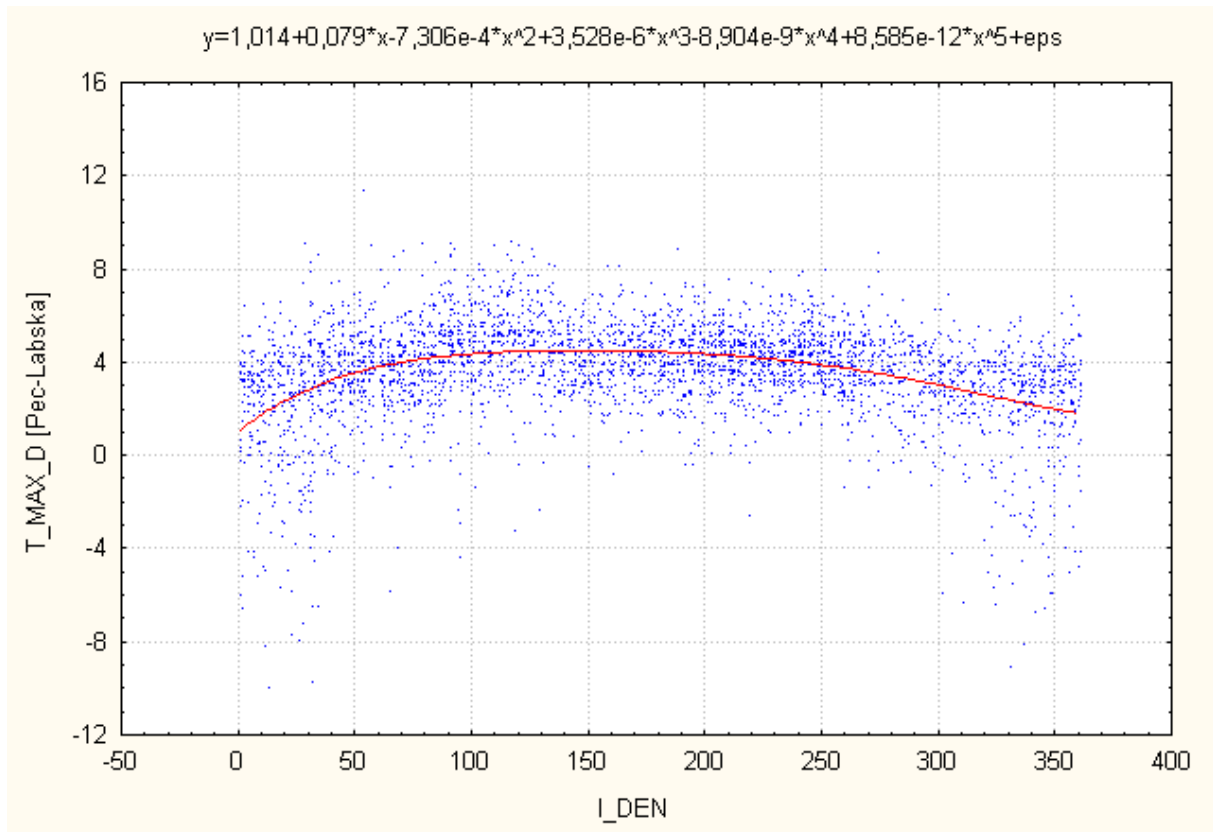
Tabulka 5. Relativní rozdíl sumy průměrných denních teplot vyšších než 10 °C (SUMT_10) na lokalitě Labská bouda a Pec pod Sněžkou ([Pec-Labská]/Labská).

	Means	N	Std.Dev.	Q25	Median	Q75
IV	,963803	270	3,87374	0,000000	0,000000	0,000000
V	5,669542	279	13,67586	0,000000	,671900	1,853100
VI	4,092347	270	12,12158	,710900	1,132600	1,874300
VII	,908371	279	,27726	,700000	,875600	1,070300
VIII	,688572	279	,22210	,450000	,712800	,866200
IX	,681073	270	,19132	,463600	,712800	,791200
X	,693256	217	,16787	,472100	,752100	,818600
XI	,692371	210	,16356	,472100	,752100	,842400
XII	,719911	279	,18853	,583400	,752100	,842400

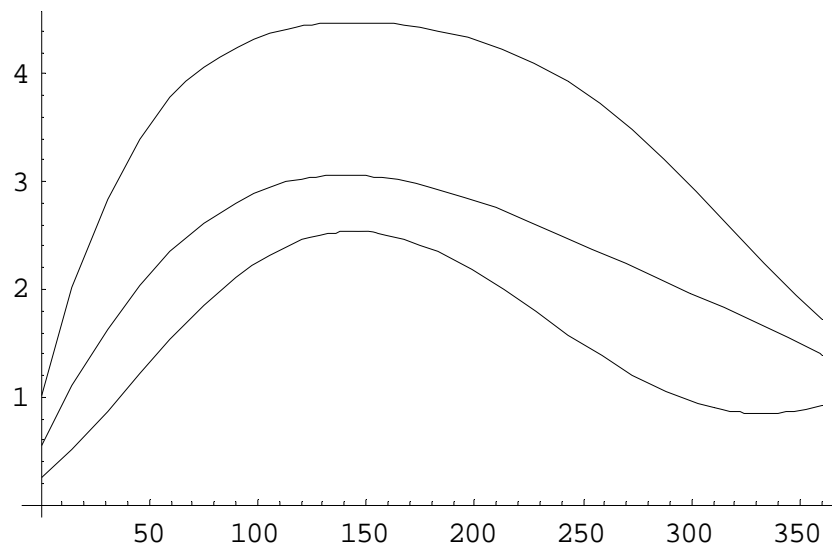
Tabulka 6. Relativní rozdíl sumy průměrných denních teplot vyšších než 15 °C (SUMT_15) na lokalitě Labská bouda a Pec pod Sněžkou ([Pec-Labská]/Labská).

	Means	N	Std.Dev.	Q25	Median	Q75
V	2,913401	279	7,40815	0,000000	0,000000	0,000000
VI	8,982553	270	14,23734	,149700	2,122000	15,000000
VII	3,449859	279	11,36451	1,038400	1,749100	2,458500
VIII	1,342356	279	,76981	,954200	1,223500	1,663200
IX	1,182242	270	,58241	,902600	1,011600	1,480400
X	1,106143	217	,62413	,596100	1,009800	1,480400
XI	1,106143	210	,62418	,596100	1,009800	1,480400
XII	1,183656	279	,58029	,902600	1,011600	1,480400

**Obr. 18.** Rozdíl průměrných denních teplot na stanicích Pec pod Sněžkou a Labská bouda v průběhu roku.



Obr. 19. Rozdíl maximálních denních teplot na stanicích Pec pod Sněžkou a Labská bouda v průběhu roku.



Obr. 20. Závislost průměrného rozdílu denních teplot (°C) ve stanicích Pec pod Sněžkou a Labská bouda v průběhu roku vyjádřená polynomičnou regresní funkcí. Horní křivka pro maximální denní teploty, střední pro průměrné denní teploty a spodní pro minimální denní teploty.

Analýza dat klíčivosti vybraných druhů trav

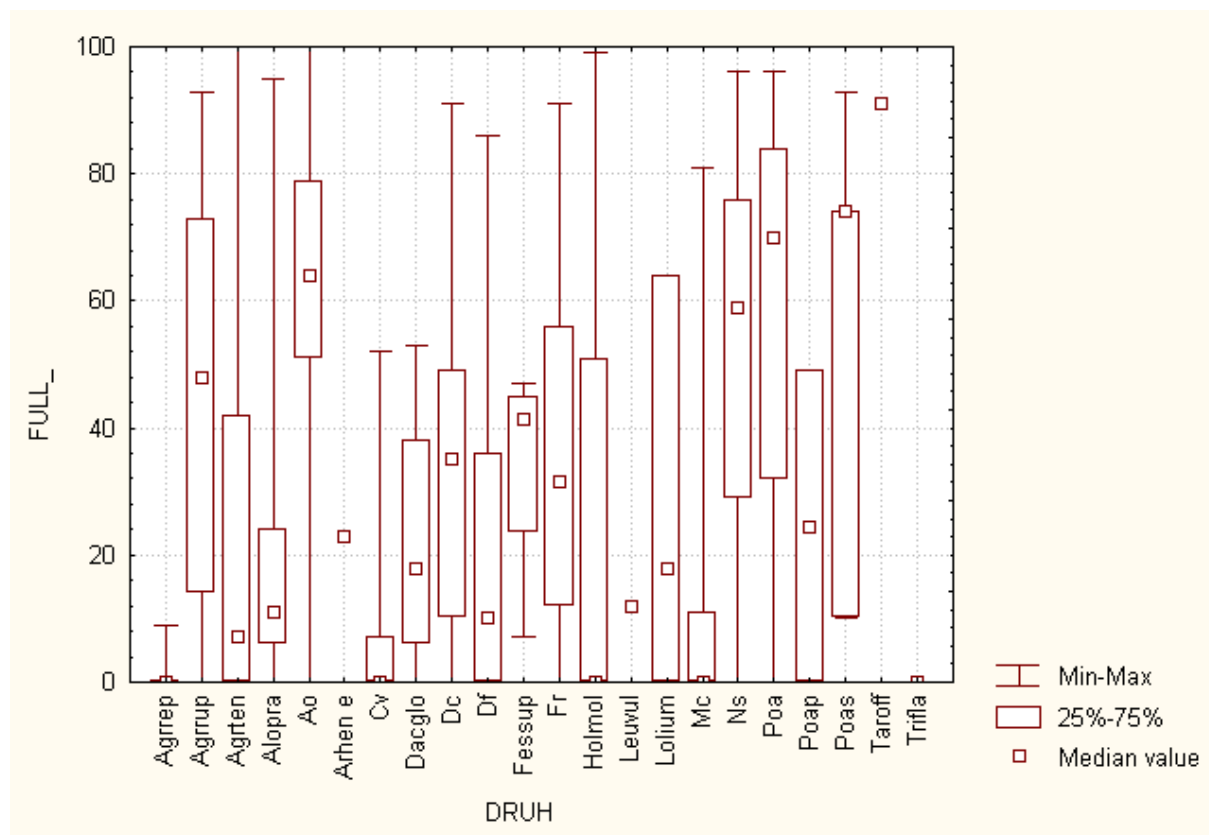
Přehled zpracovávaných parametrů

- FULL podíl plných obilek (v %); byl zjišťován až od roku 1994
- G klíčivost plných obilek (v %); klíčivost byla stanovena na podzim po sběru semen; zjišťována od roku 1994
- G_S20 klíčivost plných obilek po přezimování (v %); klíčivost byla stanovena na jaře, semena byla uskladněna při pokojové teplotě
- G_S00 klíčivost plných obilek po přezimování (v %); klíčivost byla stanovena na jaře, semena byla uskladněna v chladicím boxu při teplotě 0 °C
- TG celková klíčivost všech obilek (v %); klíčivost byla stanovena na podzim po sběru semen; od roku 1994 je údaj vyjádřen jako součin podílu plných obilek a jejich klíčivosti
- TG_S20 celková klíčivost všech obilek po přezimování (v %); klíčivost byla stanovena na jaře, semena byla uskladněna při pokojové teplotě; od roku 1994 počítána obdobně jako v předchozím případě
- TG_S00 celková klíčivost všech obilek po přezimování (v %); klíčivost byla stanovena na jaře, semena byla uskladněna v chladicím boxu při teplotě 0 °C; od roku 1994 počítána obdobně jako v předchozím případě

Vysvětlivky k použitým klimatickým údajům viz kapitola o zpracování vývoje počasí.

Tabulka 7. Podíl plných semen (FULL) - data za celé období sledování. Uvedeny jsou aritmetický průměr (AVG), počet hodnot (N), suma hodnot (Sum), směrodatná odchylka (STD), 25%-ní kvantil (Q_{25}), medián a 75%-ní kvantil (Q_{75}).

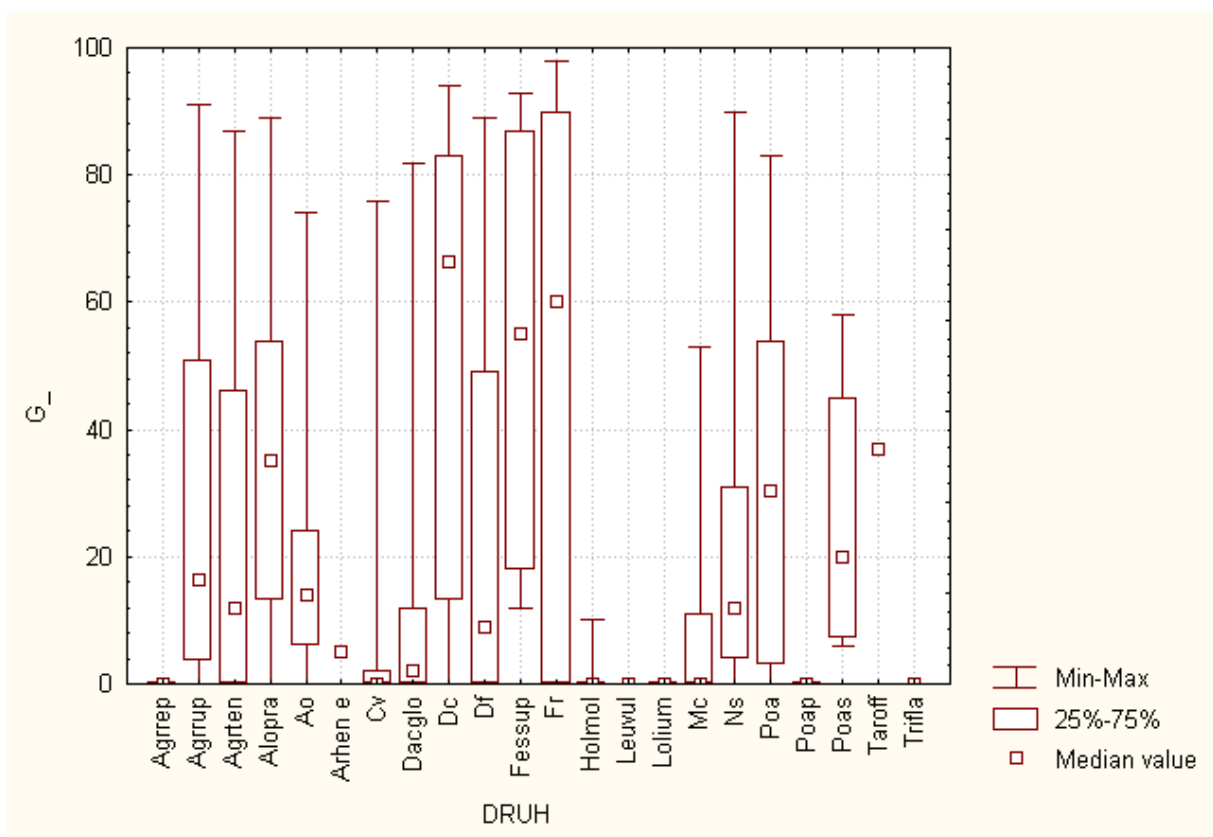
Druh	Zkratka	AVG	N	Sum	STD	Q_{25}	Median	Q_{75}
<i>Agropyron repens</i>	Agrrrep	,61	23	14	1,92	0	0	0
<i>Agrostis rupestris</i>	Agrrup	46,77	26	1215	33,28	14	48	73
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrrten	23,20	54	1253	32,31	0	7	42
<i>Alopecurus pratensis</i>	Alopra	17,73	49	869	20,50	6	11	24
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	Ao	61,75	67	4137	21,99	51	64	79
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arhen e	23,00	1	23				
<i>Calamagrostis villosa</i>	Cv	6,43	40	257	12,79	0	0	7
<i>Dactylis glomerata</i>	Dacglo	22,11	37	818	18,11	6	18	38
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Dc	34,06	66	2248	25,39	10	35	49
<i>Avenella flexuosa</i>	Df	19,78	59	1167	23,80	0	10	36
<i>Festuca supina</i>	Fessup	34,25	4	137	18,39	23,5	41,5	45
<i>Festuca rubra</i> agg.	Fr	33,44	62	2073	24,76	12	31,5	56
<i>Holcus mollis</i>	Holmol	24,00	18	432	40,72	0	0	51
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Leuvul	12,00	1	12				
<i>Lolium perenne</i>	Lolium	27,33	3	82	33,01	0	18	64
<i>Molinia caerulea</i>	Mc	12,60	42	529	23,83	0	0	11
<i>Nardus stricta</i>	Ns	55,11	63	3472	29,78	29	59	76
<i>Poa annua</i>	Poa	61,36	36	2209	29,18	32	70	84
<i>Poa pratensis</i>	Poap	24,50	2	49	34,65	0	24,5	49
<i>Poa supina</i>	Poas	52,20	5	261	39,30	10	74	74
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	Taroff	91,00	1	91				
<i>Trisetum flavescens</i>	Trifla	0,00	1	0				



Obř. 21.

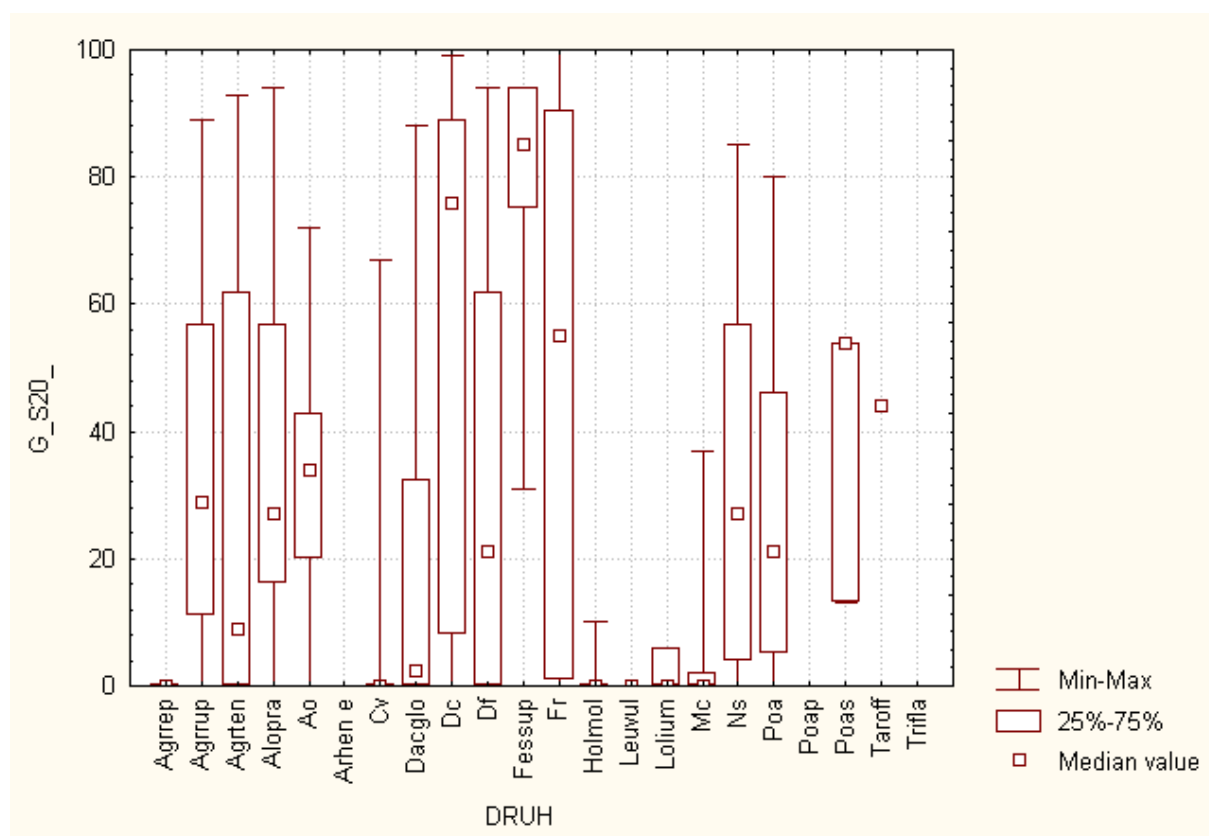
Tabulka 8. Klíčivost plných semen po sběru (G₋) - data za celé období sledování.

Druh	Zkratka	AVG	N	Sum	STD	Q ₂₅	Median	Q ₇₅
<i>Agropyron repens</i>	Agrrrep	0,00	22	0	0,00	0	0	0
<i>Agrostis rupestris</i>	Agrrup	29,96	24	719	29,85	3,5	16,5	51
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrrten	24,75	51	1262	28,43	0	12	46
<i>Alopecurus pratensis</i>	Alopra	36,09	43	1552	25,68	13	35	54
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	Ao	18,07	59	1066	16,53	6	14	24
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arhen e	5,00	1	5				
<i>Calamagrostis villosa</i>	Cv	7,63	35	267	19,46	0	0	2
<i>Dactylis glomerata</i>	Dacglo	14,10	31	437	25,64	0	2	12
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Dc	54,02	60	3241	35,13	13	66,5	83
<i>Avenella flexuosa</i>	Df	25,02	53	1326	28,28	0	9	49
<i>Festuca supina</i>	Fessup	53,33	6	320	33,82	18	55	87
<i>Festuca rubra</i> agg.	Fr	48,35	57	2756	41,21	0	60	90
<i>Holcus mollis</i>	Holmol	,88	17	15	2,64	0	0	0
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Leuvul	0,00	1	0				
<i>Lolium perenne</i>	Lolium	0,00	3	0	0,00	0	0	0
<i>Molinia caerulea</i>	Mc	7,15	41	293	13,30	0	0	11
<i>Nardus stricta</i>	Ns	23,60	57	1345	26,61	4	12	31
<i>Poa annua</i>	Poa	31,38	34	1067	27,61	3	30,5	54
<i>Poa pratensis</i>	Poap	0,00	2	0	0,00	0	0	0
<i>Poa supina</i>	Poas	26,00	4	104	24,39	7	20	45
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	Taroff	37,00	1	37				
<i>Trisetum flavescens</i>	Trifla	0,00	1	0				

**Obr. 22.**

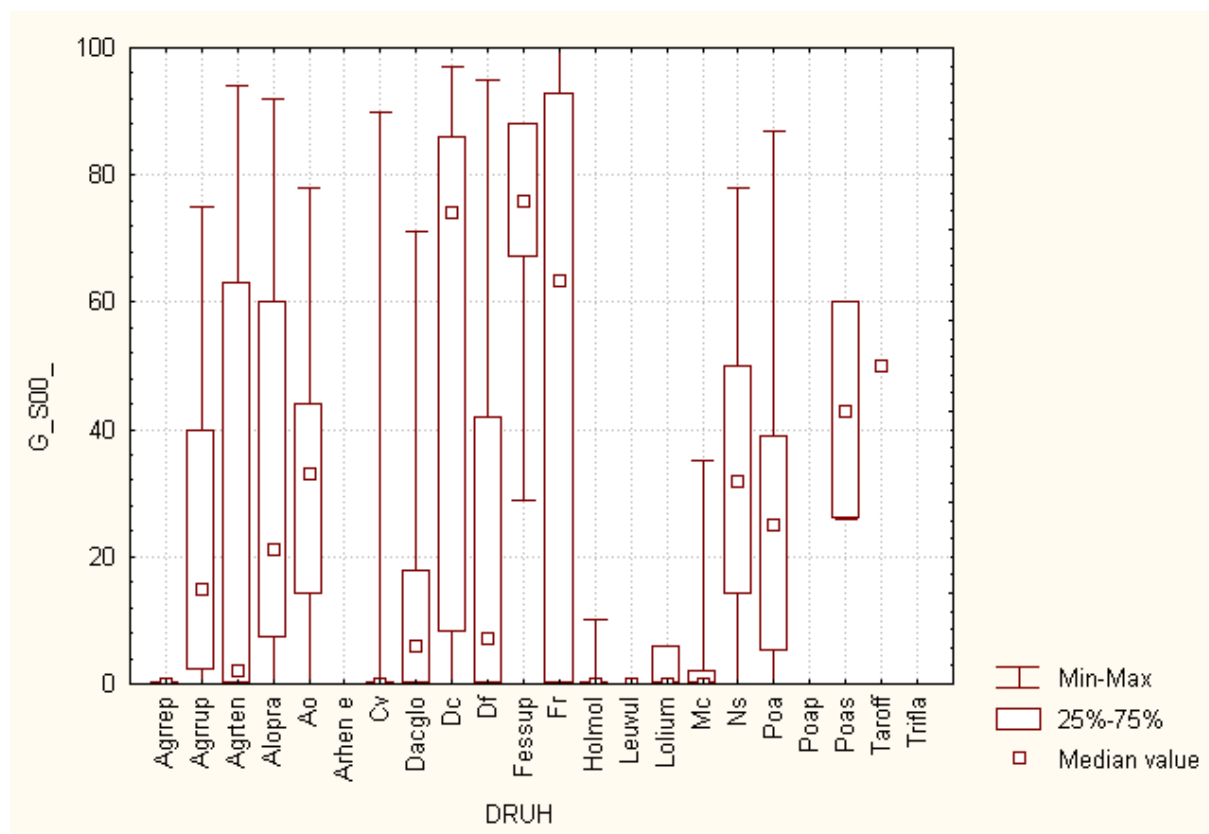
Tabulka 9. Klíčivost plných semen po přezimování při 20 °C (G_S20_) - data za celé období sledování.

Druh	Zkratka	AVG	N	Sum	STD	Q ₂₅	Median	Q ₇₅
<i>Agropyron repens</i>	Agrrrep	0,00	22	0	0,00	0	0	0
<i>Agrostis rupestris</i>	Agrrup	35,43	21	744	30,09	11	29	57
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrten	29,18	49	1430	34,90	0	9	62
<i>Alopecurus pratensis</i>	Alopra	34,41	41	1411	25,76	16	27	57
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	Ao	33,36	59	1968	18,05	20	34	43
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arhen e		0					
<i>Calamagrostis villosa</i>	Cv	2,72	39	106	10,97	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	Dacglo	19,69	32	630	27,67	0	2,5	32,5
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Dc	58,16	57	3315	38,13	8	76	89
<i>Avenella flexuosa</i>	Df	31,58	53	1674	34,55	0	21	62
<i>Festuca supina</i>	Fessup	77,33	6	464	23,77	75	85	94
<i>Festuca rubra</i> agg.	Fr	50,25	52	2613	41,33	1	55	90,5
<i>Holcus mollis</i>	Holmol	1,00	18	18	2,93	0	0	0
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Leuvul	0,00	1	0				
<i>Lolium perenne</i>	Lolium	2,00	3	6	3,46	0	0	6
<i>Molinia caerulea</i>	Mc	3,36	39	131	8,09	0	0	2
<i>Nardus stricta</i>	Ns	30,89	55	1699	27,19	4	27	57
<i>Poa annua</i>	Poa	29,06	33	959	25,35	5	21	46
<i>Poa pratensis</i>	Poap		0					
<i>Poa supina</i>	Poas	40,33	3	121	23,67	13	54	54
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	Taroff	44,00	1	44				
<i>Trisetum flavescens</i>	Trifla		0					

**Obř. 23.**

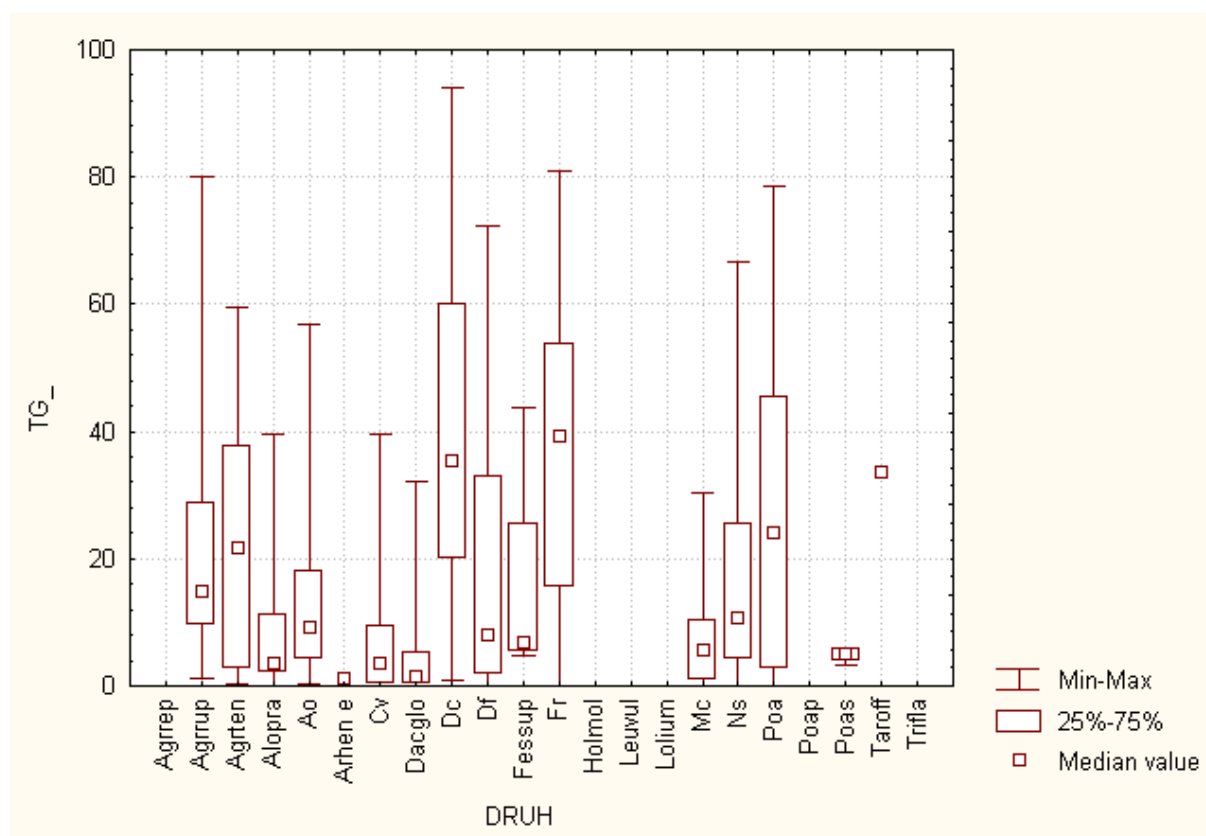
Tabulka 10. Klíčivost plných semen po přezimování při 0 °C (G S00) - data za celé období sledování.

Druh	Zkratka	AVG	N	Sum	STD	Q ₂₅	Median	Q ₇₅
<i>Agropyron repens</i>	Agrrrep	0,00	22	0	0,00	0	0	0
<i>Agrostis rupestris</i>	Agrrup	24,18	22	532	25,79	2	15	40
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrrten	27,55	49	1350	35,39	0	2	63
<i>Alopecurus pratensis</i>	Alopra	34,37	41	1409	29,65	7	21	60
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	Ao	30,68	59	1810	20,72	14	33	44
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arhen e		0					
<i>Calamagrostis villosa</i>	Cv	3,63	38	138	14,75	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	Dacglo	15,55	33	513	21,93	0	6	18
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Dc	57,68	57	3288	37,32	8	74	86
<i>Avenella flexuosa</i>	Df	27,62	53	1464	33,63	0	7	42
<i>Festuca supina</i>	Fessup	70,67	6	424	21,94	67	76	88
<i>Festuca rubra</i> agg.	Fr	50,98	52	2651	41,94	0	63,5	93
<i>Holcus mollis</i>	Holmol	,78	18	14	2,49	0	0	0
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Leuvul	0,00	1	0				
<i>Lolium perenne</i>	Lolium	2,00	3	6	3,46	0	0	6
<i>Molinia caerulea</i>	Mc	2,77	39	108	7,19	0	0	2
<i>Nardus stricta</i>	Ns	31,84	55	1751	22,50	14	32	50
<i>Poa annua</i>	Poa	27,76	33	916	28,26	5	25	39
<i>Poa pratensis</i>	Poap		0					
<i>Poa supina</i>	Poas	43,00	3	129	17,00	26	43	60
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	Taroff	50,00	1	50				
<i>Trisetum flavescens</i>	Trifla		0					

**Obř. 24.**

Tabulka 11. Celková klíčivost všech semen po sběru (TG₁) - data za celé období sledování.

Druh	Zkratka	AVG	N	Sum	STD	Q ₂₅	Median	Q ₇₅
<i>Agropyron repens</i>	Agrep		0					
<i>Agrostis rupestris</i>	Agrrup	21,38	23	491,7	19,61	9,5	15,0	29,0
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrten	22,39	27	604,5	19,93	2,8	21,8	37,8
<i>Alopecurus pratensis</i>	Alopra	7,84	35	274,4	9,18	2,1	3,6	11,3
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agg.	Ao	12,70	76	965,1	11,35	4,3	9,3	18,1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arhen e	1,20	1	1,2				
<i>Calamagrostis villosa</i>	Cv	7,93	19	150,7	11,99	,4	3,5	9,5
<i>Dactylis glomerata</i>	Dacglo	6,50	21	136,5	9,99	,4	1,6	5,3
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Dc	37,64	71	2672,7	24,57	20,0	35,4	60,0
<i>Avenella flexuosa</i>	Df	17,96	55	987,6	20,15	1,7	7,9	32,9
<i>Festuca supina</i>	Fessup	15,58	4	62,3	18,79	5,5	6,9	25,7
<i>Festuca rubra</i> agg.	Fr	37,21	50	1860,7	22,97	15,4	39,3	53,9
<i>Holcus mollis</i>	Holmol		0					
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Leuvul		0					
<i>Lolium perenne</i>	Lolium		0					
<i>Molinia caerulea</i>	Mc	7,19	15	107,8	8,04	,8	5,8	10,4
<i>Nardus stricta</i>	Ns	17,21	72	1239,3	16,56	4,2	10,6	25,7
<i>Poa annua</i>	Poa	28,46	39	1110,0	24,78	2,7	24,2	45,5
<i>Poa pratensis</i>	Poap		0					
<i>Poa supina</i>	Poas	4,83	4	19,3	1,28	3,8	5,1	5,9
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	Taroff	33,70	1	33,7				
<i>Trisetum flavescens</i>	Trifla		0					

**Obr. 25.**

Agrostis rupestris

Podíl plných obilky je velmi proměnlivý. Zdá se, že při pozdějším odběru klesá tento podíl. Ten pozitivně závisí na průměrné teplotě (v měsíci, ale výrazněji i v týdnu před odběrem) a negativně závisí na úhrnu srážek v měsíci před odběrem.

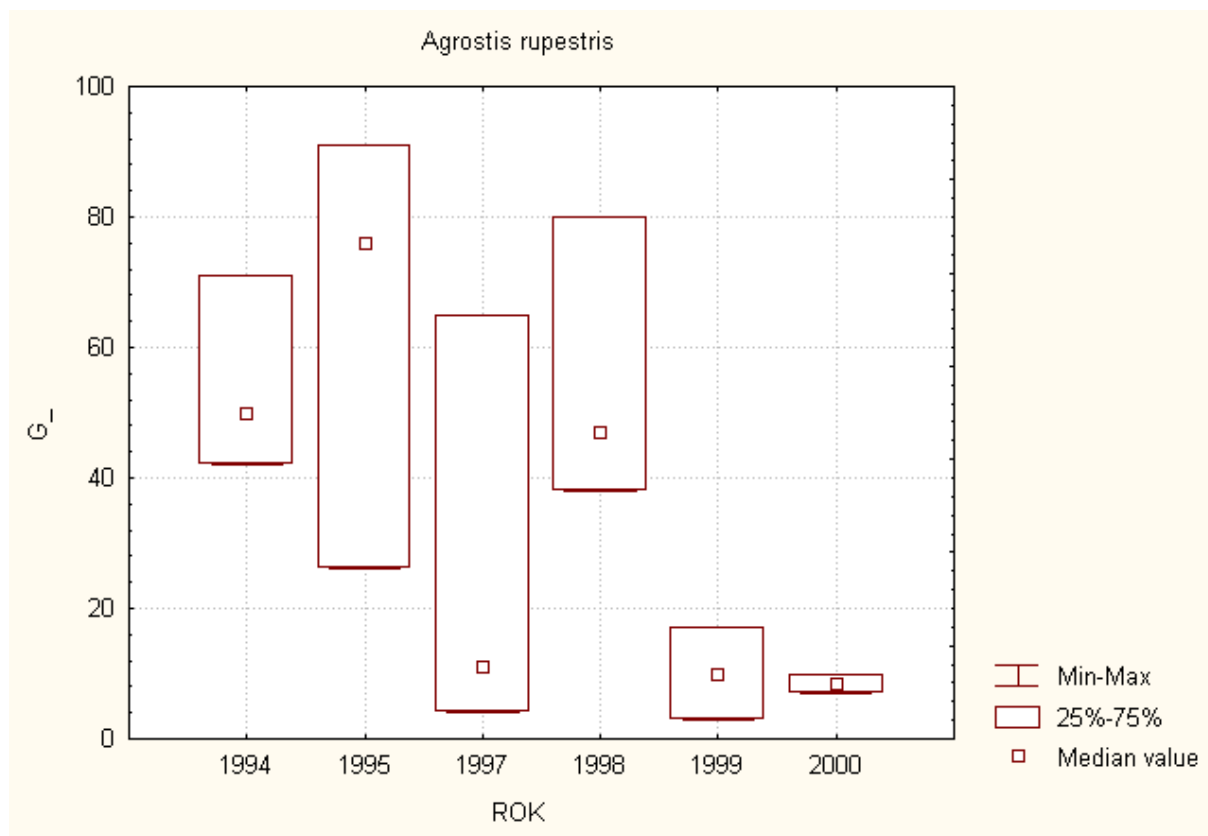
Klíčivost nepodléhá změně při přezimování obilky. Nejnižší klíčivost byla zjištěna v letech 1999 a 2000, naopak nejvyšší v roce 1995, dále též v letech 1994 a 1998 (léta teplotně příznivější)

Tabulka 12. Analýza rozdílu průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

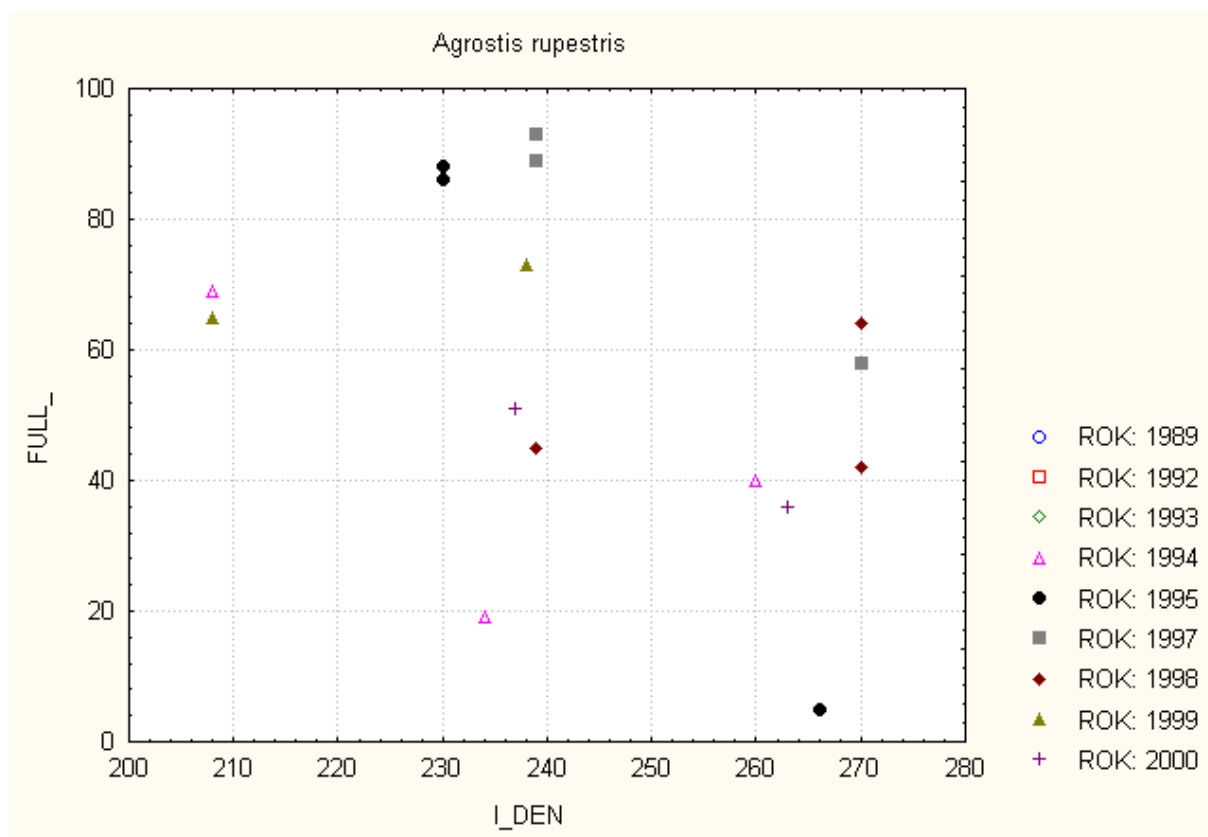
	n	G	G_s20	G_s00	P[t]
plné obilky	16	39,9±30,0	44,8±27,8	31,4±26,1	G-G_s20 x G-G_s00 x G_s20-G_s00 0,19%
celkem	20	21,8±20,8	30,6±20,3	28,4±15,9	G-G_s20 x G-G_s00 x G_s20-G_s00 x

Tabulka 13. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

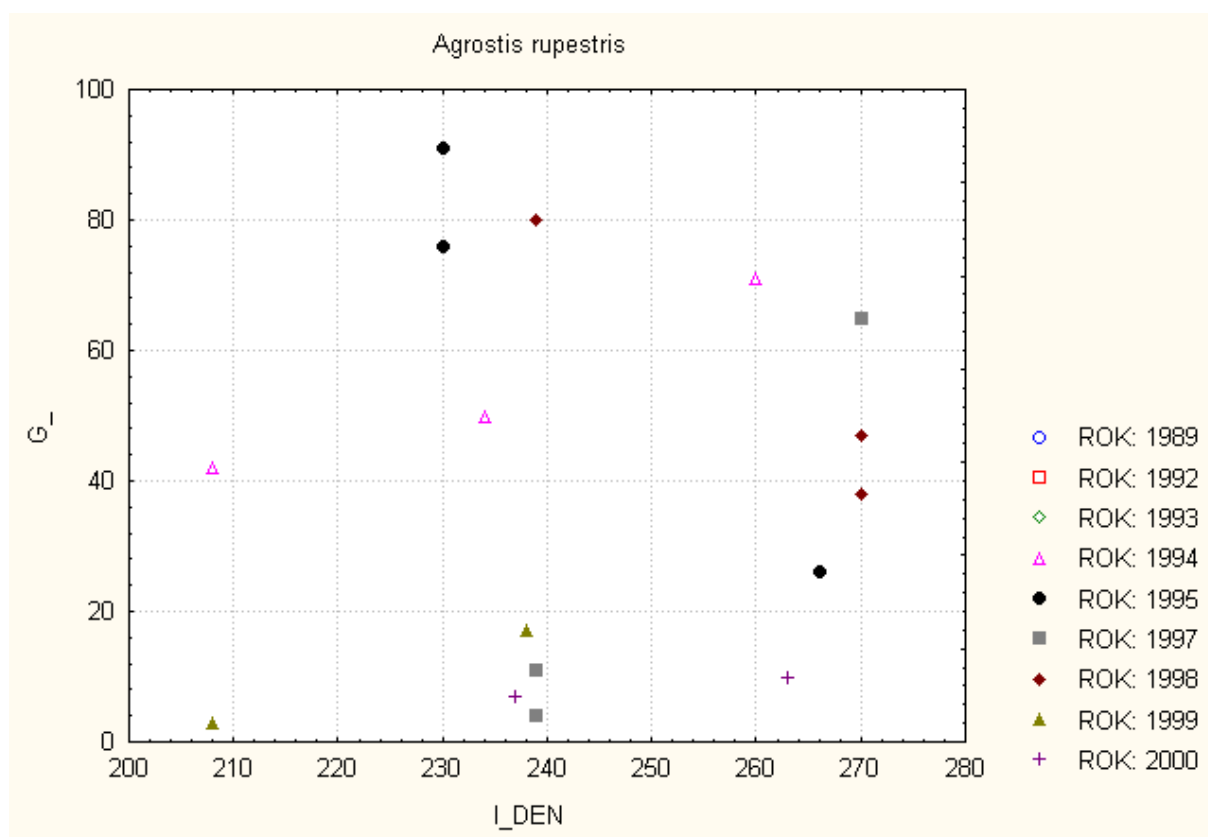
	FULL	G	G_S20	G_S00	TG	TG_S20	TG_S00
NADM_V	,25	-,07	-,22	-,34	,10	-,12	-,11
I_DEN	-,44	,09	,14	-,01	-,12	,02	-,10
SUMT_00	-,51	,13	,25	,20	-,13	,06	-,04
SUMT_05	-,48	,14	,20	,16	-,10	,06	-,05
SUMT_10	-,42	,23	,21	,29	,01	,00	-,05
T_AVG_W	,62	-,18	-,11	-,08	,07	,03	,23
T_AVG_M	,52	,02	,01	,15	,22	-,03	,14
R_SUM_W	-,02	,01	,16	,16	-,11	-,02	-,02
R_SUM_M	-,69	-,07	,18	,10	-,36	-,23	-,23



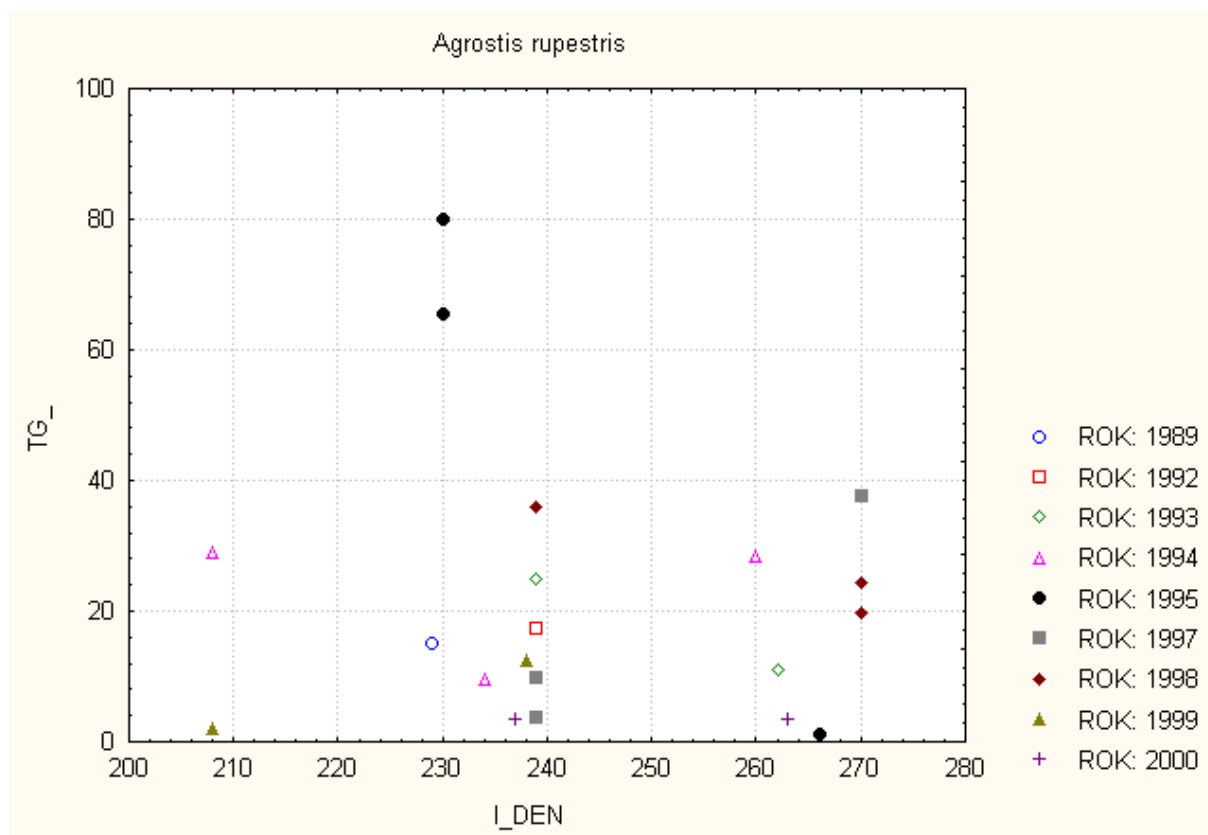
Obr. 26.



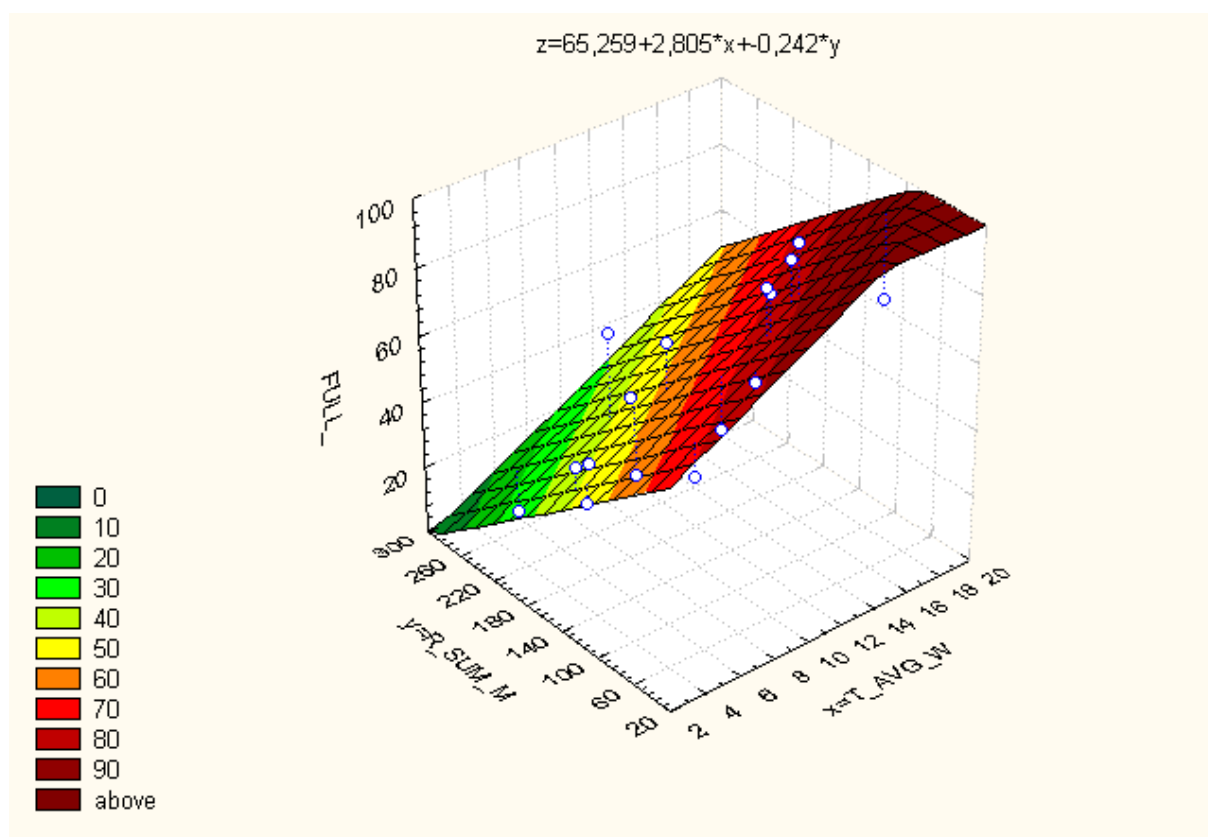
Obr. 27.



Obr. 28.



Obr. 29.



Obr. 30.

Agrostis capillaris

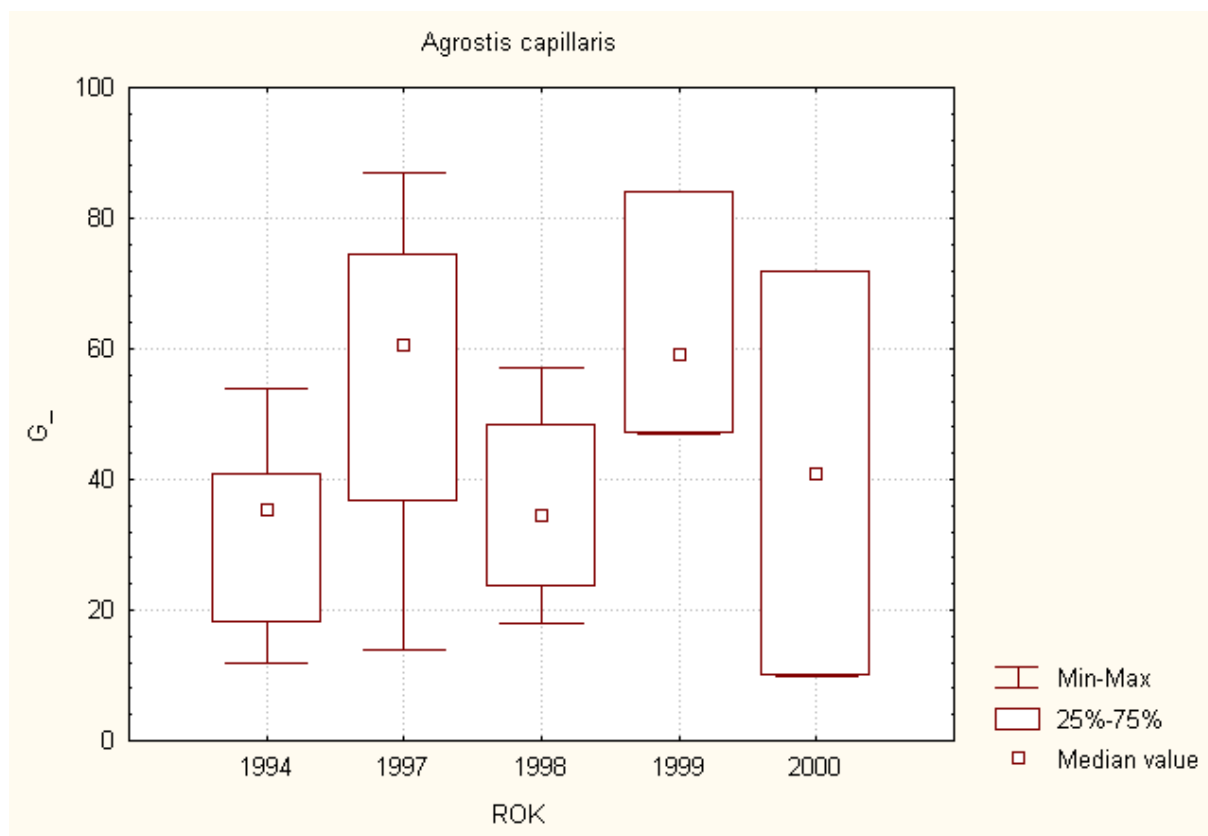
Podíl plných obilek je silně proměnlivý. Nejvyšší byl zjištěn v teplotně silně nadprůměrném roce 1994. Zjištěna byla nevýrazná variabilita klíčivosti v jednotlivých letech. Po přezimování semen dochází ke zvýšení jejich klíčivosti. Zdá se, že na klíčivost pozitivně působí výskyt teplého období. Vliv srážek v období dozrání obilek je diskutabilní - zdá se, že může působit rozdílně na klíčivost zjišťovanou na podzim a po přezimování.

Tabulka 14. Analýza rozdílů průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

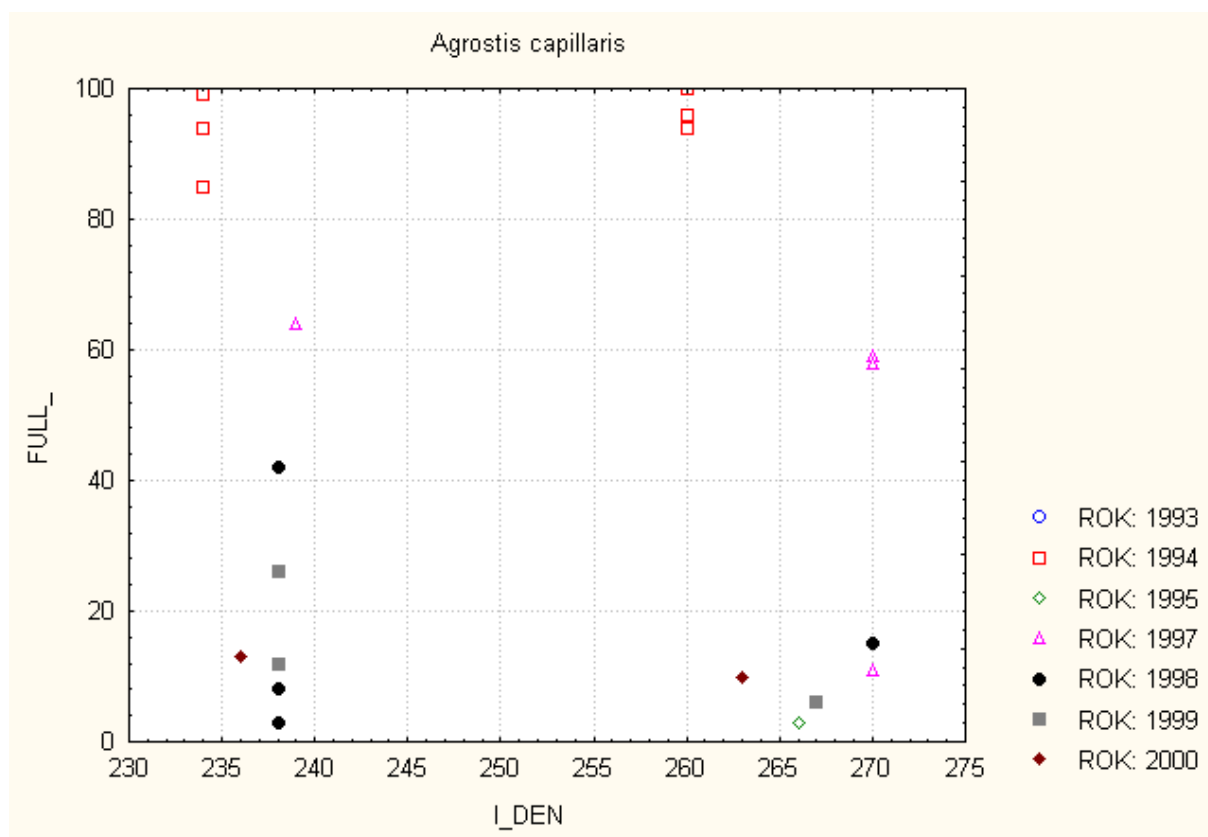
	n	G	G_s20	G_s00	P[t]
plné obilky	20	42,2±24,3	56,5±30,8	53,5±33,1	G-G_s20 3,77% G-G_s00 x G_s20-G_s00 x
celkem	21	21,8±19,2	38,5±34,9	38,7±34,9	G-G_s20 0,65% G-G_s00 0,63% G_s20-G_s00 x

Tabulka 15. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

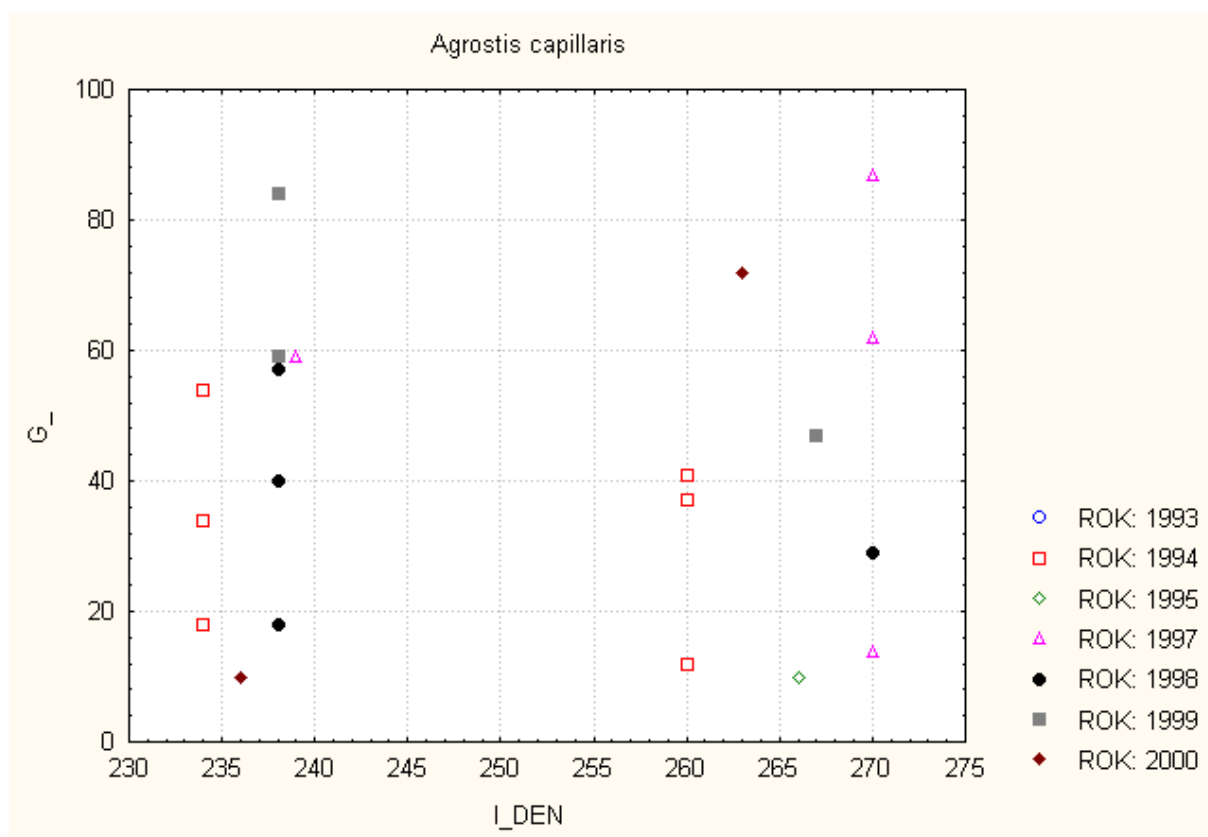
	FULL	G	G_S20	G_S00	TG	TG_S20	TG_S00
NADM_V	,07	-,35	-,27	-,38	-,12	-,01	,01
I_DEN	-,13	,01	-,07	-,08	,05	,02	,02
SUMT_00	-,04	,22	,28	,32	,10	,09	,08
SUMT_05	-,02	,21	,25	,32	,14	,11	,10
SUMT_10	,19	,20	,39	,47	,18	,22	,20
T_AVG_W	,07	,10	,21	,36	,09	,02	,01
T_AVG_M	,31	,02	,35	,38	-,02	,03	,02
R_SUM_W	,19	-,17	,05	-,00	,09	,21	,21
R_SUM_M	,27	-,51	-,13	-,25	-,07	,48	,48



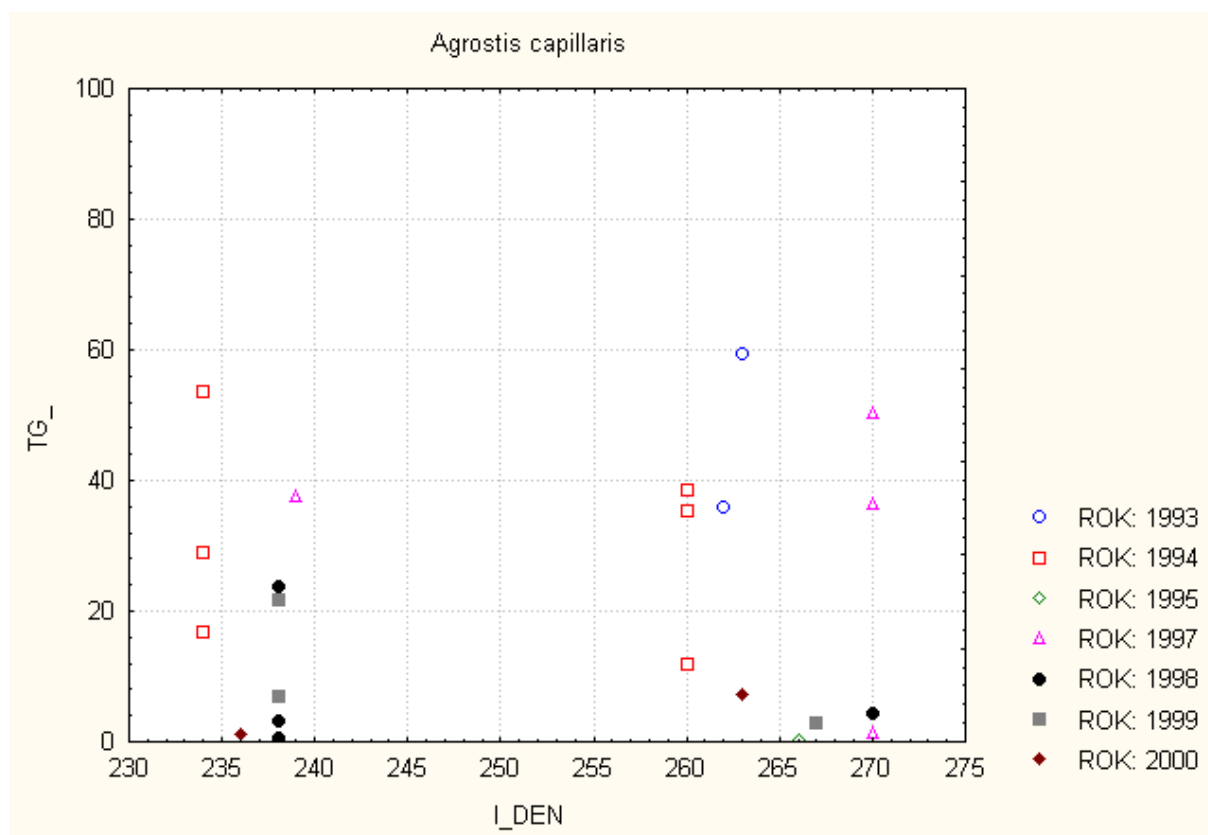
Obr. 31.



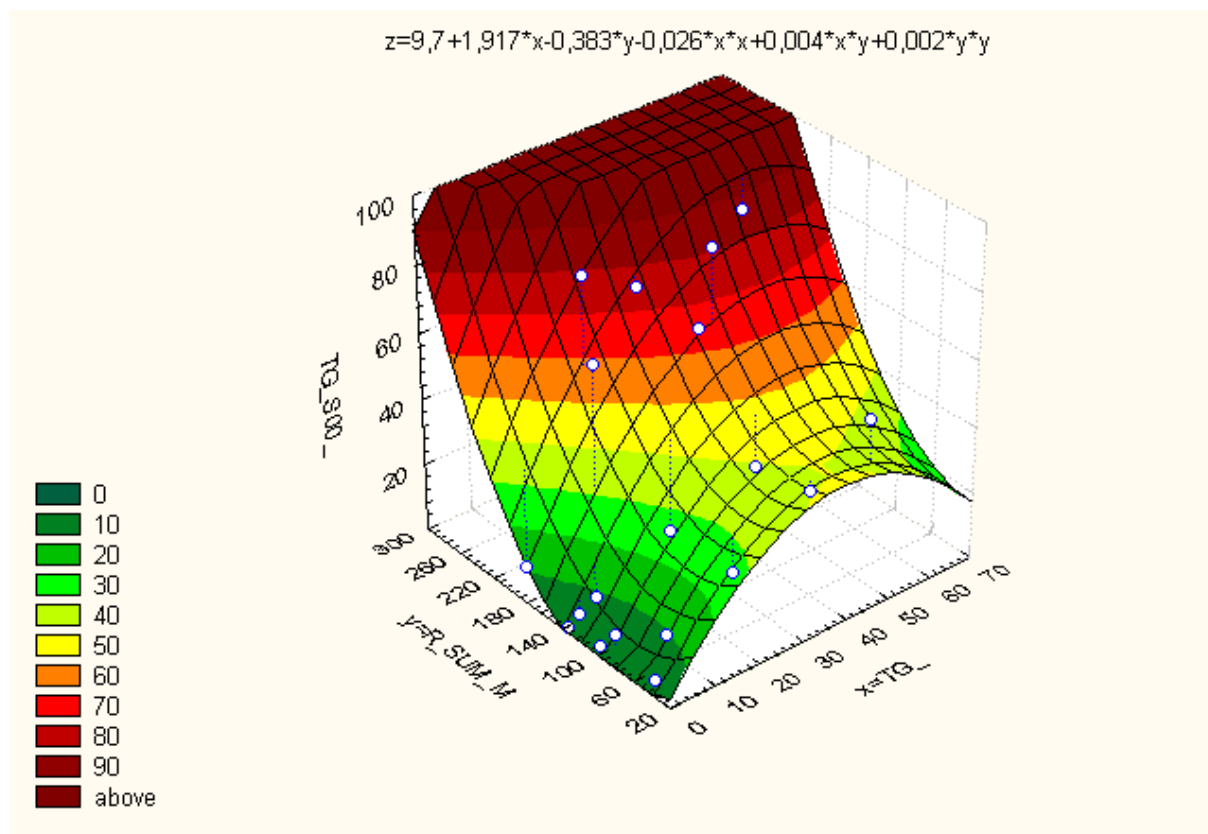
Obr. 32.



Obr. 33.



Obr. 34.



Obr. 35.

Alopecurus pratensis

Podíl plných obilek se jen výjimečně pohybuje nad 40%. Tento podíl je pozitivně korelován se sumou efektivních teplot (nad 0, 5 i 10 °C).

Pomocí analýzy variance se podařilo dokázat (na hladině $\alpha < 5\%$) pokles klíčivosti se vzrůstající nadmořskou výškou. Prokazatelná je rozdílnost silně variabilní klíčivosti v jednotlivých letech sledování (ANOVA; $\alpha < 5\%$). Vyšší průměrná teplota v měsíčním období před sběrem obilek se pozitivně odráží ve vyšší klíčivosti (zvláště po přezimování obilek).

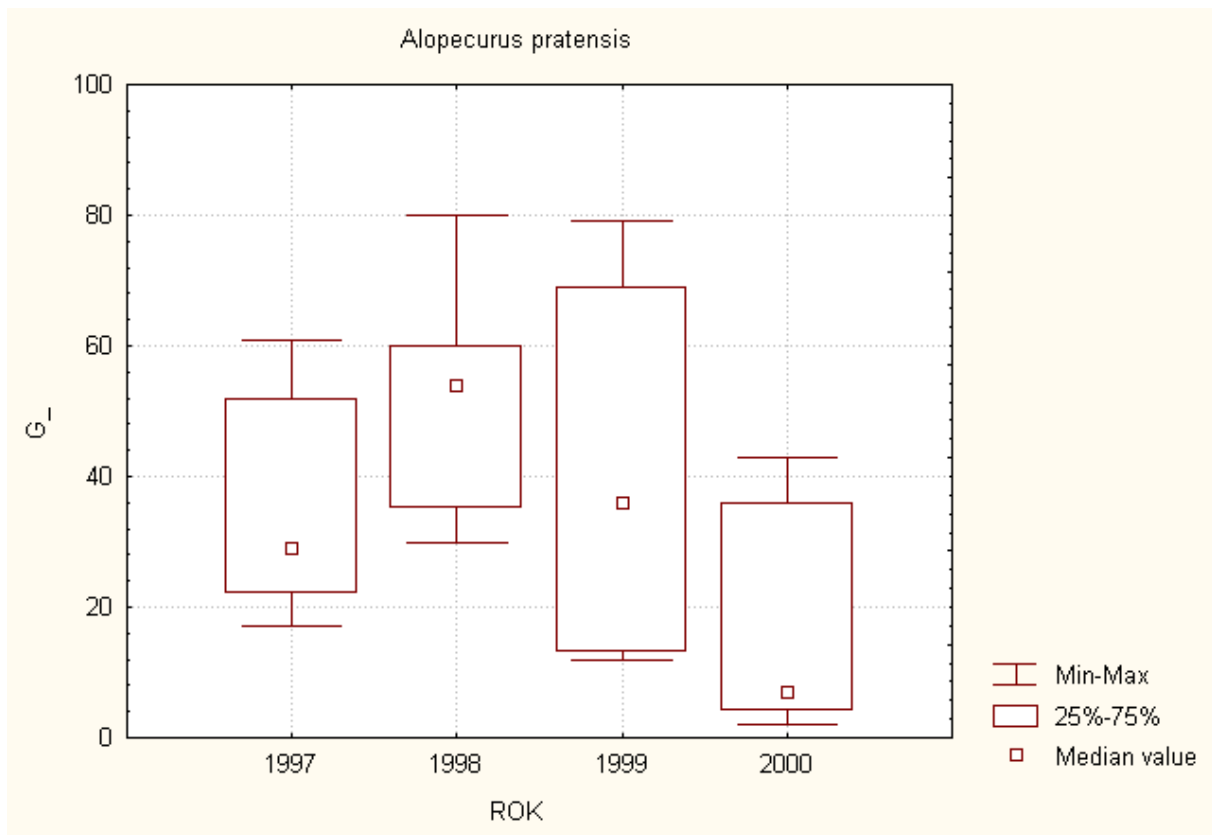
Zjištěné údaje potvrzují fakt, že se jedná o druh s optimem v nižších nadmořských výškách a do sledovaných subalpínských ekosystémů vystupuje pouze okrajově.

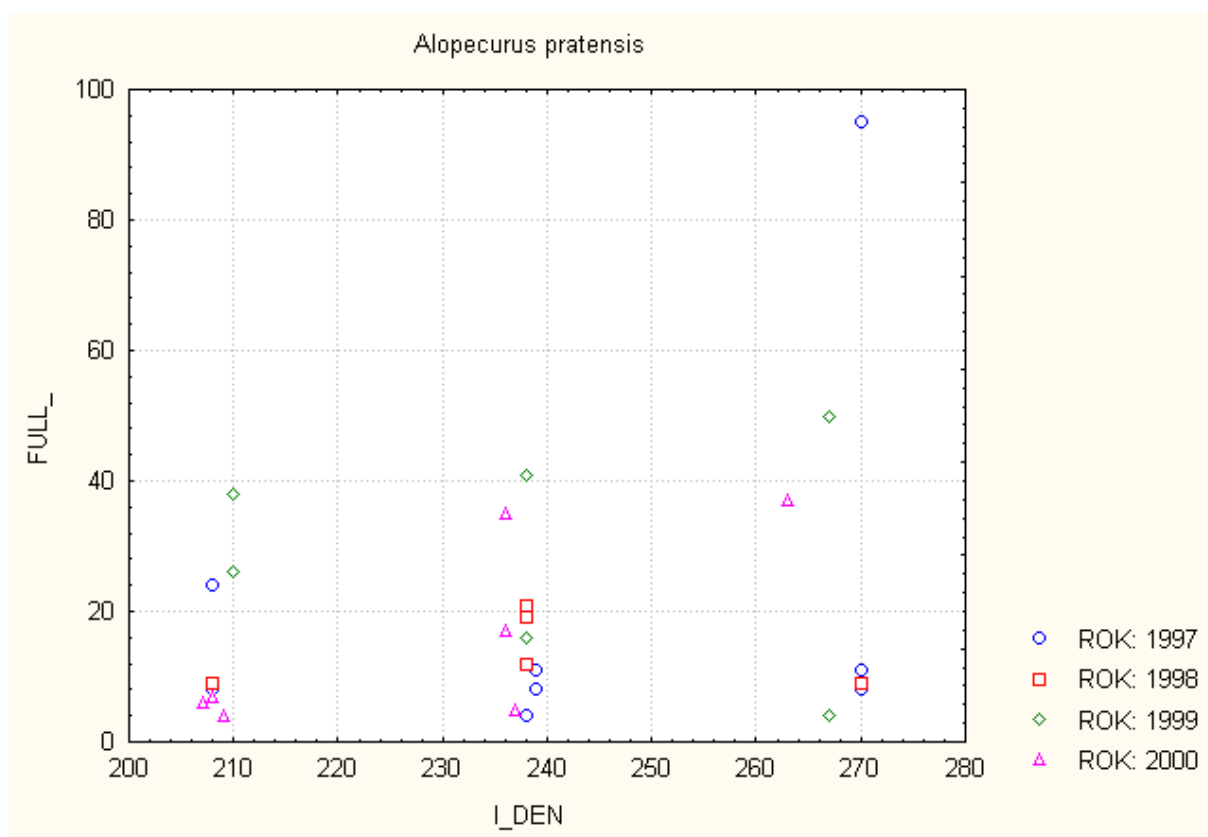
Tabulka 16. Analýza rozdílu průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

	n	G	G_s20	G_s00	P[t]	
plné obilky	27	33,9±23,2	43,0±24,0	44,0±28,7	G-G_s20	0,69%
					G-G_s00	1,25%
					G_s20-G_s00	x
celkem	26	7,5±8,8	11,2±14,3	10,8±14,2	G-G_s20	2,29%
					G-G_s00	2,38%
					G_s20-G_s00	x

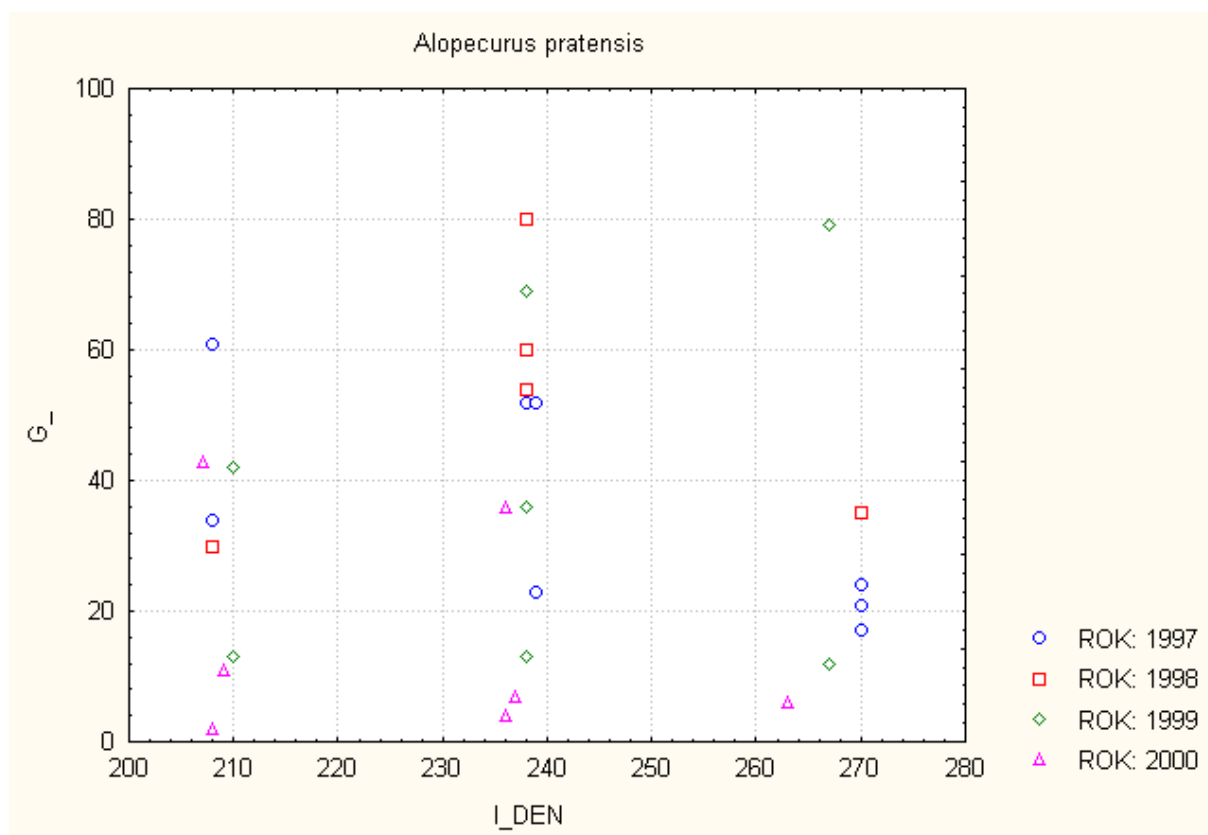
Tabulka 17. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

	FULL	G	G S20	G S00	TG	TG S20	TG S00
NADM V	-,28	-,49	-,60	-,44	-,49	-,43	-,45
I DEN	,29	-,01	,03	,08	,22	,33	,27
SUMT_00	,42	,21	,34	,18	,47	,53	,49
SUMT_05	,40	,18	,33	,18	,44	,51	,48
SUMT_10	,42	,28	,44	,29	,50	,54	,53
T AVG W	-,24	,00	,24	,26	-,11	-,10	-,10
T AVG M	-,05	,34	,42	,47	,16	,05	,05
R SUM W	-,31	,38	,02	,33	,04	-,21	-,22
R SUM M	-,18	,13	-,06	,19	-,03	-,16	-,15

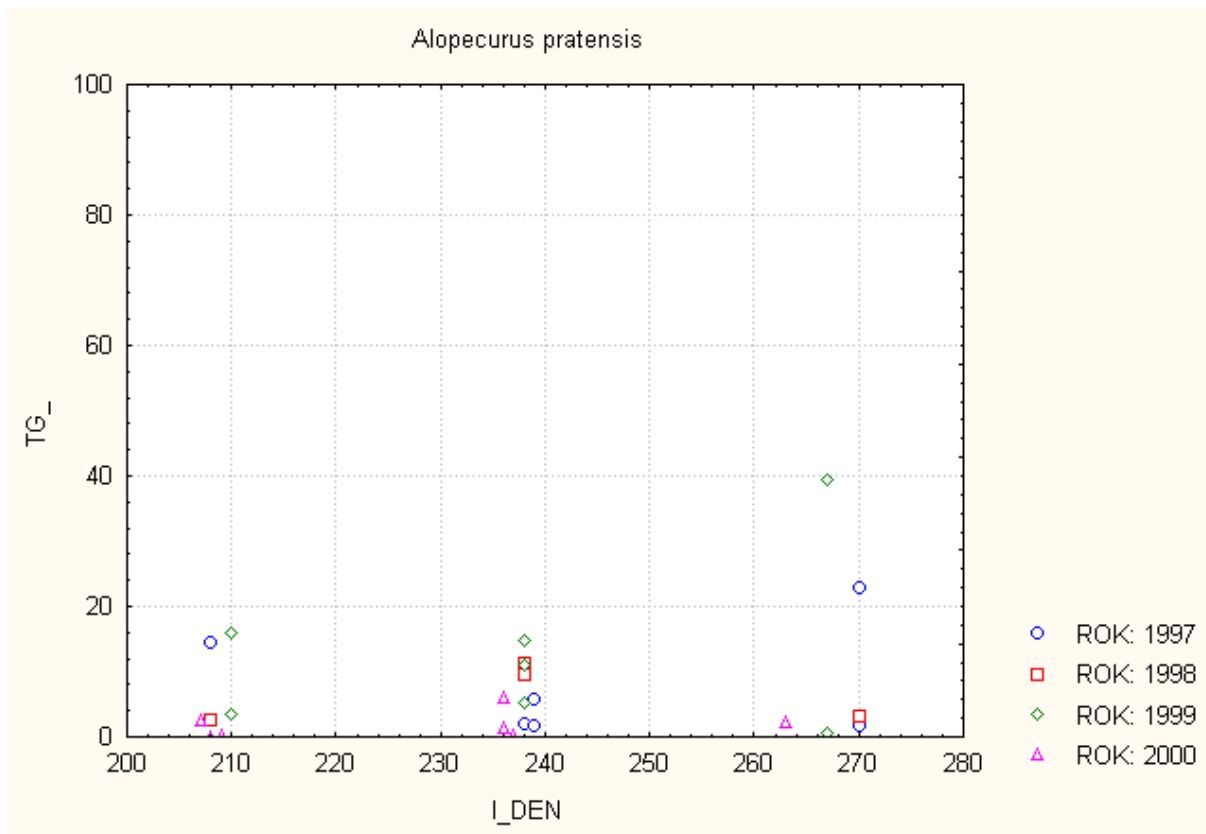
**Obr. 36.**



Obr. 37.



Obr. 38.



Obr. 39.

Anthoxanthum odoratum agg.

Podíl plných obilek je pozitivně ovlivněn vyšší průměrnou teplotou a nižším týdenním úhrnem srážek před sběrem obilek. Po dozrání obilek postupně klesá podíl plných obilek.

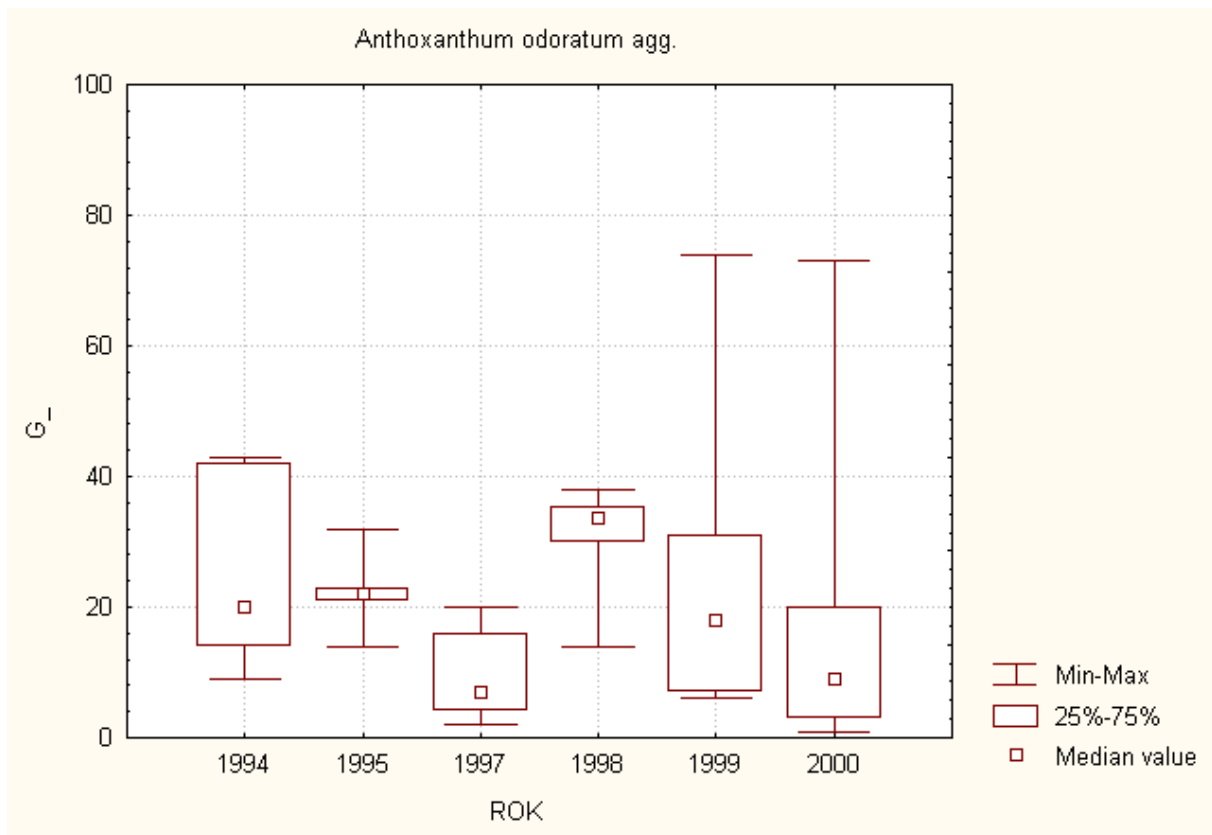
Byl zjištěn významný vzrůst klíčivosti po přezimování obilek (bez významného vlivu způsobu jejich uskladnění). Rovněž klíčivost postupně klesá po dozrání obilek, což je výraznější při nižší nadmořské výšce. Nejvyšší (a vyrovnaná) klíčivost byla zjištěna v roce 1998, naopak nejnižší v letech 2000 a 1997 (což byly klimaticky velmi odlišné roky). Zdá se, že negativně mohou pro tento druh působit klimatické extrémní různé charakteru.

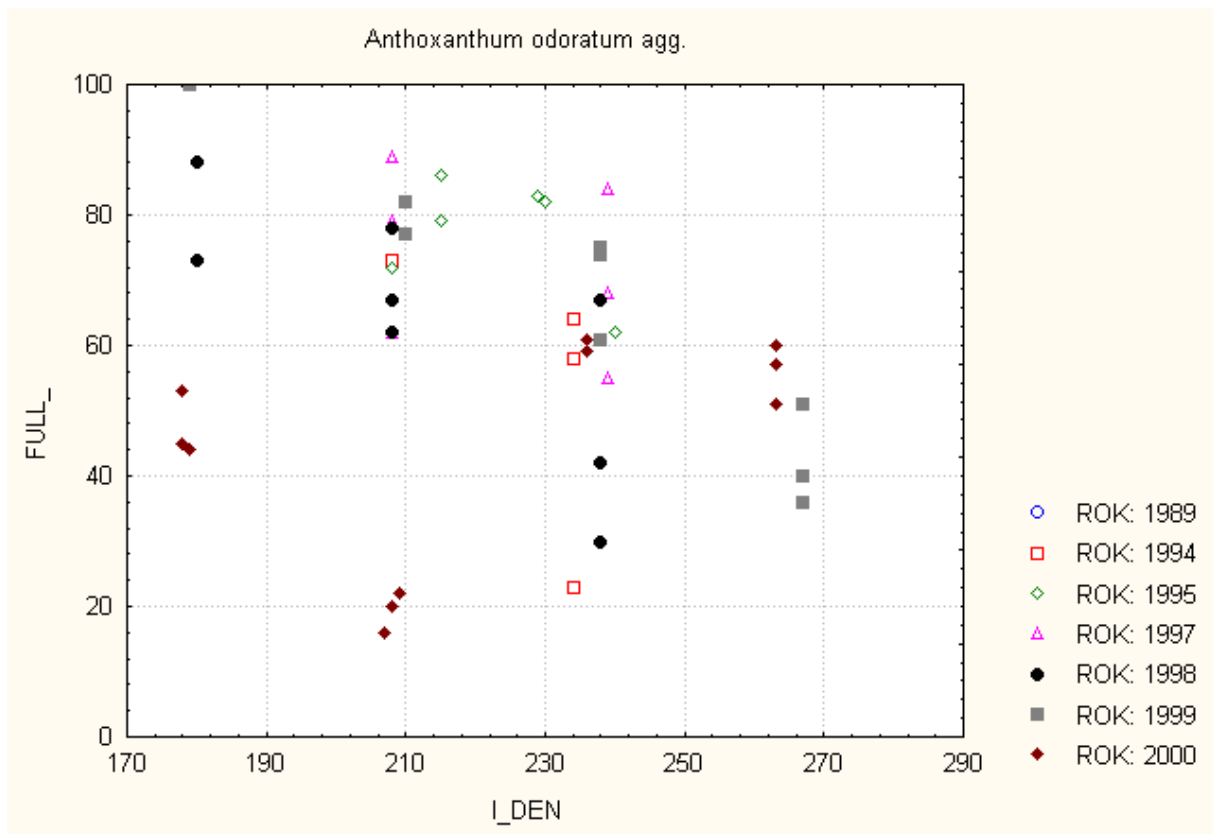
Tabulka 18. Analýza rozdílu průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

	n	G	G_s20	G_s00	P[t]
plné obilky	46	21,5±16,7	34,9±16,8	32,2±20,9	G-G_s20 <0,1% G-G_s00 <0,1% G_s20-G_s00 x
celkem	68	13,1±11,6	20,8±13,2	20,3±13,0	G-G_s20 <0,1% G-G_s00 <0,1% G_s20-G_s00 x

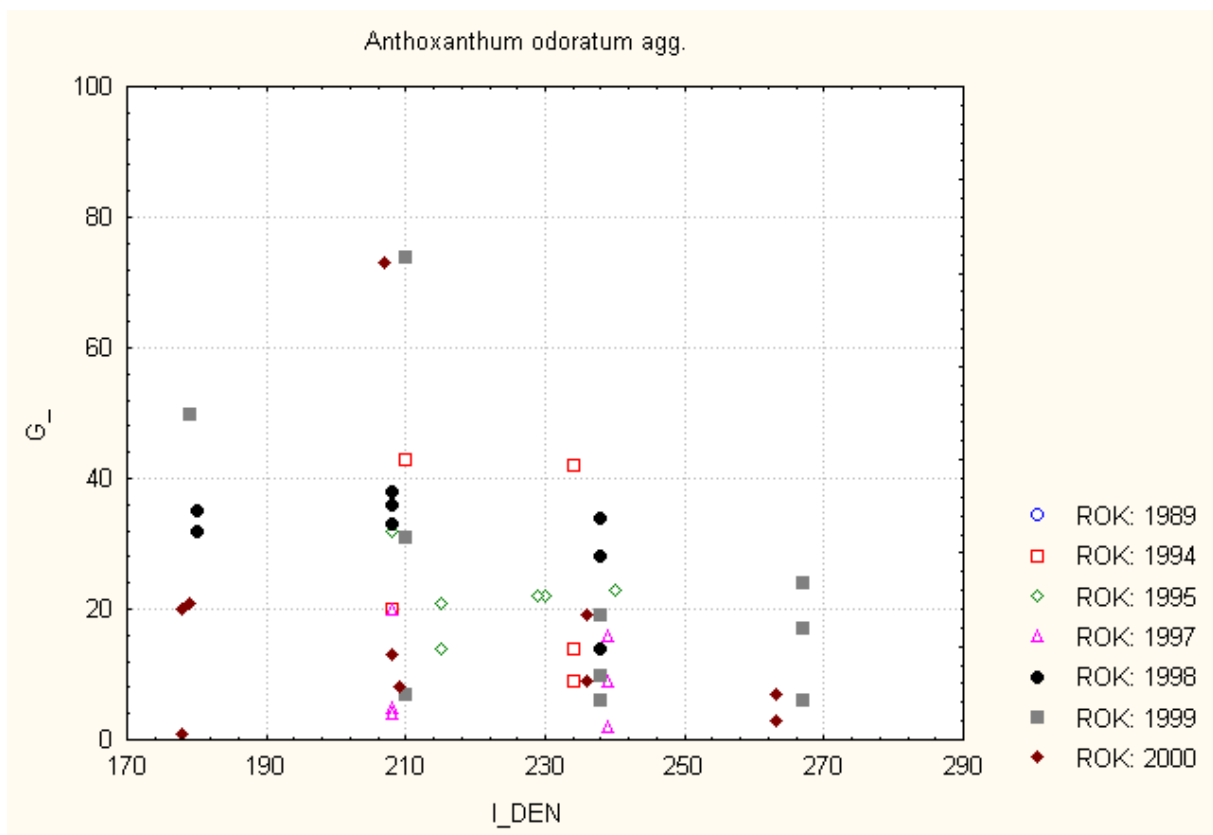
Tabulka 19. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

	FULL	G	G S20	G S00	TG	TG S20	TG S00
NADM V	,03	-,52	-,42	-,52	-,30	-,26	-,19
I DEN	-,24	-,35	-,12	-,22	-,33	-,26	-,21
SUMT_00	-,33	-,12	,04	-,03	-,23	-,17	-,17
SUMT_05	-,34	-,15	,01	-,05	-,28	-,21	-,23
SUMT_10	-,31	-,02	,06	,06	-,19	-,18	-,21
T AVG W	,39	,22	,25	,37	,32	,22	,21
T AVG M	,34	,09	,09	,24	,18	,14	,12
R SUM W	-,30	-,21	-,35	-,04	-,33	-,41	-,43
R SUM M	,10	-,08	-,17	-,03	-,06	-,13	-,13

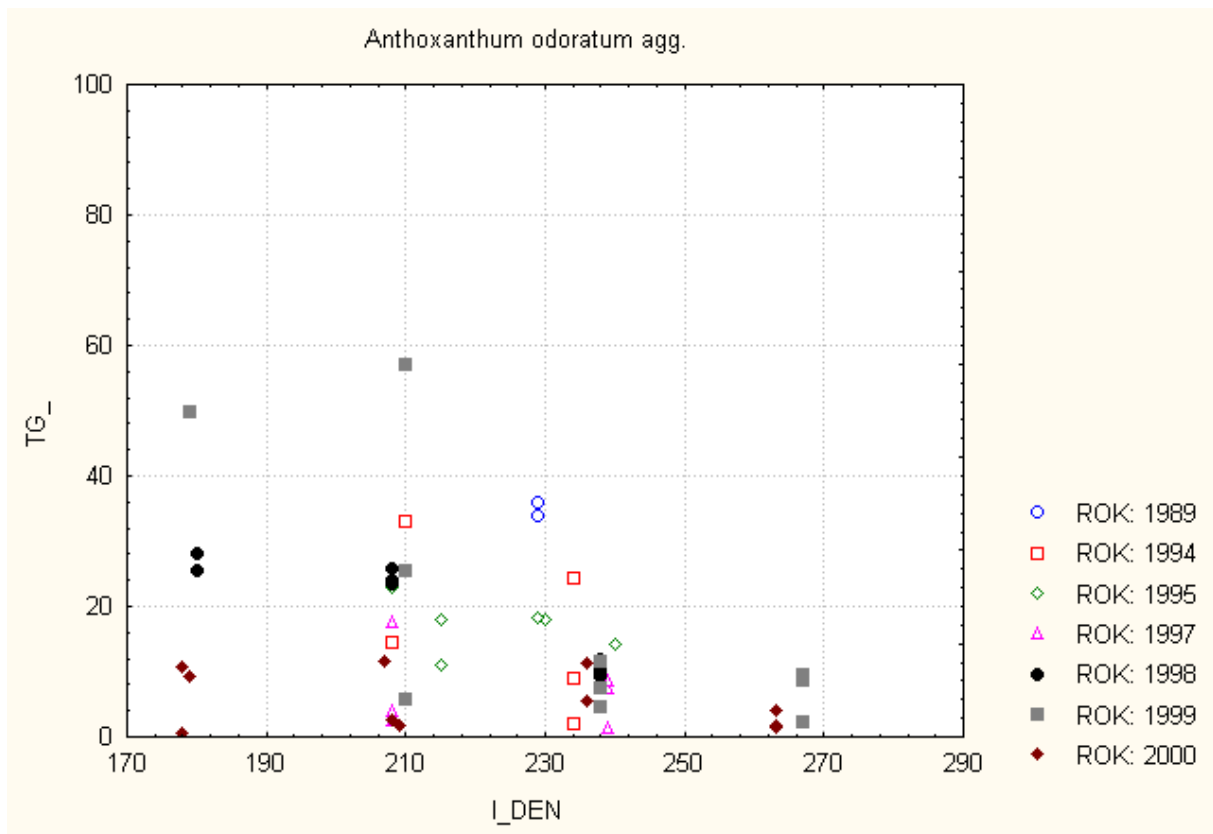
**Obr. 40.**



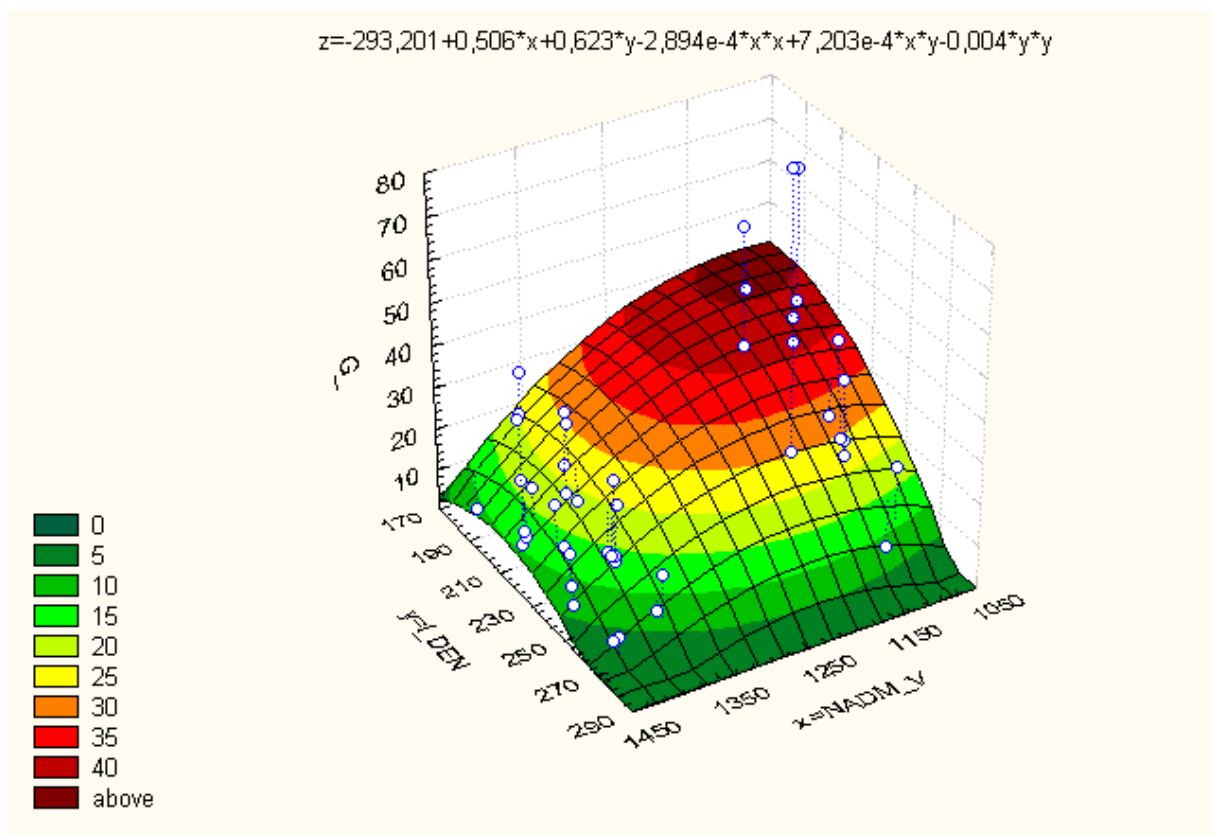
Obr. 41.



Obr. 42.



Obr. 43.



Obr. 44.

Calamagrostis villosa

Velmi nízký bývá podíl plných obilek (pouze v roce 1997 zjištěno více jak polovina plných obilek). Zjišťovaná klíčivost je též velmi nízká, což odpovídá charakteru druhu, který se většinou šíří vegetativně. Snížení klíčivosti po přezimování je statisticky neprůkazné.

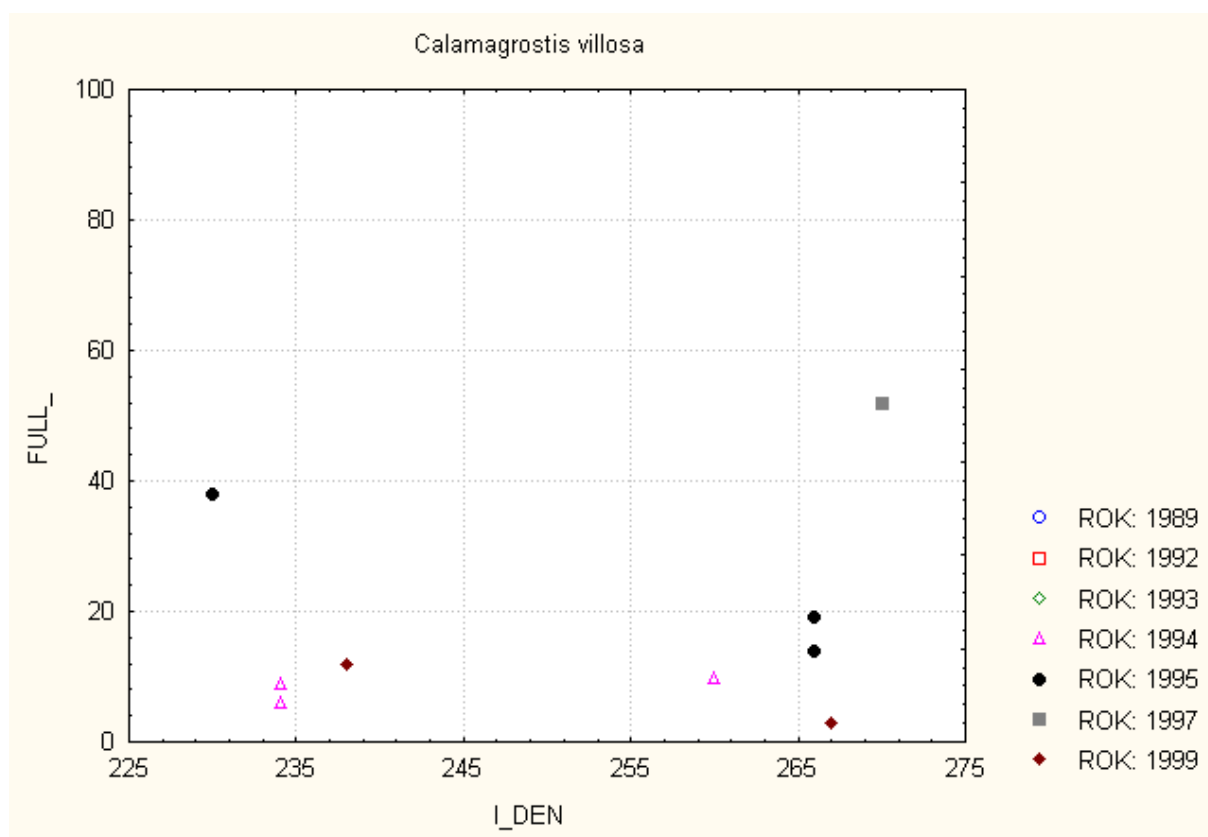
Pouze rok 1997 byl významnější z hlediska možného generativního rozmnožování druhu. Jedná se o klimaticky extrémní rok, který byl výrazně chladný (viz též pozdní nástup vegetační sezony) a srážkově extrémně vydatný. Z hlediska dalšího statistického zpracování chybí dostatek dat.

Tabulka 20. Analýza rozdílu průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

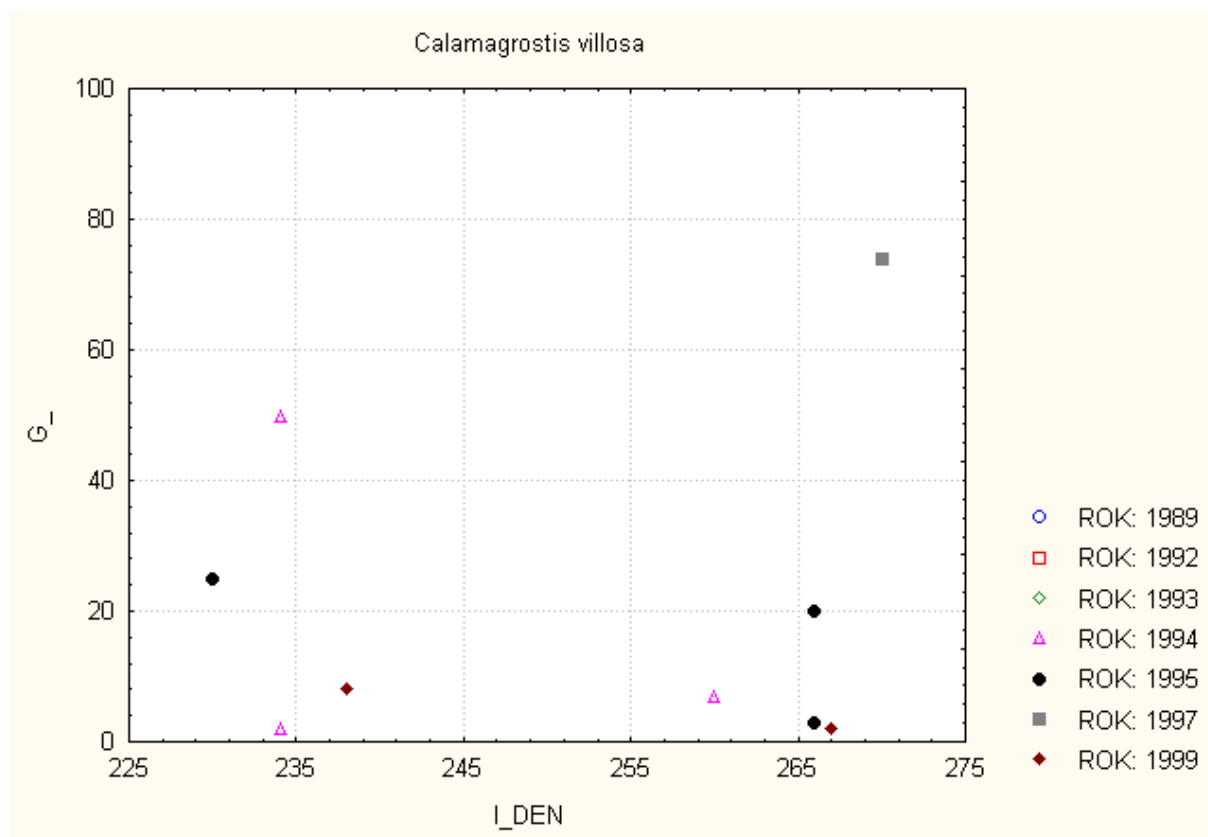
	n	G	G_s20	G_s00	P[t]
plné obilky	9	21,2±25,2	11,6±21,4	14,7±28,7	G-G_s20 x G-G_s00 x G_s20-G_s00 x
celkem	13	7,0±9,8	5,3±9,7	5,6±9,6	G-G_s20 x G-G_s00 x G_s20-G_s00 x

Tabulka 21. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

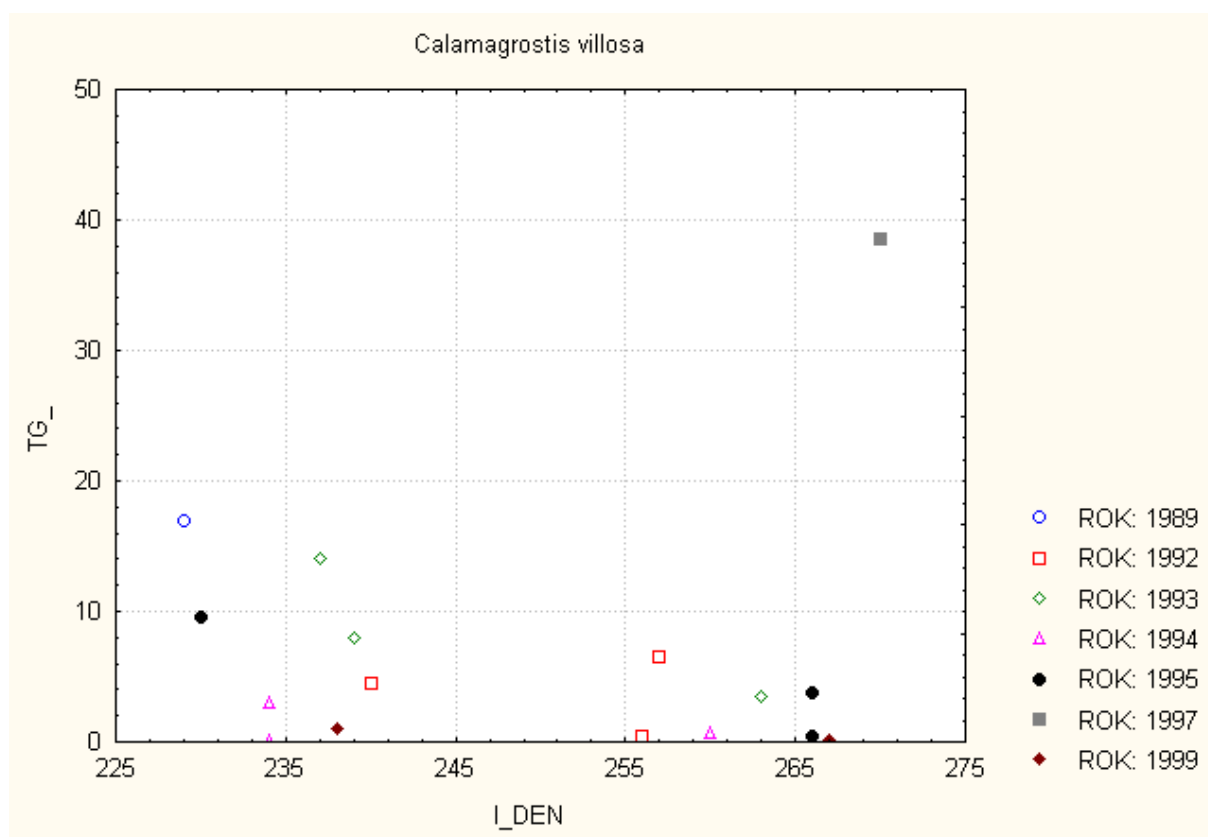
	FULL	G	G_S20	G_S00	TG	TG_S20	TG_S00
NADM_V	-,19	-,37	-,39	-,30	-,33	-,18	-,20
I_DEN	,14	,06	,27	,28	,05	,40	,40
SUMT_00	,03	,19	,33	,28	,13	,37	,36
SUMT_05	,13	,25	,38	,34	,16	,39	,37
SUMT_10	,19	,39	,36	,33	,18	,32	,31
T_AVG_W	-,11	-,07	-,21	-,22	,00	-,08	-,03
T_AVG_M	-,22	,00	-,21	-,19	-,11	-,21	-,24
R_SUM_W	-,50	-,10	-,49	-,34	-,42	-,43	-,46
R_SUM_M	-,44	-,32	-,61	-,49	-,51	-,58	-,61



Obr. 45.



Obr. 46.



Obr. 47.

Dactylis glomerata

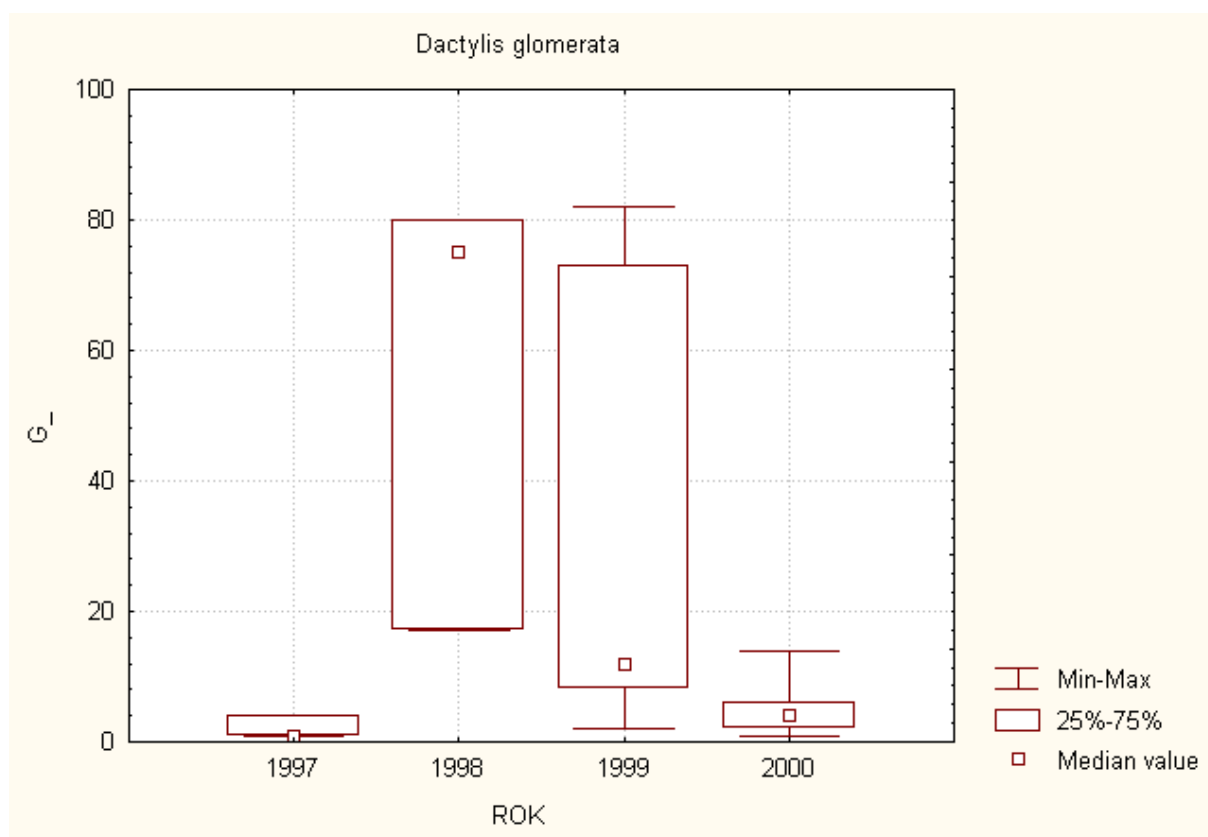
Tento druh byl sledován od roku 1997. Byly zjištěny velké meziroční rozdíly v klíčivosti: vysoká byla v roce 1998 (významně pravděpodobně vyšší teploty v první polovině roku), naopak nízká klíčivost byla zjišťována v extrémních letech 1997 a 2000. Zdá se, že klíčivost klesá s nadmořskou výškou stanoviště (opět i tento druh je svým charakterem vázán na louky nižších nadmořských výšek).

Tabulka 22. Analýza rozdílu průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

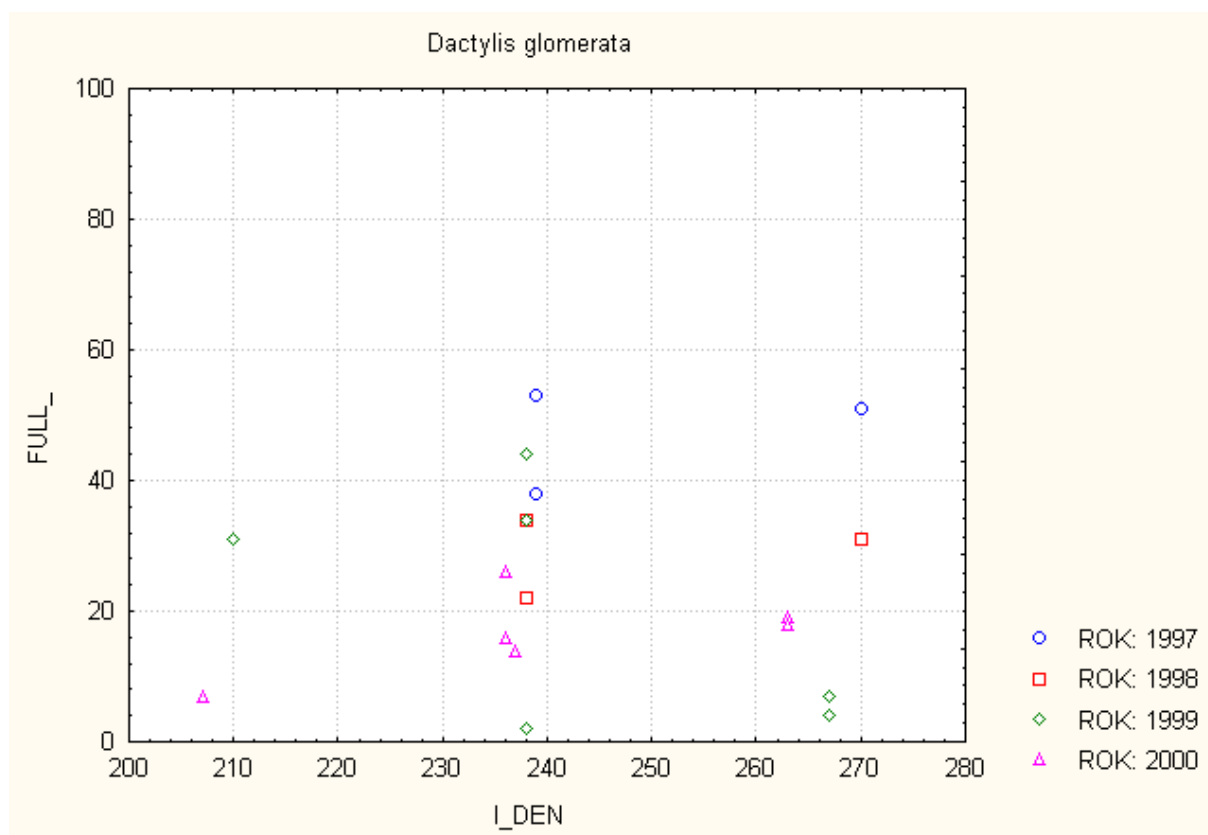
	n	G	G_s20	G_s00	P[t]
plné obilky	17	22,1±30,9	22,1±26,7	17,9±20,9	G-G_s20 x G-G_s00 x G_s20-G_s00 x
celkem	14	6,7±10,7	8,3±10,5	7,6±10,4	G-G_s20 x G-G_s00 x G_s20-G_s00 x

Tabulka 23. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

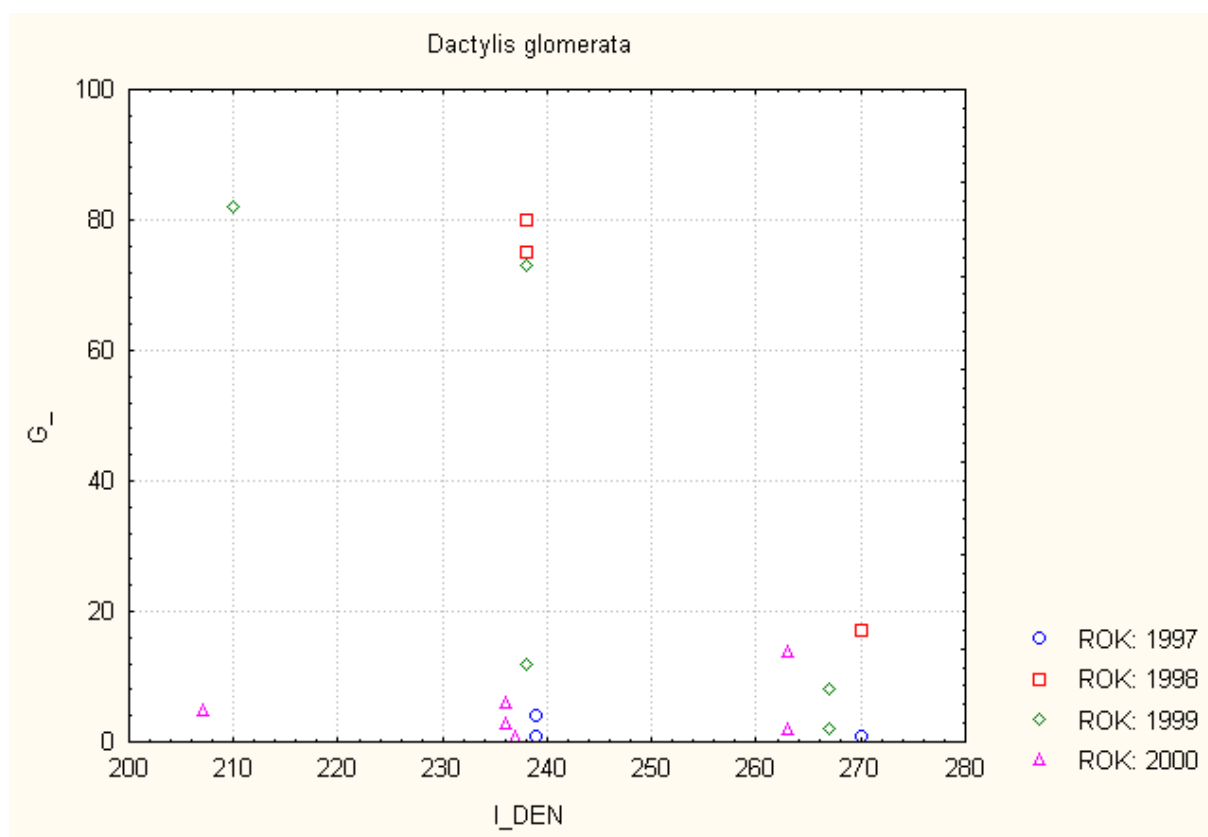
	FULL_	G	G_S20	G_S00	TG	TG_S20	TG_S00
NADM_V	-,08	-,38	-,31	-,47	-,36	-,16	-,29
I_DEN	,00	-,37	-,26	-,39	-,34	-,28	-,26
SUMT_00	-,12	-,20	-,16	-,19	-,20	-,25	-,13
SUMT_05	-,11	-,30	-,27	-,27	-,29	-,33	-,23
SUMT_10	,01	-,15	-,17	-,06	-,15	-,26	-,16
T_AVG_W	,13	-,25	-,18	-,01	-,17	-,05	-,12
T_AVG_M	,13	,19	,19	,28	,19	,29	,20
R_SUM_W	,08	,09	,08	-,04	,02	,02	-,07
R_SUM_M	-,17	,19	,10	-,04	,10	-,05	-,04



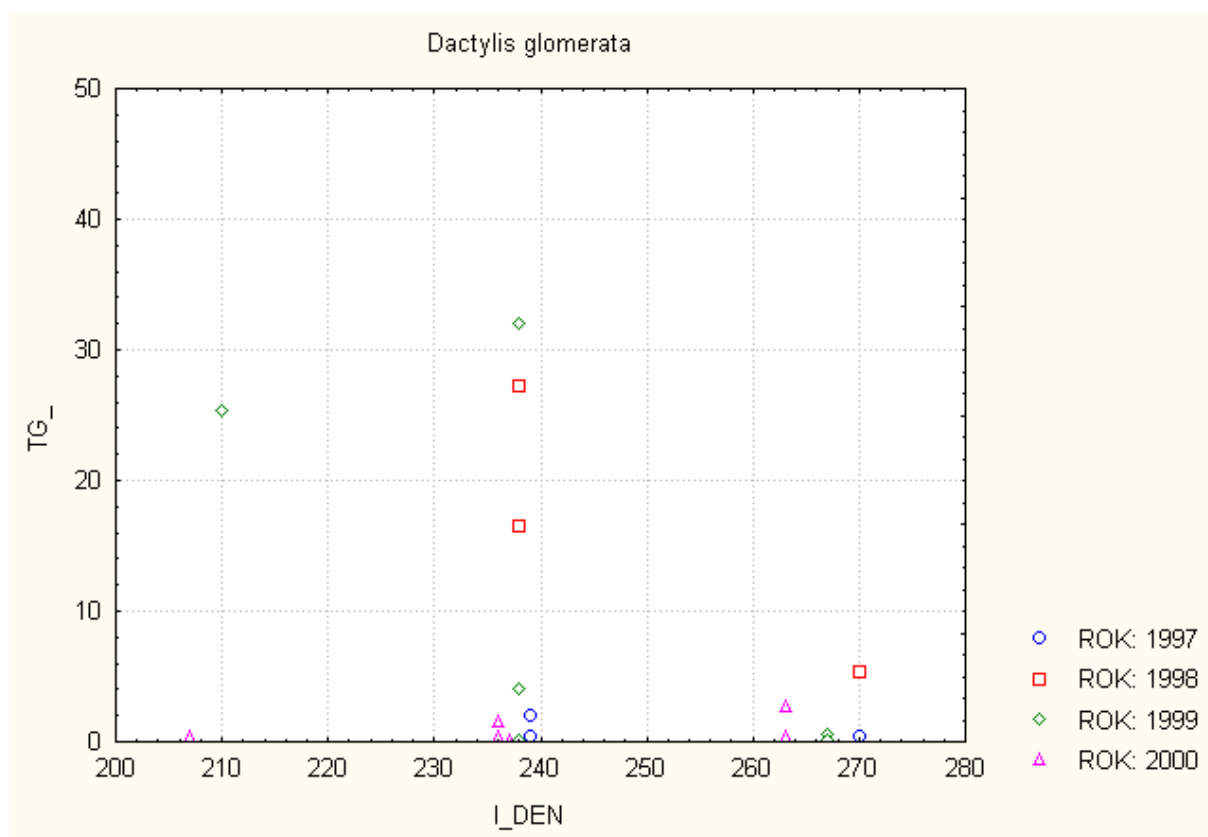
Obr. 48.



Obr. 49.



Obr. 50.



Obr. 51.

Deschampsia cespitosa

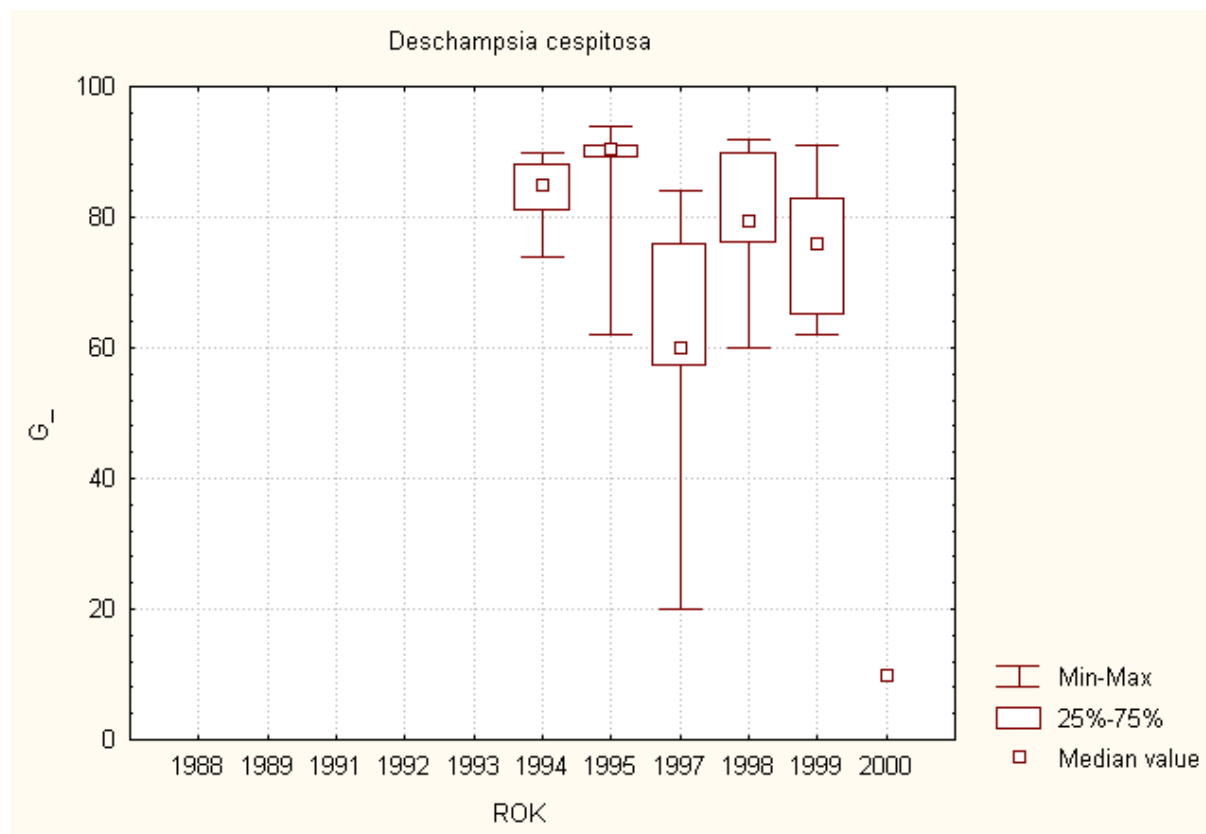
Podíl plných semen je průkazně pozitivně ovlivněn vyššími teplotami v týdnu před sklizní (neprůkazně pak je snižován vyššími srážkami v měsíci před sklizní). Po dozrání obilek se postupně snižuje podíl plných obilek, což je patrné zvláště na negativní korelaci se sumou efektivních teplot (bez ohledu na limit započítávaných teplot). Druh s poměrně vysokou klíčivostí, která většinou přesahuje 60%. Přezimování nemá vliv na klíčivost. Zvláště nepříznivé byly klimaticky extrémní roky 1997 a 2000.

Tabulka 24. Analýza rozdílů průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

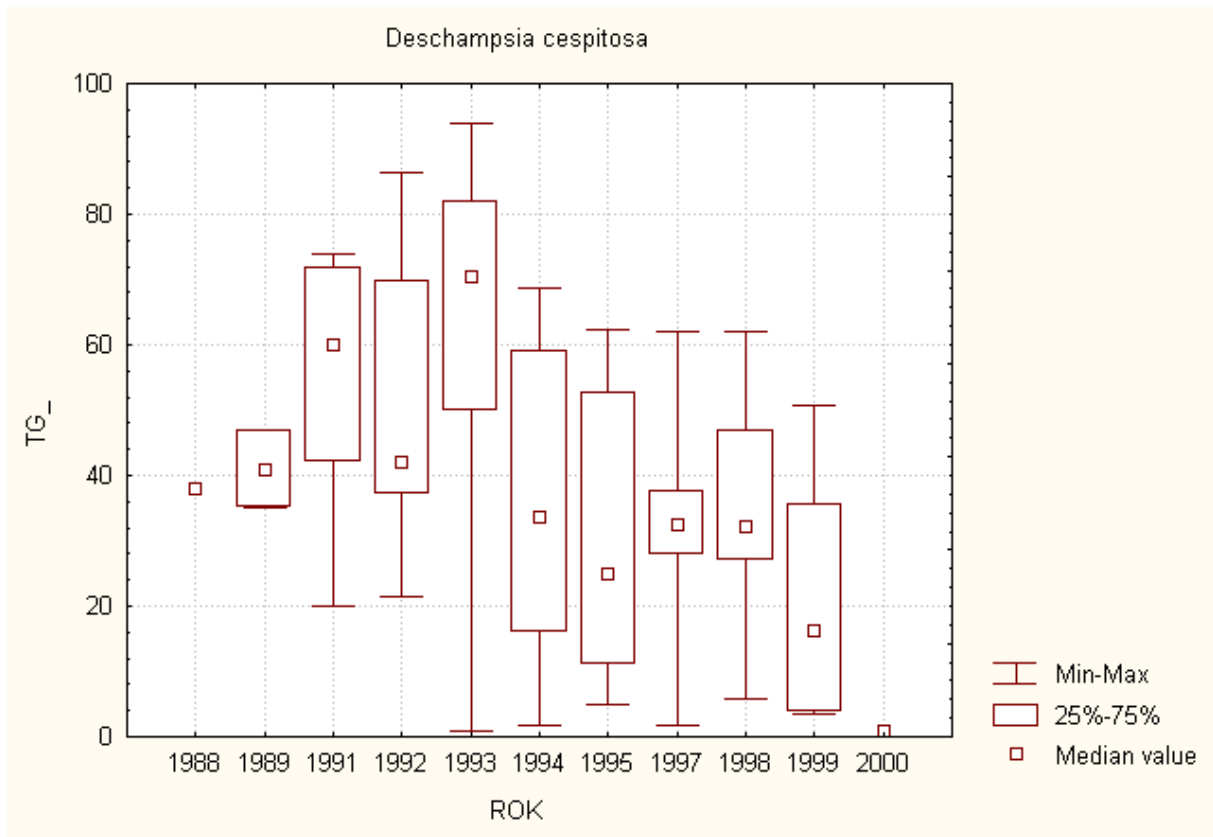
	n	G	G_s20	G_s00	P[t]
plné obilky	37	74,7±18,5	74,7±25,7	74,8±24,5	G-G_s20 x G-G_s00 x G_s20-G_s00 x
celkem	60	39,1±24,9	41,6±28,2	43,0±27,1	G-G_s20 x G-G_s00 x G_s20-G_s00 x

Tabulka 25. Koeficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

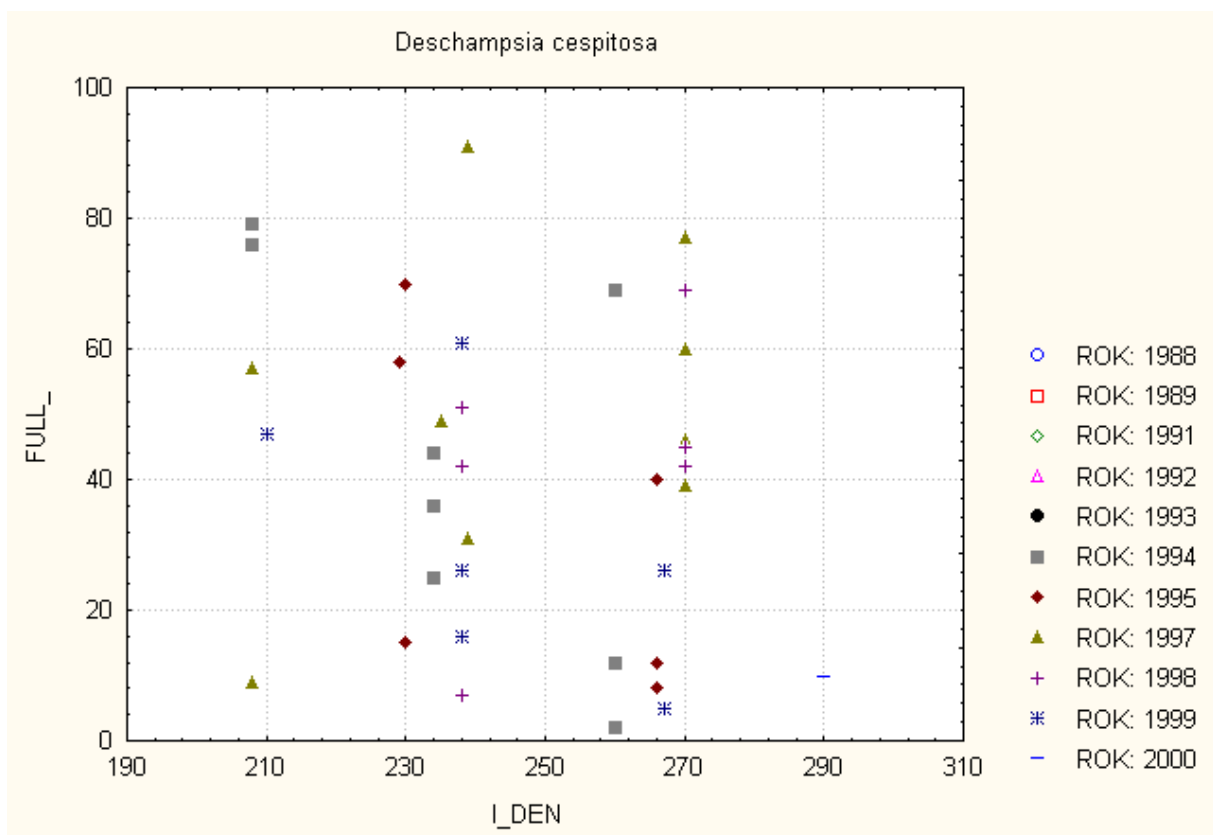
	FULL	G	G S20	G S00	TG	TG S20	TG S00
NADM_V	,17	-,22	,08	,09	,07	-,00	,03
I_DEN	-,26	-,13	,08	,02	-,15	-,06	-,10
SUMT_00	-,40	,12	,07	,00	-,18	-,05	-,14
SUMT_05	-,40	,14	,06	-,01	-,16	-,04	-,13
SUMT_10	-,34	,31	,07	,02	-,14	-,00	-,11
T_AVG_W	,33	-,03	-,13	-,01	,14	,17	,15
T_AVG_M	,20	,25	-,05	,03	,15	,13	,10
R_SUM_W	-,19	,13	-,05	-,09	-,13	-,14	-,11
R_SUM_M	-,15	-,29	-,20	-,23	-,19	-,21	-,08



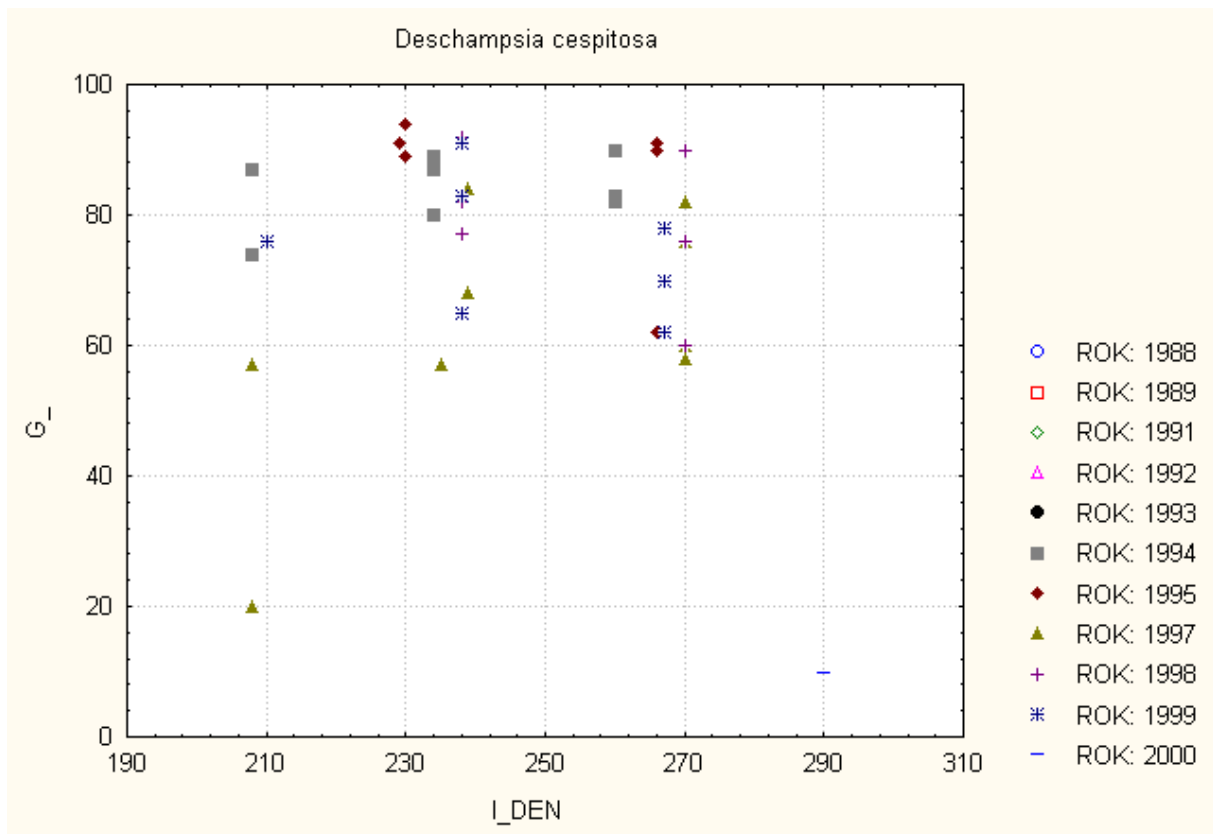
Obr. 52.



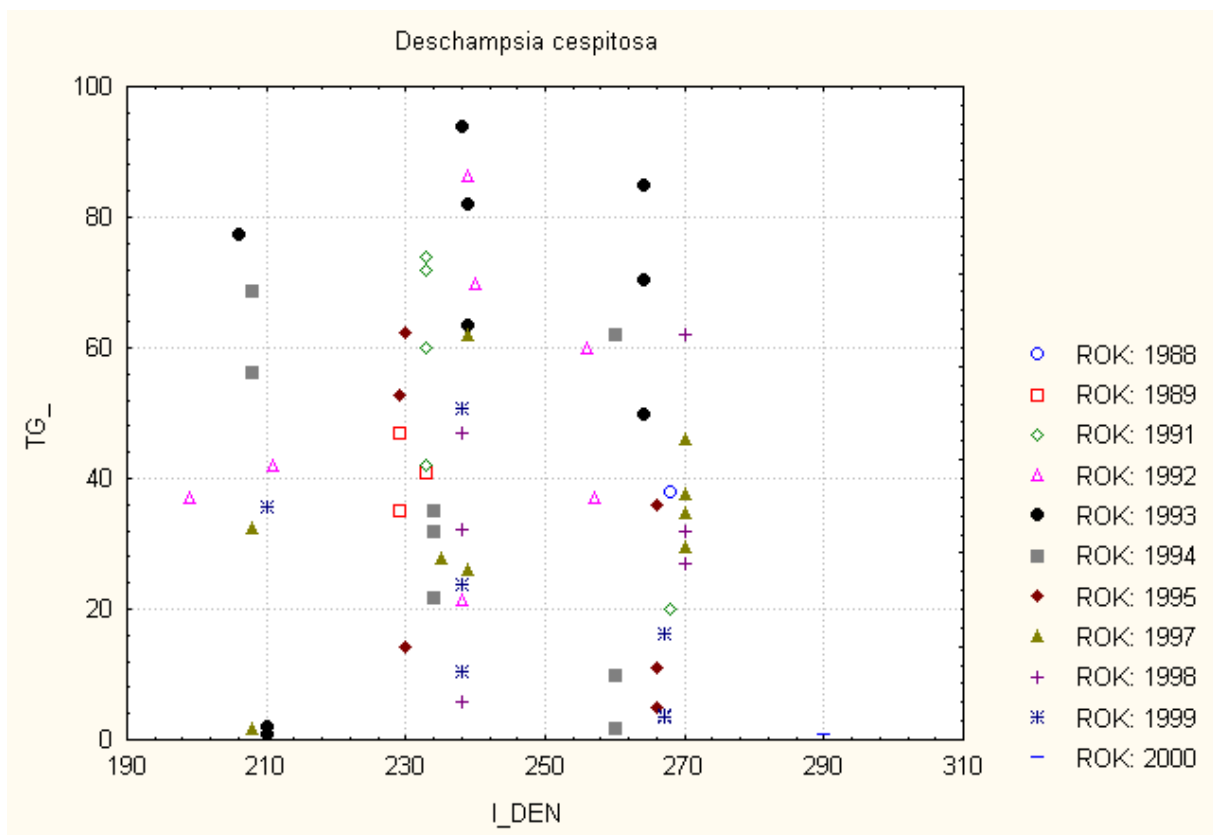
Obr. 53.



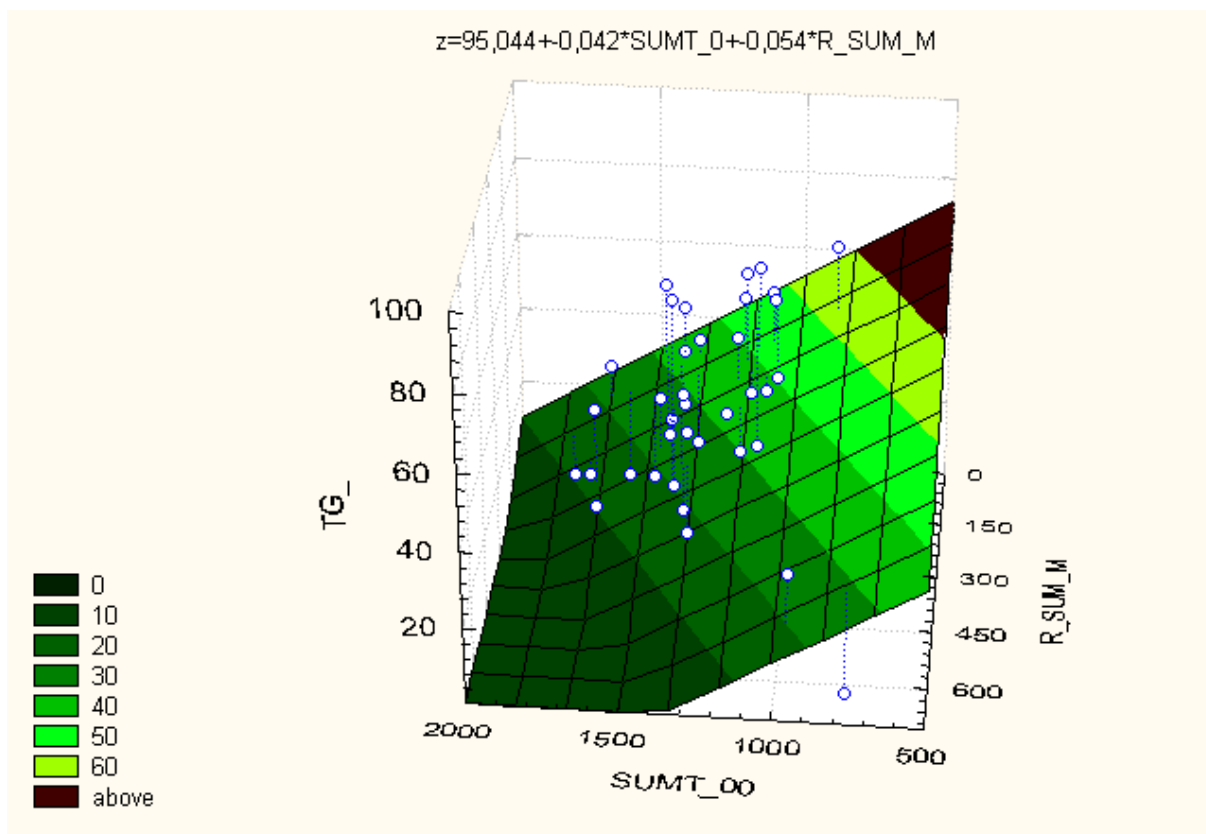
Obr. 54.



Obr. 55.



Obr. 56.



Obr. 57.

Avenella flexuosa

Podíl plných obilek se snižuje se vzrůstající sumou efektivních teplot nad 0 resp. 5 °C, naopak však vzrůstá s průměrnými teplotami týden před sběrem obilek. Tato teplota rovněž pozitivně ovlivňuje celkovou klíčivost. Vyšší průměrné teploty v posledním měsíci před sběrem obilek zřejmě pozitivně ovlivňují i klíčivost plných obilek. Nejnižší klíčivost byla zjištěna v letech 2000 a 1999, nejvyšší pak v teplotně extrémním roce 1994 (tehdy však nižší podíl plných semen) a v letech 1992, 1989 a 1993.

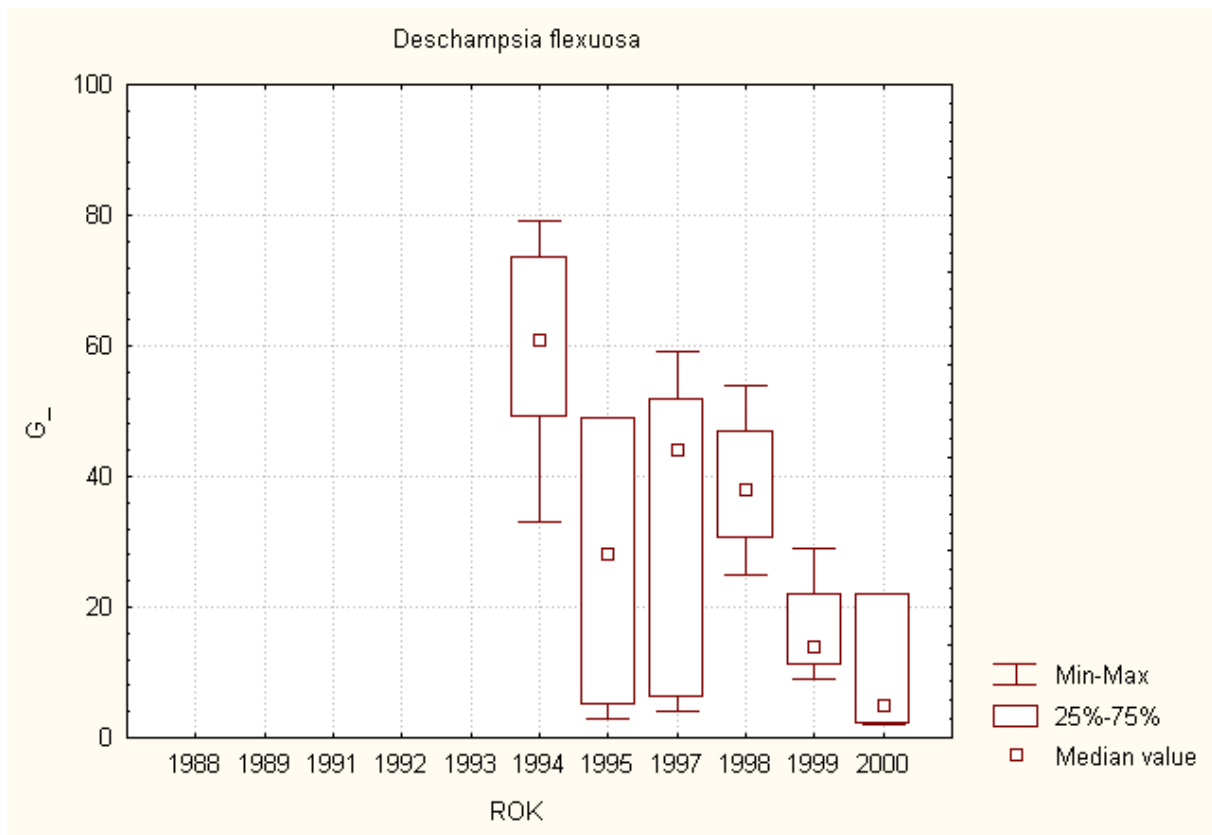
Po přezimování se klíčivost obilek prokazatelně zvyšuje, přičemž je pravděpodobně výhodnější uskladnění obilek při pokojové teplotě.

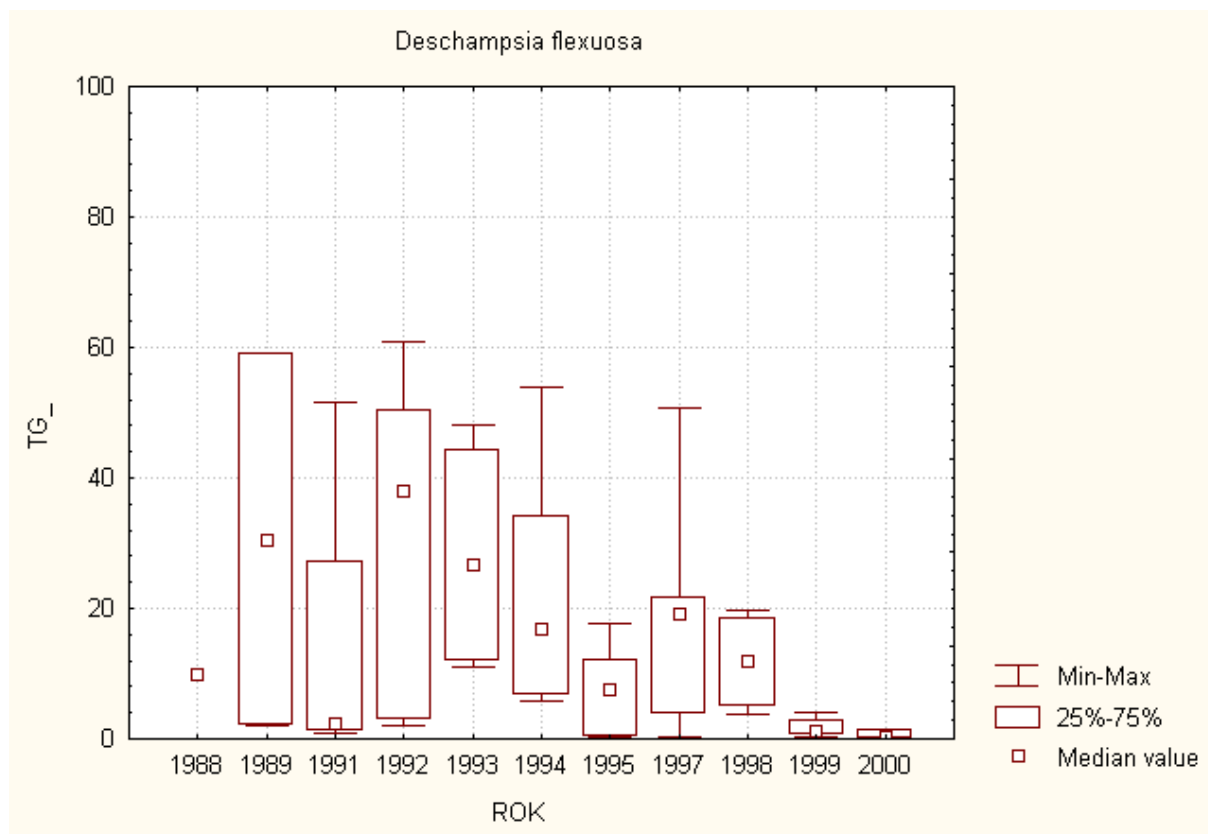
Tabulka 26. Analýza rozdílu průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

	n	G	G_s20	G_s00	P[t]	
plné obilky	30	35,2±23,7	54,9±29,0	48,3±31,7	G-G_s20	<0,1%
					G-G_s00	<0,1%
					G_s20-G_s00	4,24%
celkem	47	17,5±19,1	21,9±22,8	21,8±22,5	G-G_s20	3,68%
					G-G_s00	3,62%
					G_s20-G_s00	x

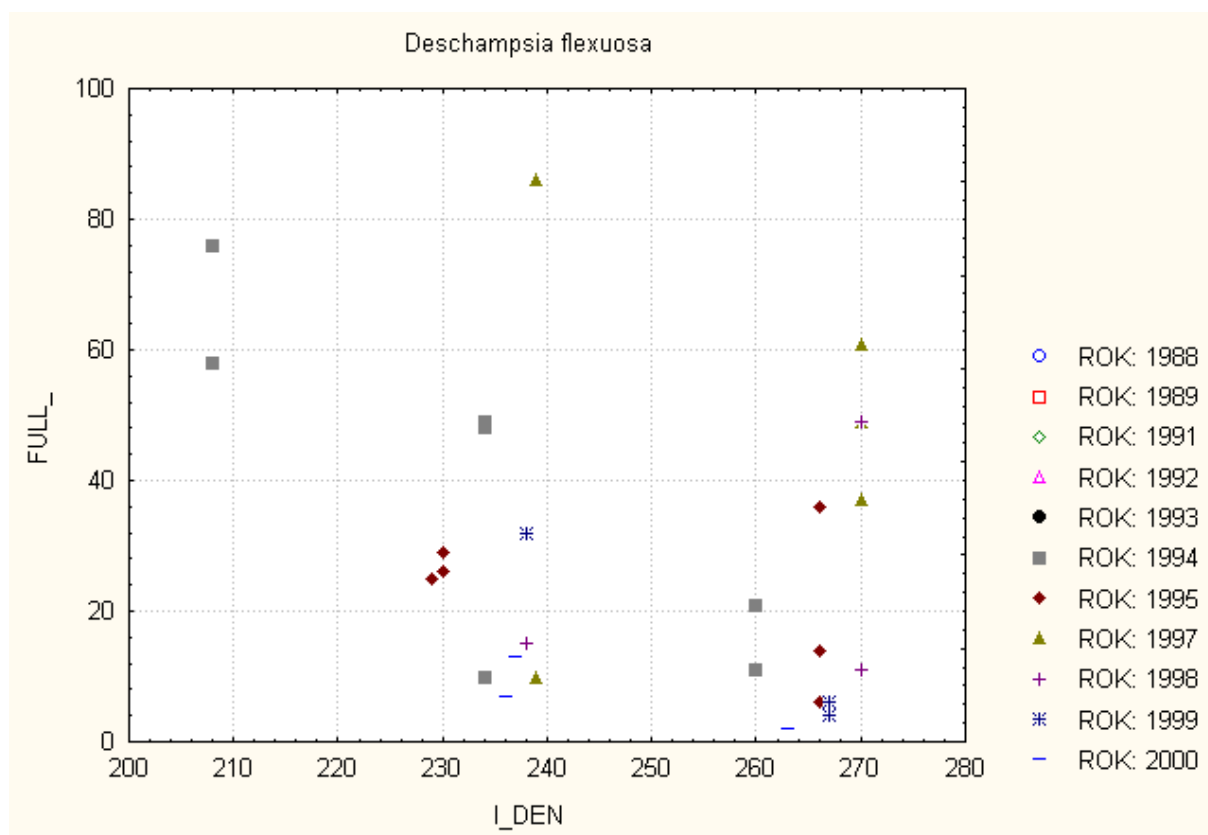
Tabulka 27. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

	FULL	G	G S20	G S00	TG	TG S20	TG S00
NADM V	-,04	-,18	-,07	-,18	-,25	-,11	-,04
I DEN	-,31	-,29	-,34	-,15	-,31	-,18	-,15
SUMT_00	-,40	-,13	-,18	,01	-,12	-,07	-,11
SUMT_05	-,40	-,15	-,17	,01	-,09	-,05	-,08
SUMT_10	-,24	,08	,06	,21	,07	,02	-,03
T AVG W	,41	,23	,20	,07	,37	,30	,30
T AVG M	,23	,33	,39	,22	,29	,16	,15
R SUM W	-,12	,16	,05	,07	,09	,05	,05
R SUM M	-,17	,17	-,06	,02	-,01	-,04	-,10

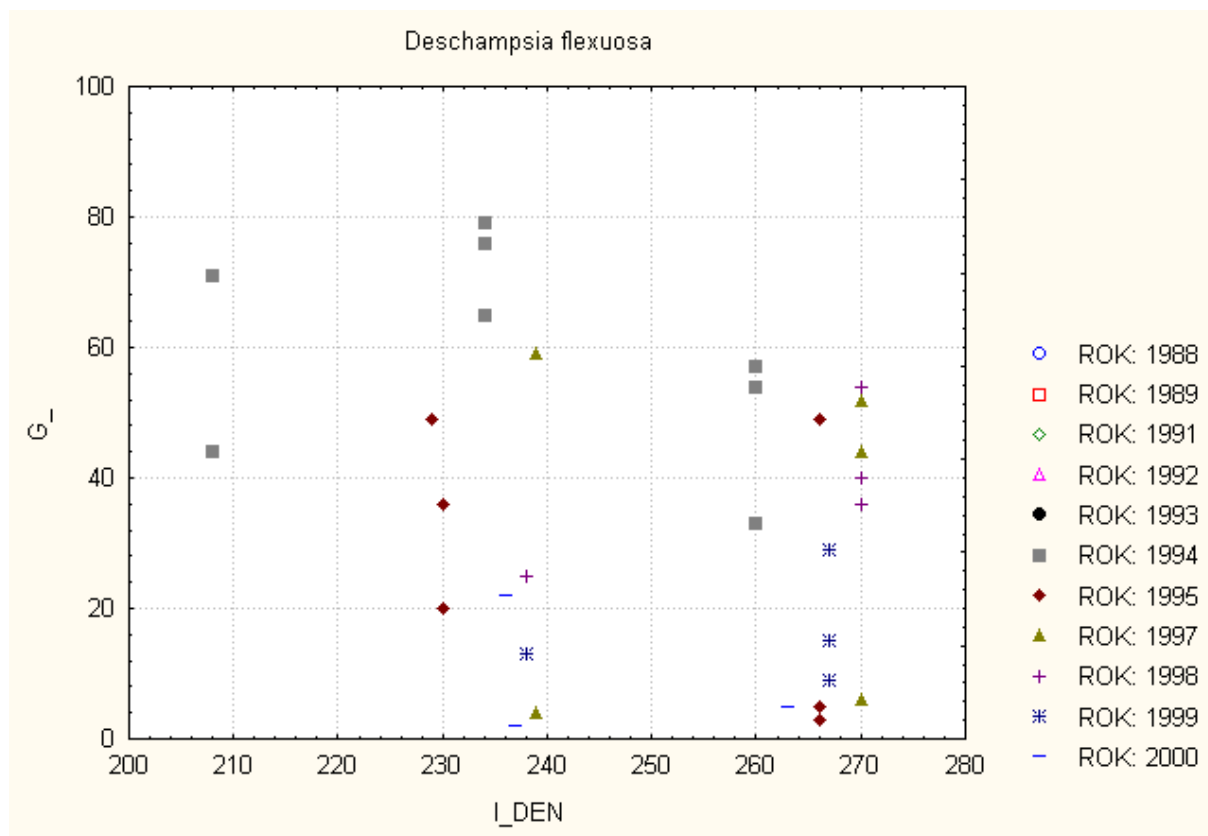
**Obr. 58.**



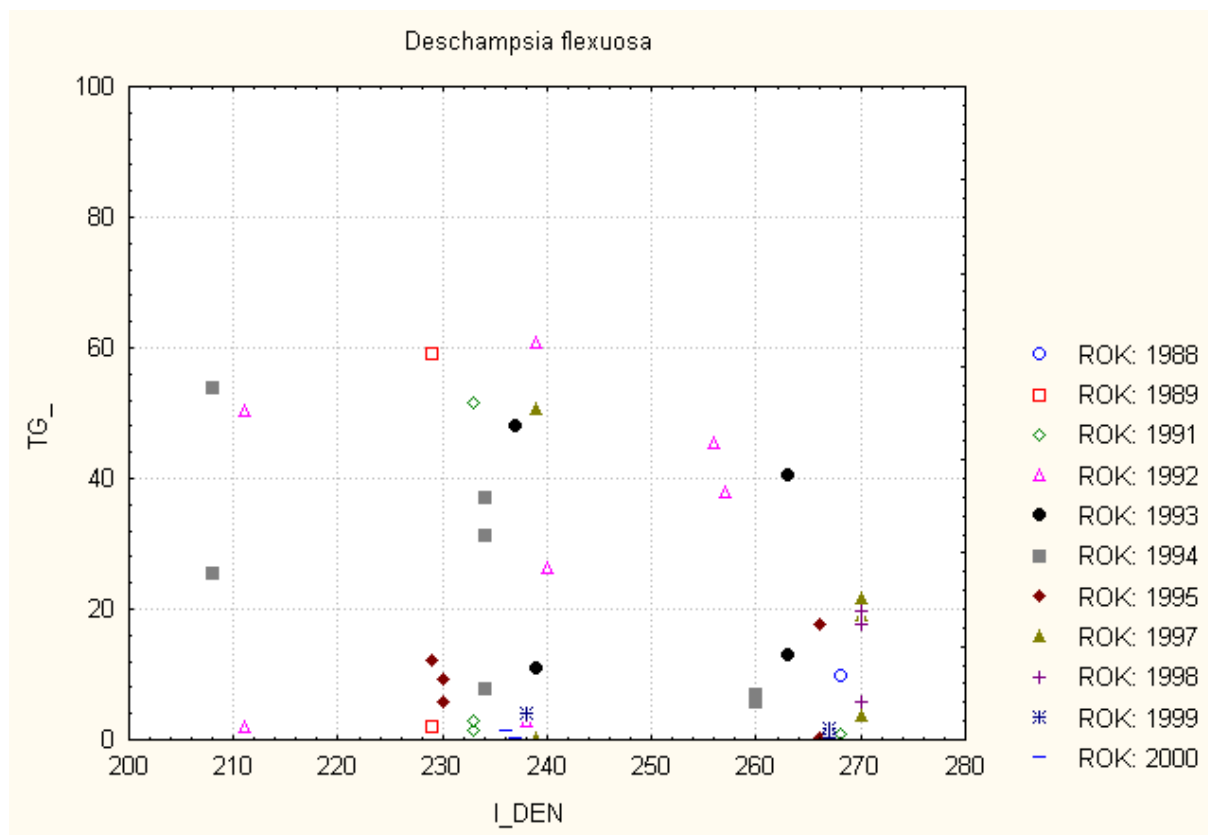
Obr. 59.



Obr. 60.



Obr. 61.



Obr. 62.

***Festuca rubra* agg.**

Podíl plných semen klesá se vzrůstající nadmořskou výškou a naopak vzrůstá s dosaženou sumou efektivních teplot (bez ohledu na limit započítávaných teplot).

Klíčivost plných semen rovněž vrůstá s dosaženou sumou efektivních teplot (zde se též kombinuje záporný vliv nadmořské výšky a vzrůst klíčivosti se stupněm vyžrání obilek - dnem sběru v roce). Vyšší klíčivosti bylo dosaženo např. v letech 1994 (extrémně teplý) a 1998 (teplá první polovina roku).

Oba výše uvedené faktory ukazují na poměrnou teplomilnost tohoto druhového agregátu, který má však jinak širokou ekologickou amplitudu. V dalším studiu bude pravděpodobně důležité věnovat pozornost přesnému určení druhu v rámci celého agregátu.

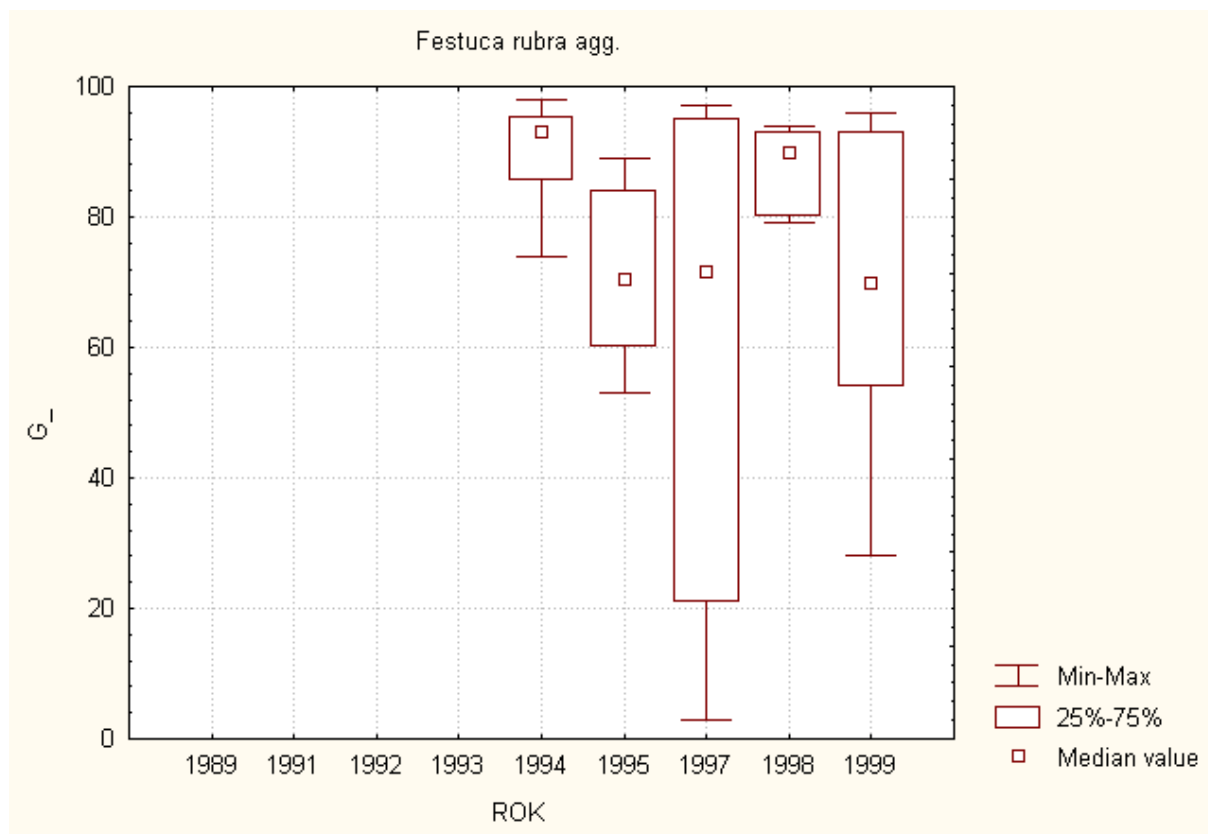
Přezimování nemá vliv na změnu klíčivosti.

Tabulka 28. Analýza rozdílů průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

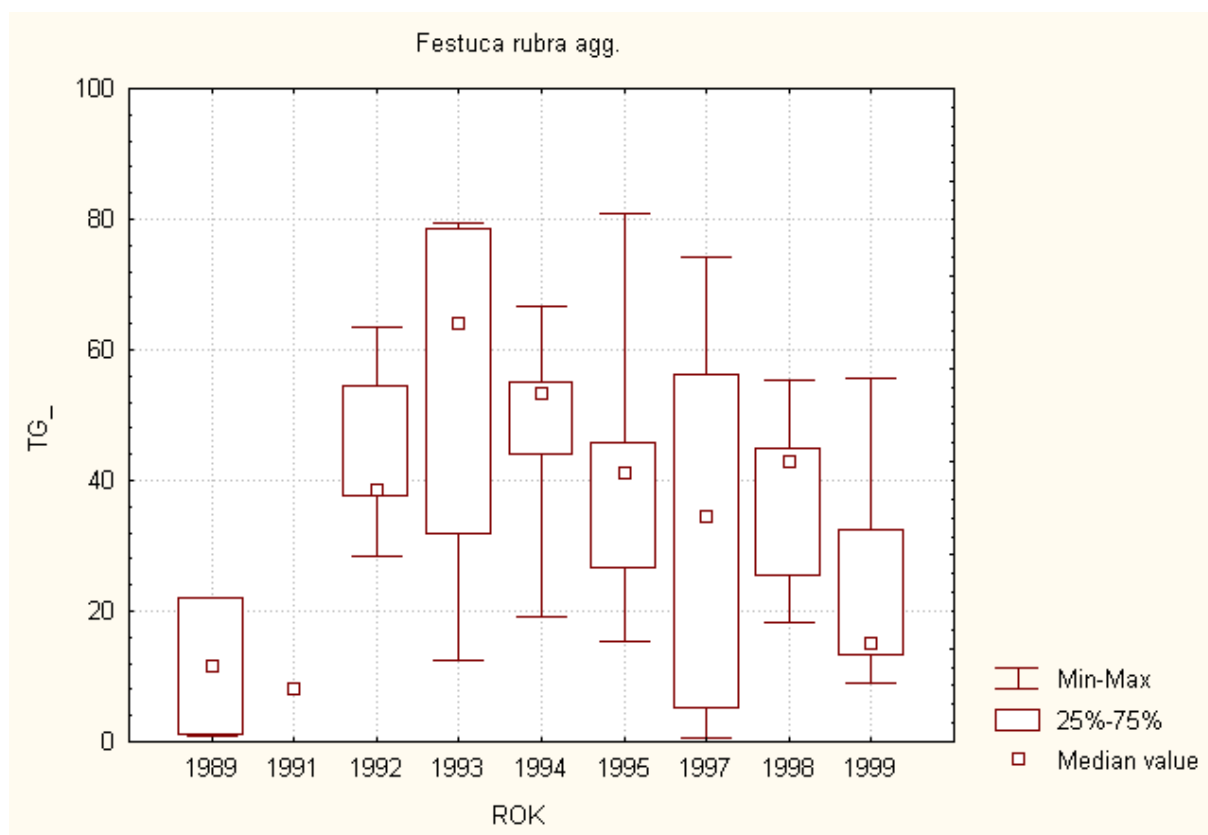
	n	G	G_s20	G_s00	P[t]	
plné obilky	32	75,5±24,0	75,3±29,6	77,3±28,3	G-G_s20	x
					G-G_s00	x
					G_s20-G_s00	x
celkem	42	37,9±22,3	39,0±23,8	39,8±23,0	G-G_s20	x
					G-G_s00	x
					G_s20-G_s00	x

Tabulka 29. Koeficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

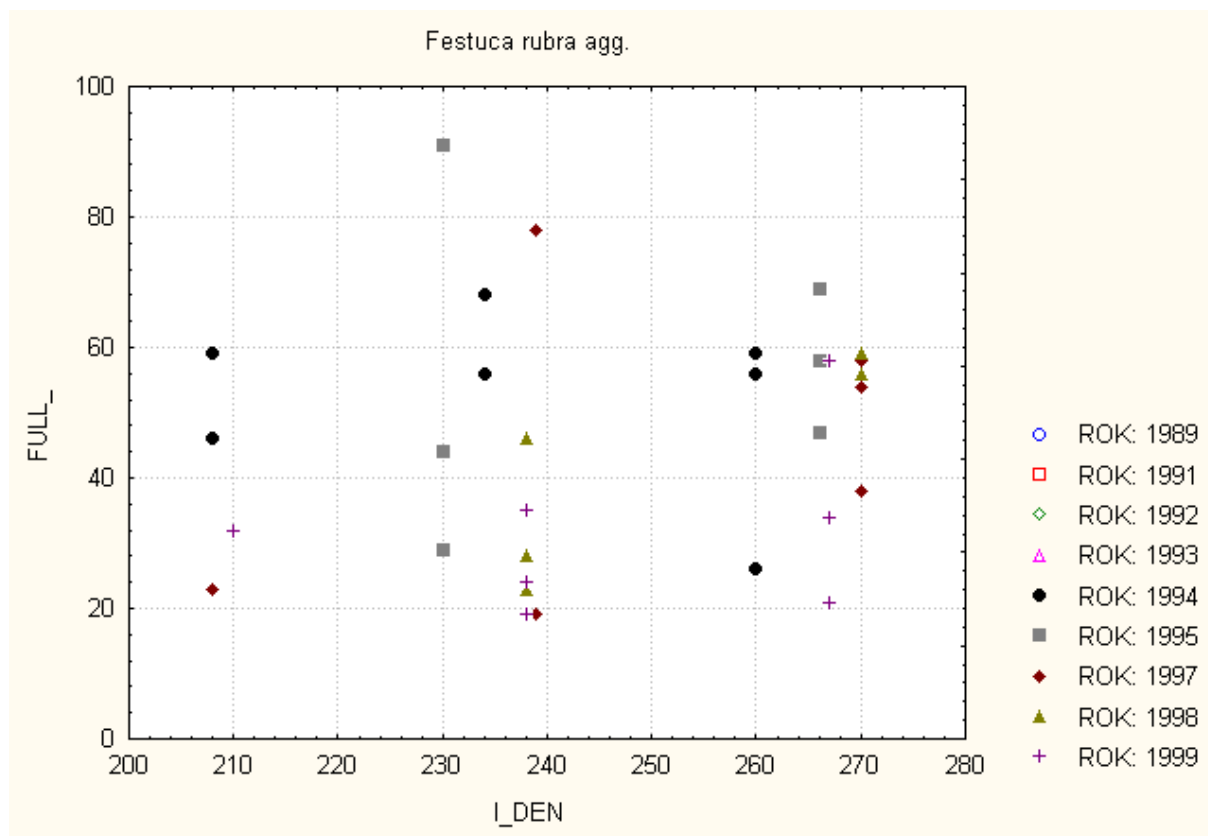
	FULL	G	G S20	G S00	TG	TG S20	TG S00
NADM V	-,42	-,22	-,13	-,11	-,41	-,48	-,47
I DEN	,15	,27	,35	,31	,20	,21	,20
SUMT 00	,41	,47	,49	,45	,51	,49	,48
SUMT 05	,46	,46	,48	,43	,55	,53	,53
SUMT 10	,62	,47	,47	,42	,62	,60	,59
T AVG W	,12	-,19	-,23	-,22	-,01	,01	-,00
T AVG M	,03	-,05	-,10	-,08	,03	-,06	-,07
R SUM W	,03	,01	,05	,05	,06	,22	,22
R SUM M	-,00	-,27	-,28	-,28	-,10	,27	,27



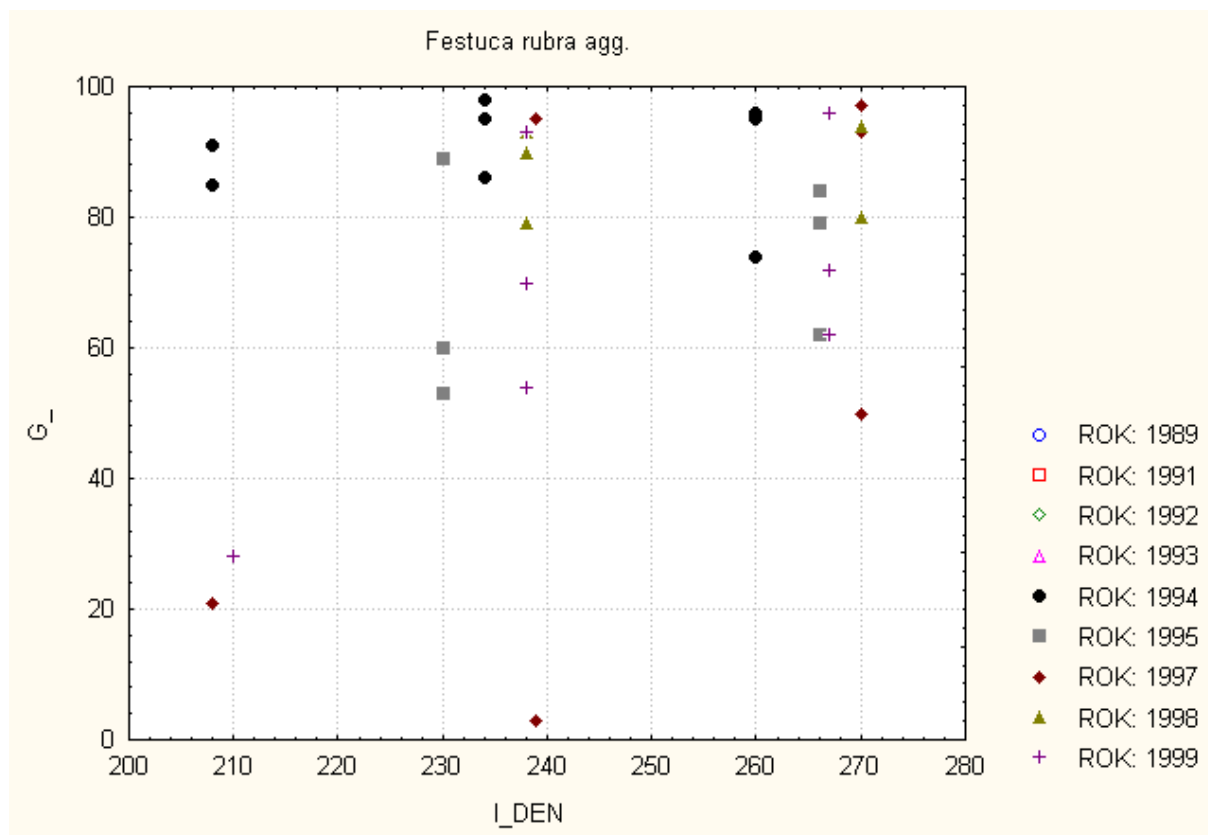
Obr. 63.



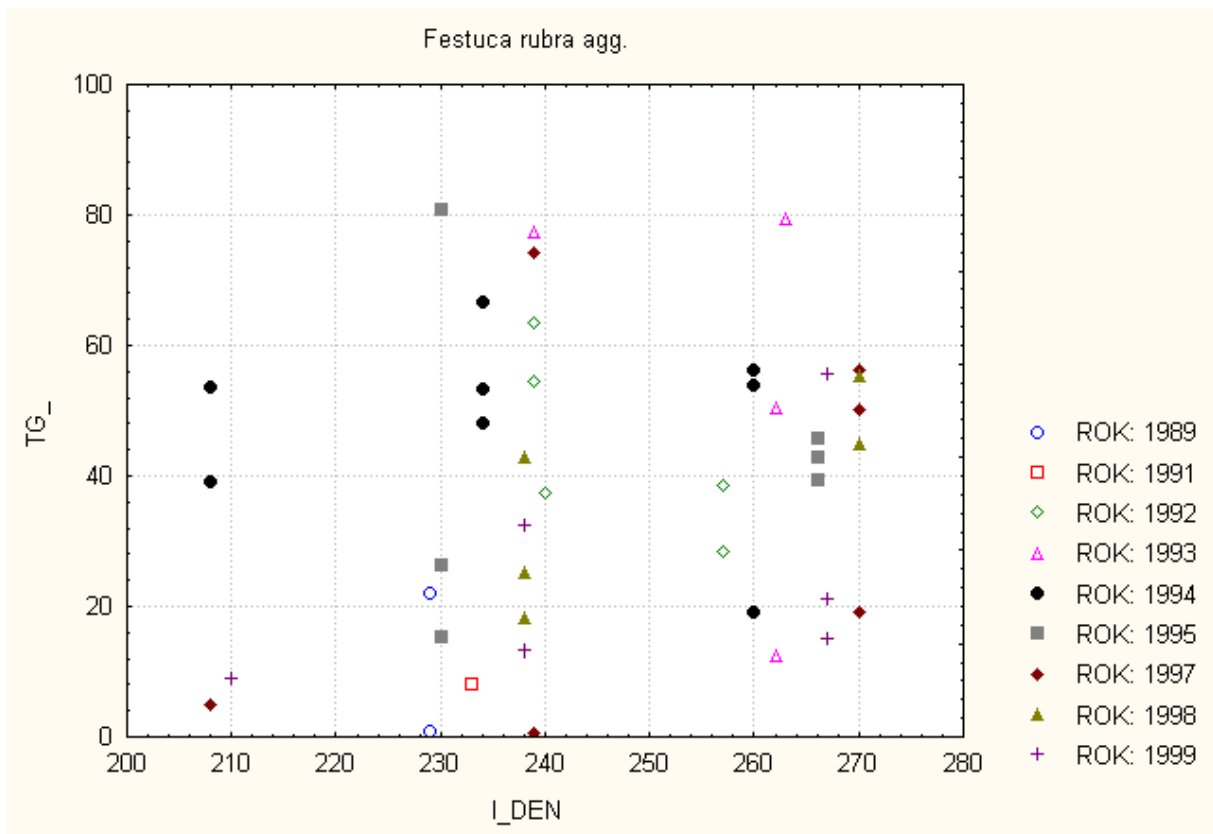
Obr. 64.



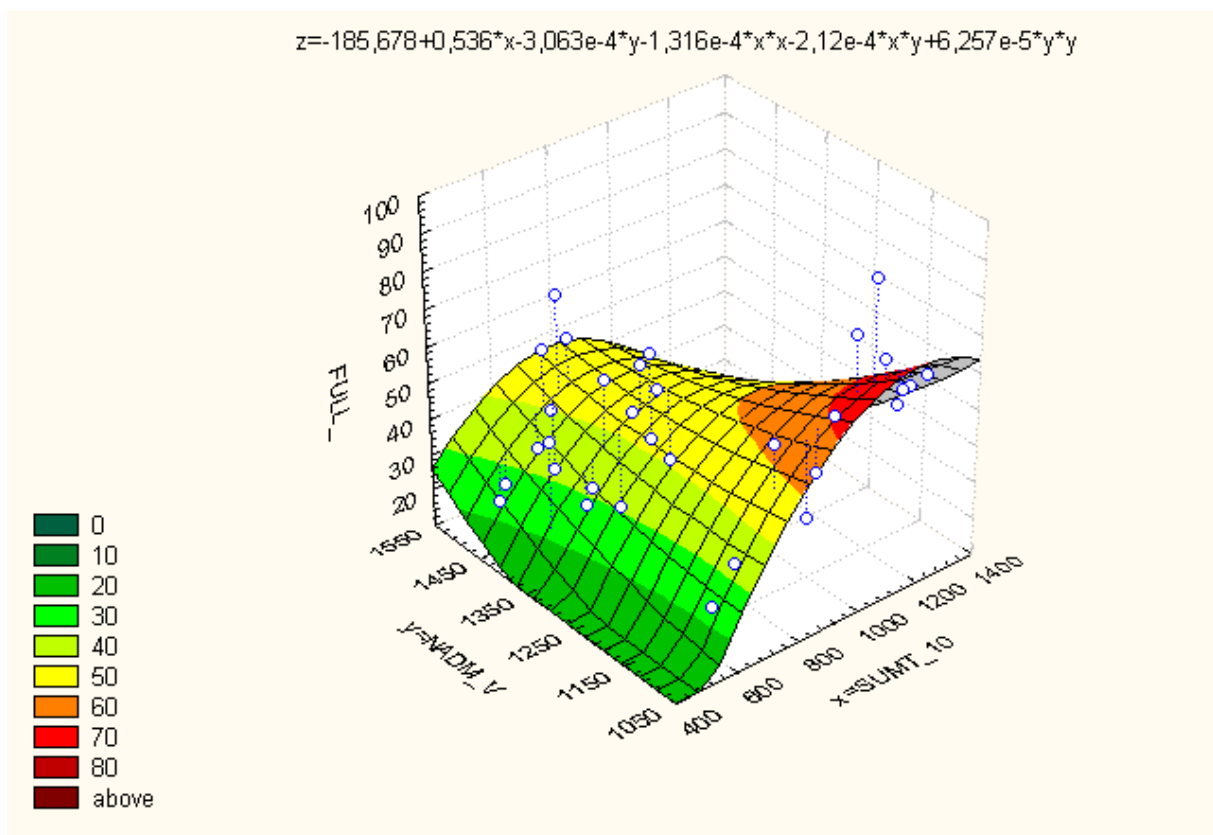
Obr. 65.



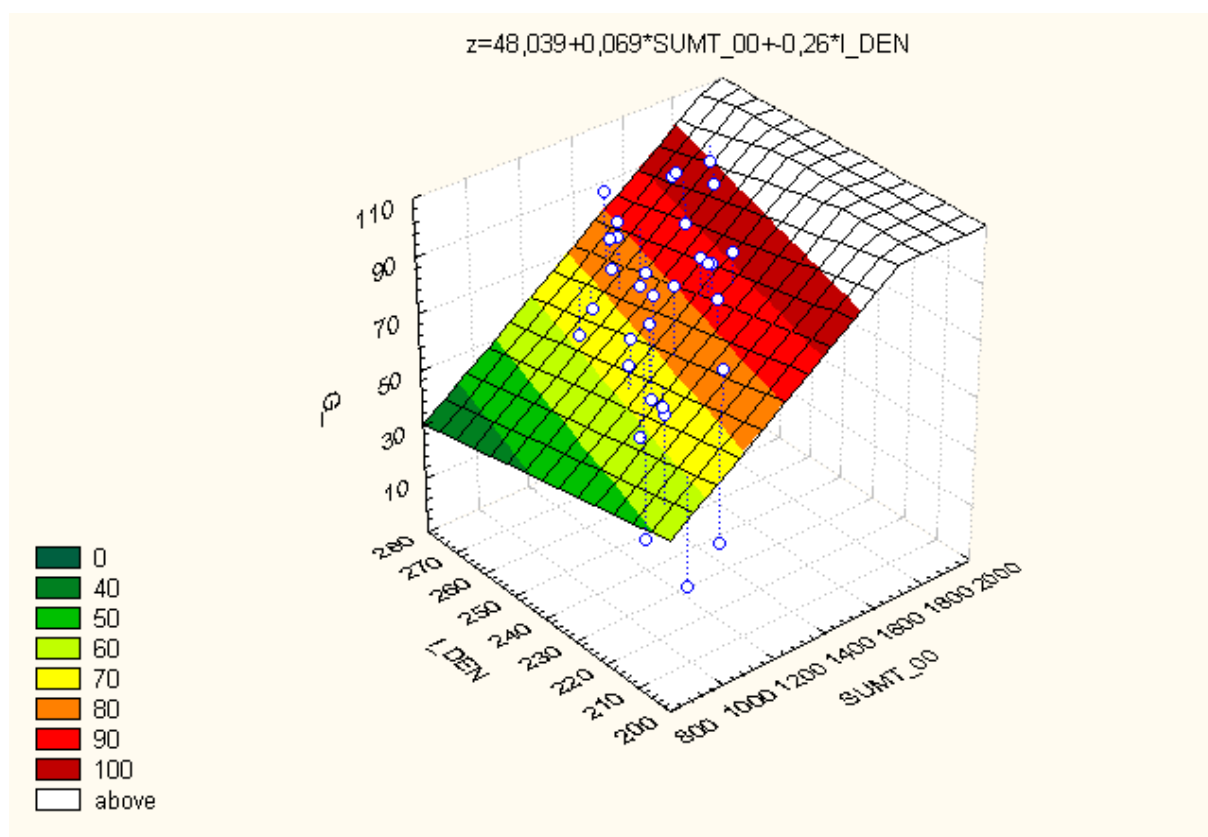
Obr. 66.



Obr. 67.



Obr. 68.



Obr. 69.

Molinia caerulea

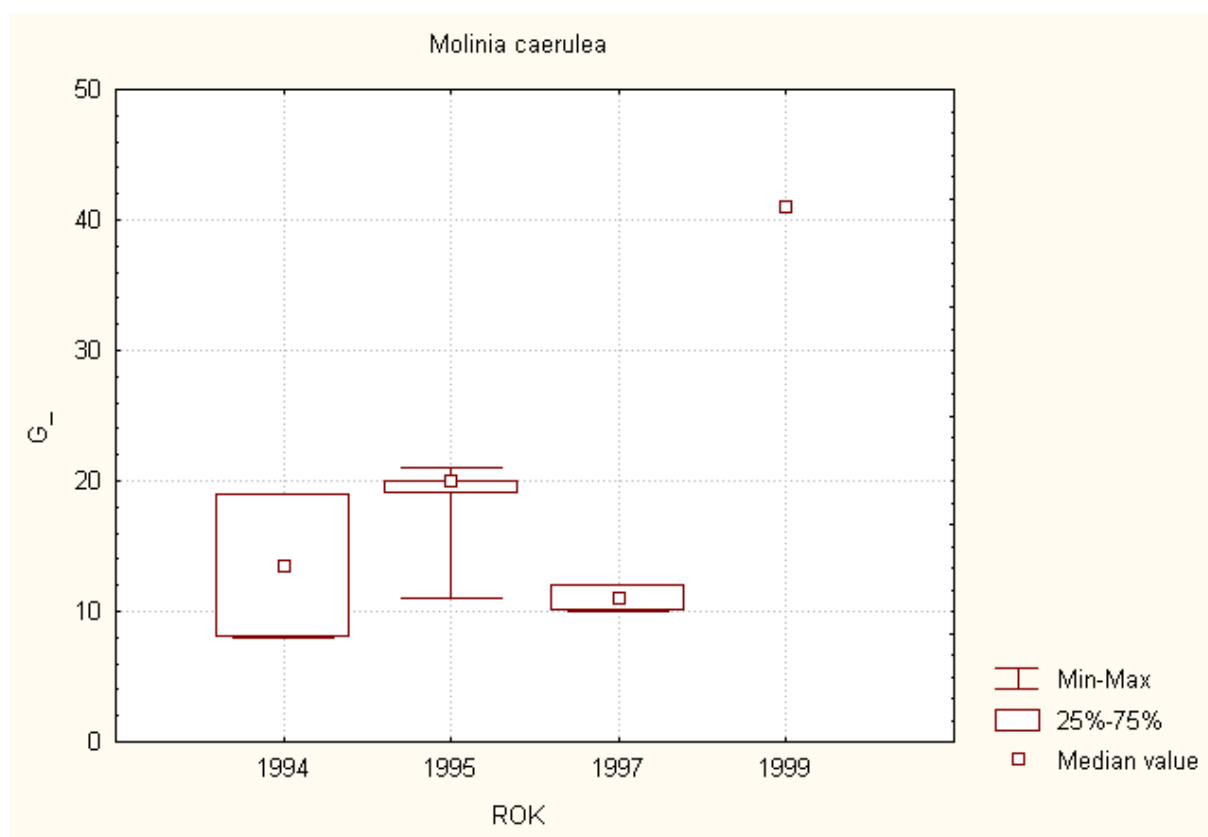
Tento druh, který se za běžných podmínek šíří převážně vegetativně, měl velmi nízkou klíčivost (do 20 %). Vzhledem k nedostatku dat prakticky nelze statisticky prokázat závislost klíčivosti na charakteru počasí. Po přezimování významně klesá klíčivost.

Tabulka 30. Analýza rozdílů průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

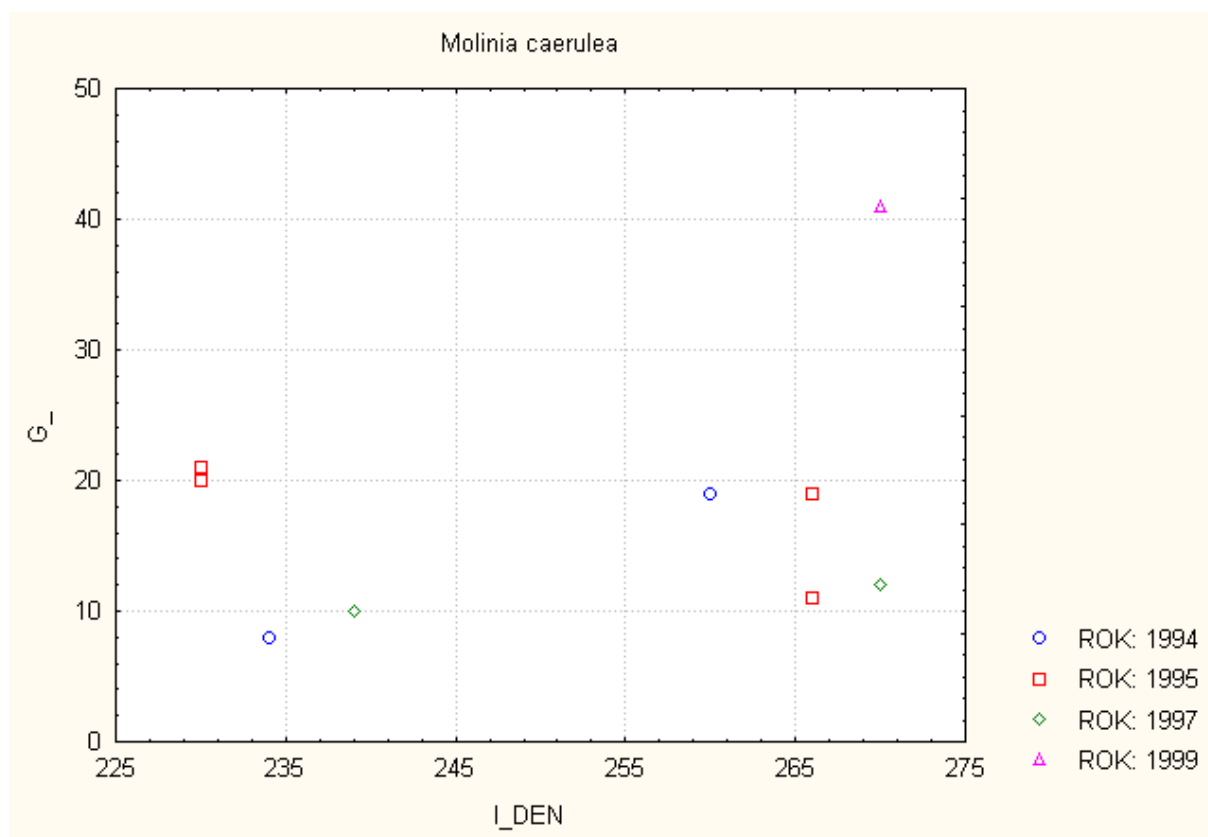
	n	G	G_s20	G_s00	P[t]
plné obilky	10	18,1±9,4	11,2±12,6	8,6±11,2	G-G_s20 4,86% G-G_s00 1,17% G_s20-G_s00 x
celkem	11	6,0±5,2	2,7±3,5	3,2±3,4	G-G_s20 3,81% G-G_s00 x G_s20-G_s00 x

Tabulka 31. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

	FULL_	G	G_S20	G_S00	TG	TG_S20	TG_S00
NADM_V	-,32	-,09	-,09	-,42	-,39	-,10	,13
I_DEN	-,18	,23	,20	,31	-,15	-,04	,06
SUMT_00	,10	,33	,26	,48	,12	,04	-,05
SUMT_05	,12	,32	,25	,47	,15	,05	-,06
SUMT_10	,38	,16	,08	,34	,38	,11	-,08
T_AVG_W	-,22	-,00	,20	,23	-,22	-,20	-,36
T_AVG_M	,05	,06	,13	,17	-,06	-,14	-,35
R_SUM_W	-,26	-,26	,09	,20	-,50	-,37	-,43
R_SUM_M	-,15	-,18	-,15	-,31	-,17	-,05	,17



Obr. 70.



Obr. 71.

Nardus stricta

Podíl plných semen je ovlivněn pozitivně dosaženou sumou efektivních teplot (bez ohledu na teplotní limit) a negativně úhrnem srážek v měsíčním období před sběrem obilek.

Klíčivost je variabilní mezi jednotlivými roky. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo v roce 1994 a dále v letech 1989, 1993, 1995 a 1998 (převážně teplotně nadprůměrné roky) - klíčivost plných obilek zde dosahuje 25 až 50 %, v ostatních (nepříznivých) letech je tato hodnota okolo 10 %.

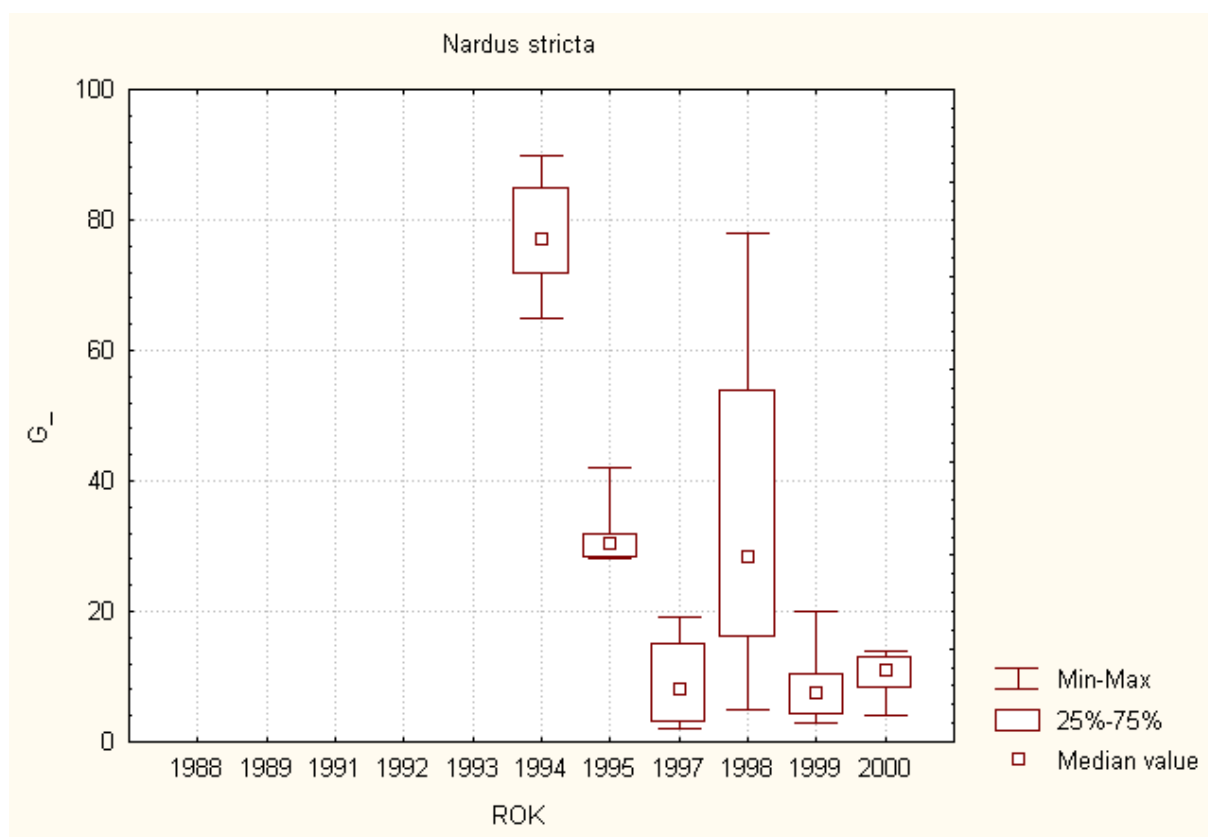
Po přezimování se statisticky významně zvyšuje klíčivost. Čím jsou semena v době sběru vyzrálejší (odpovídá pozdějšímu termínu sběru), tím je vyšší jejich klíčivost po přezimování, přičemž klíčivost na podzim je neovlivněna.

Tabulka 32. Analýza rozdílů průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

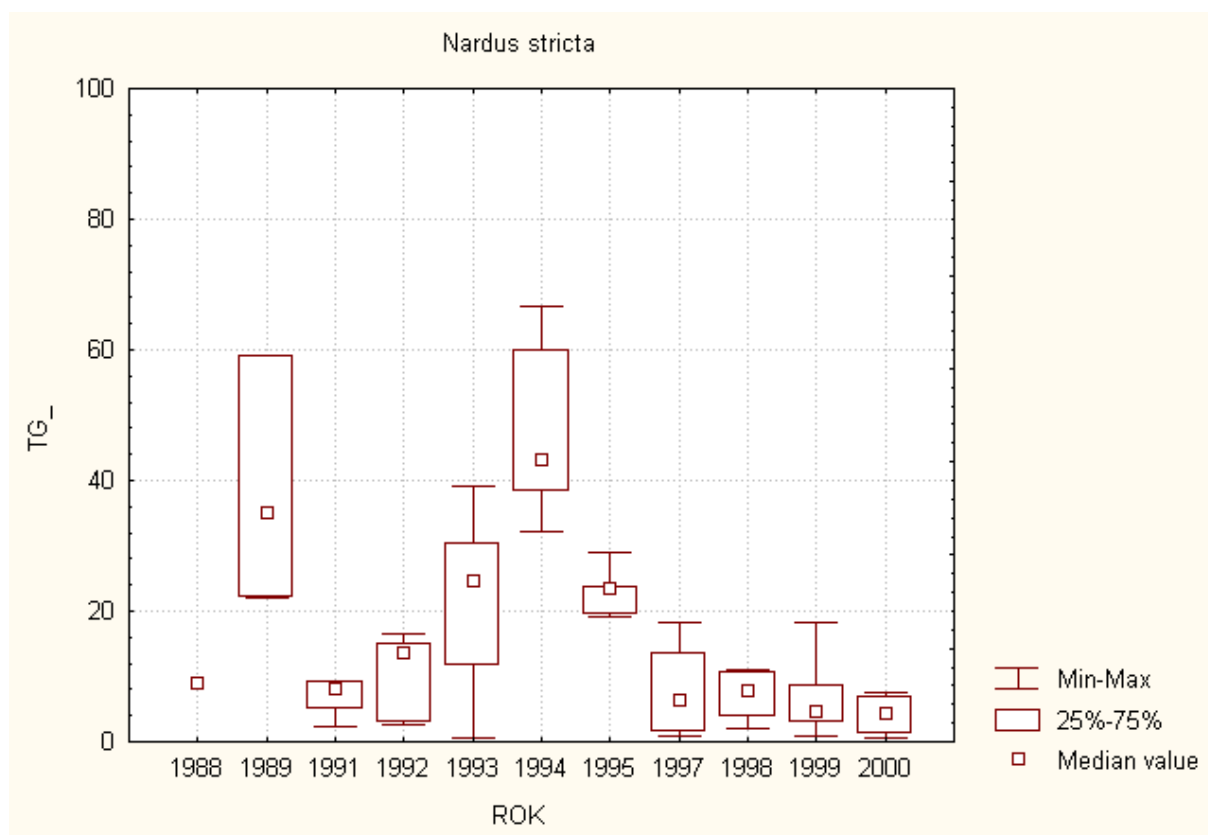
	n	G	G_s20	G_s00	P[t]	
plné obilky	41	28,4±28,5	35,4±26,2	37,7±19,2	G-G_s20	3,76%
					G-G_s00	3,35%
					G_s20-G_s00	x
celkem	63	17,2±16,7	22,0±17,4	20,3±16,6	G-G_s20	0,56%
					G-G_s00	x
					G_s20-G_s00	x

Tabulka 33. Koeficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

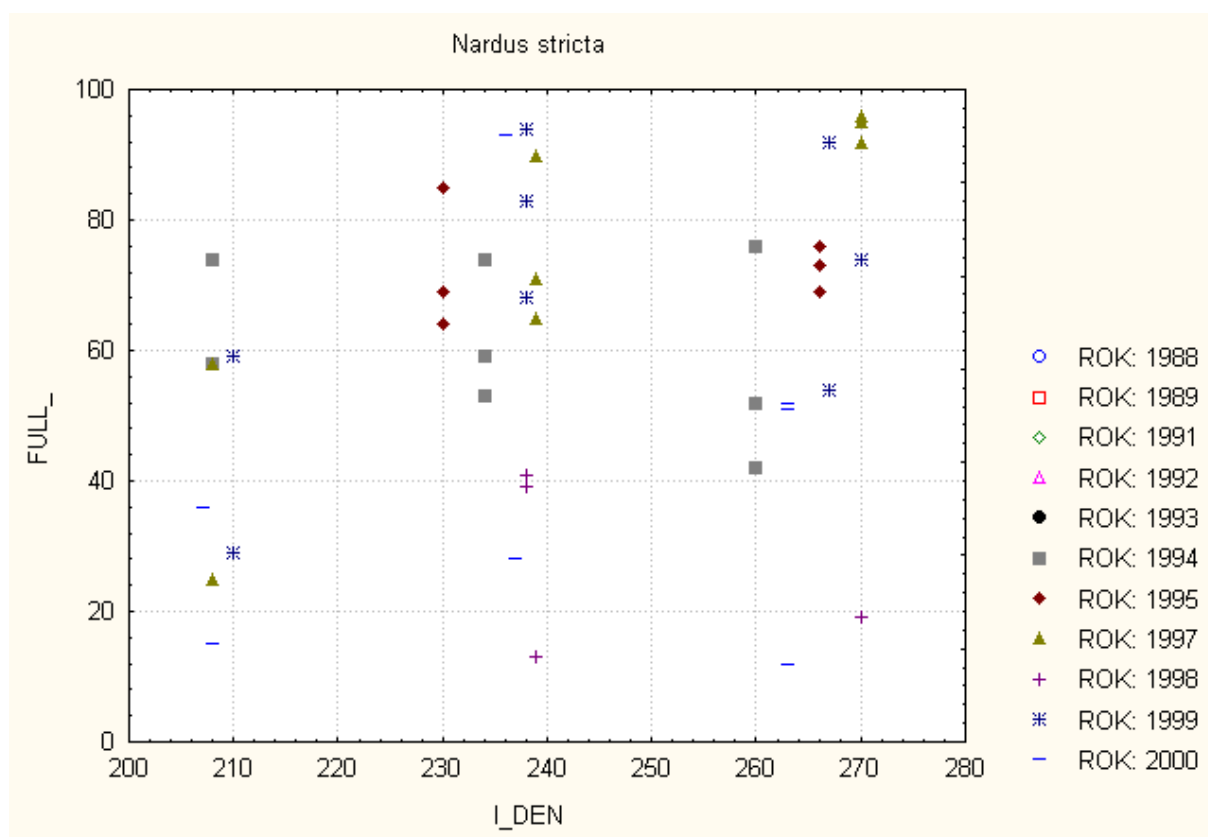
	FULL	G	G_S20	G_S00	TG	TG_S20	TG_S00
NADM_V	-,30	,06	,04	,03	-,18	-,23	-,16
I_DEN	,27	,03	,34	,42	-,01	,32	,31
SUMT_00	,37	,07	,32	,31	,16	,44	,42
SUMT_05	,39	,06	,29	,33	,15	,42	,42
SUMT_10	,47	,17	,31	,32	,26	,43	,43
T_AVG_W	,21	-,01	-,21	-,12	,14	-,11	-,09
T_AVG_M	,16	,22	-,05	-,15	,19	-,08	-,05
R_SUM_W	-,11	,10	,05	-,05	,01	-,10	-,11
R_SUM_M	-,34	-,05	-,08	-,06	-,09	-,13	-,13



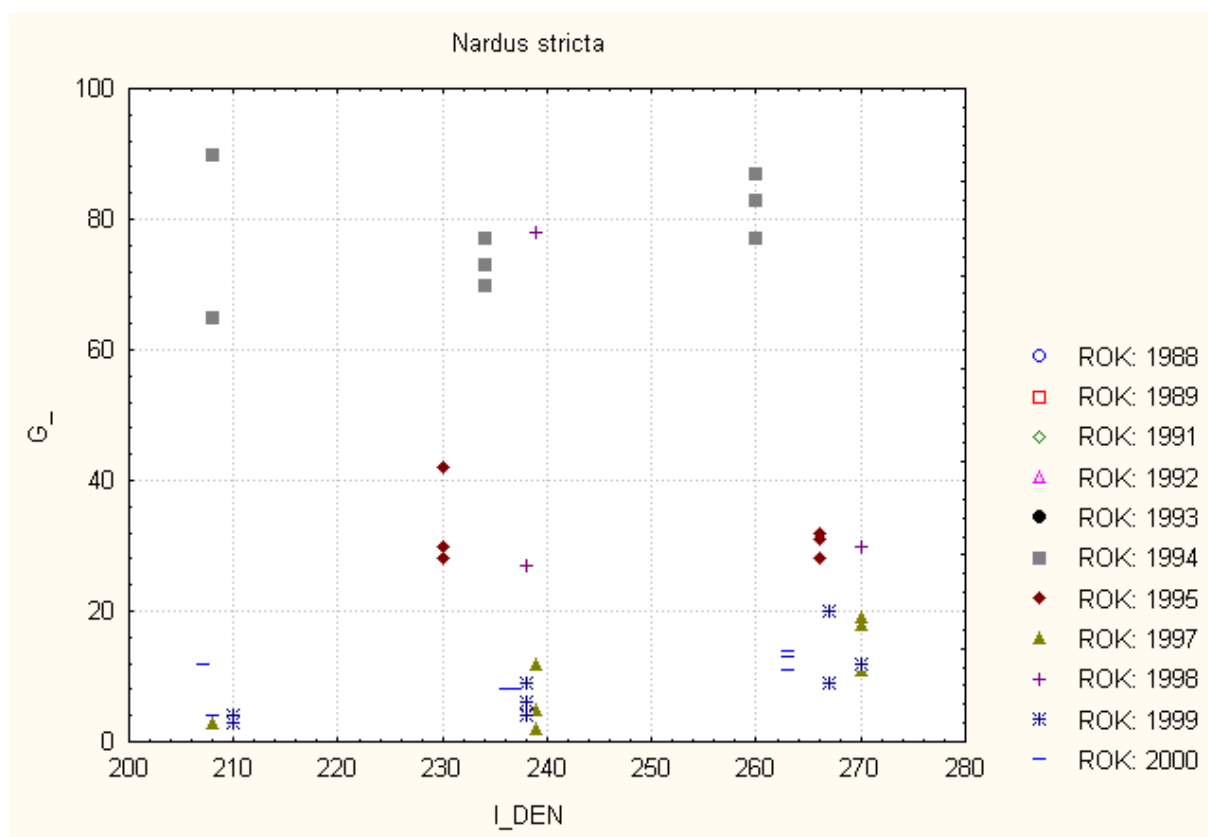
Obr. 72.



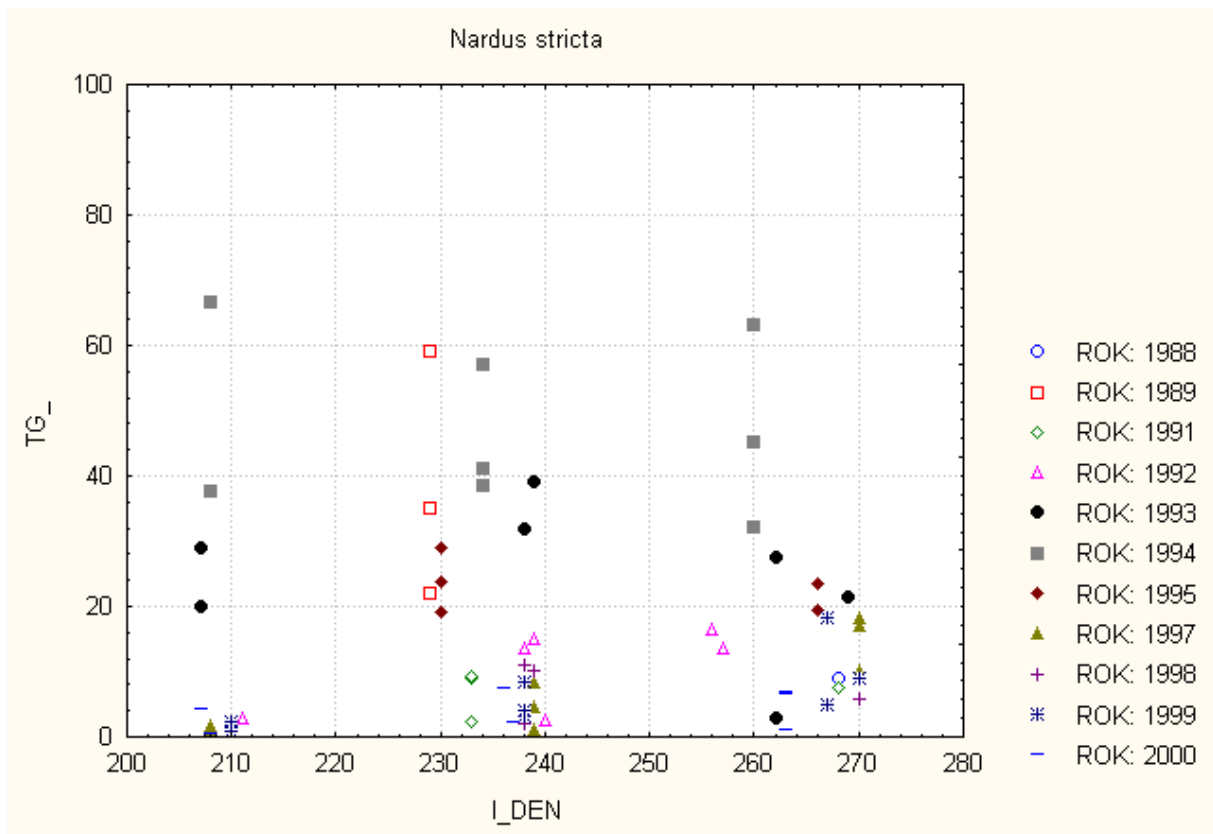
Obr. 73.



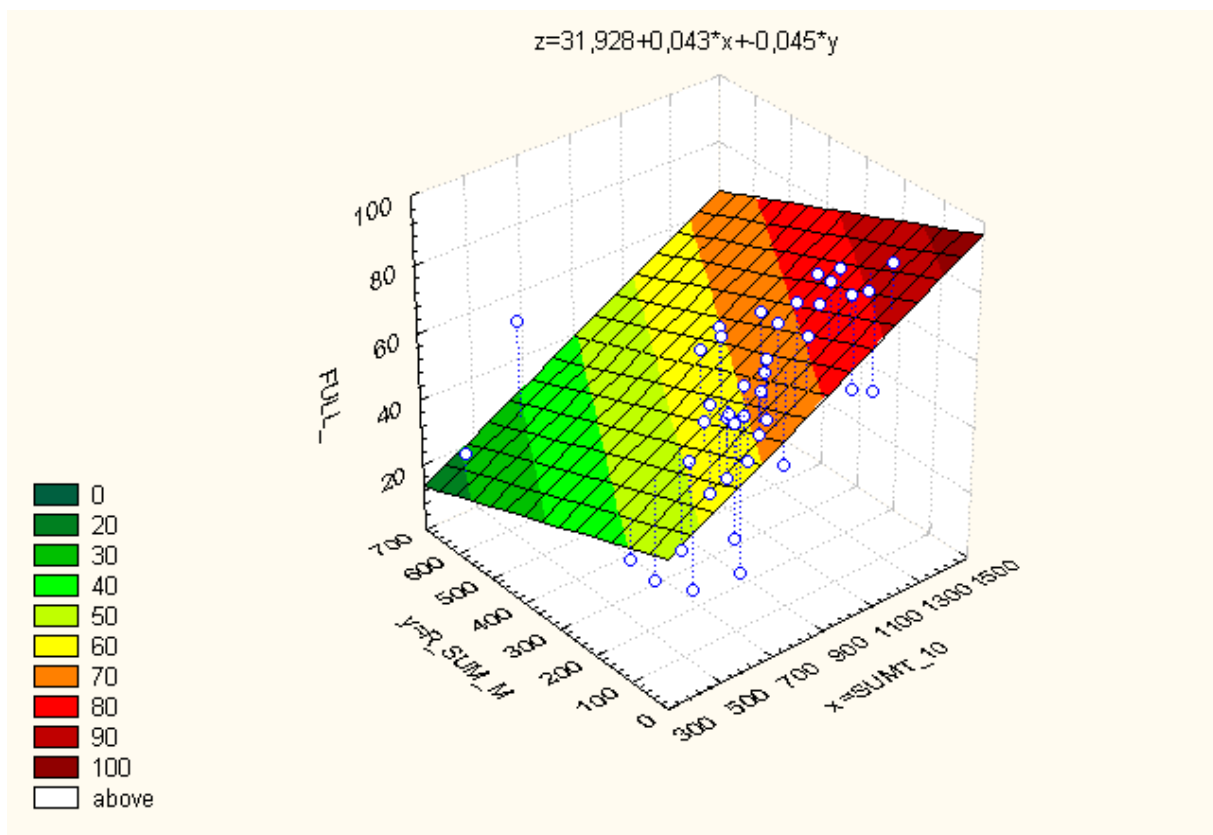
Obr. 74.



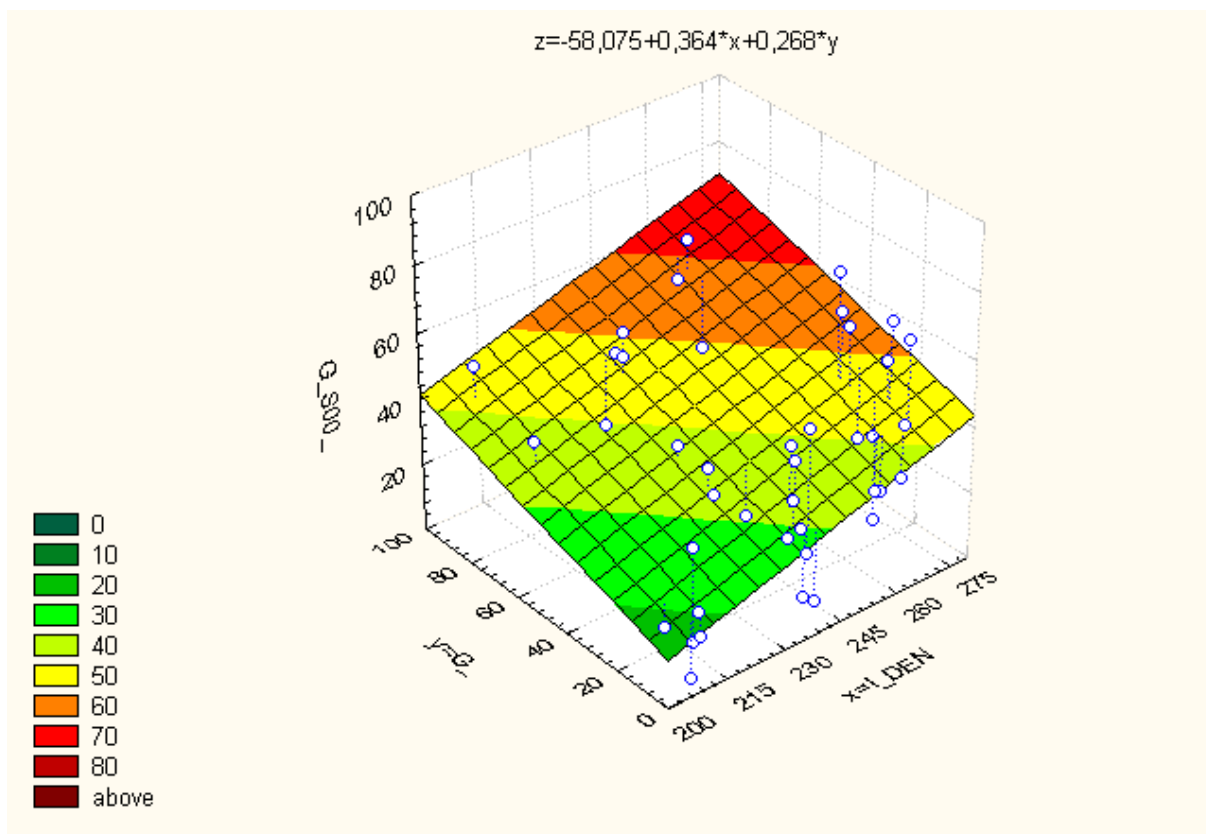
Obr. 75.



Obr. 76.



Obr. 77.



Obr. 78.

Poa annua

Podíl plných obilek se zvyšuje při pozdějším termínu sběru.

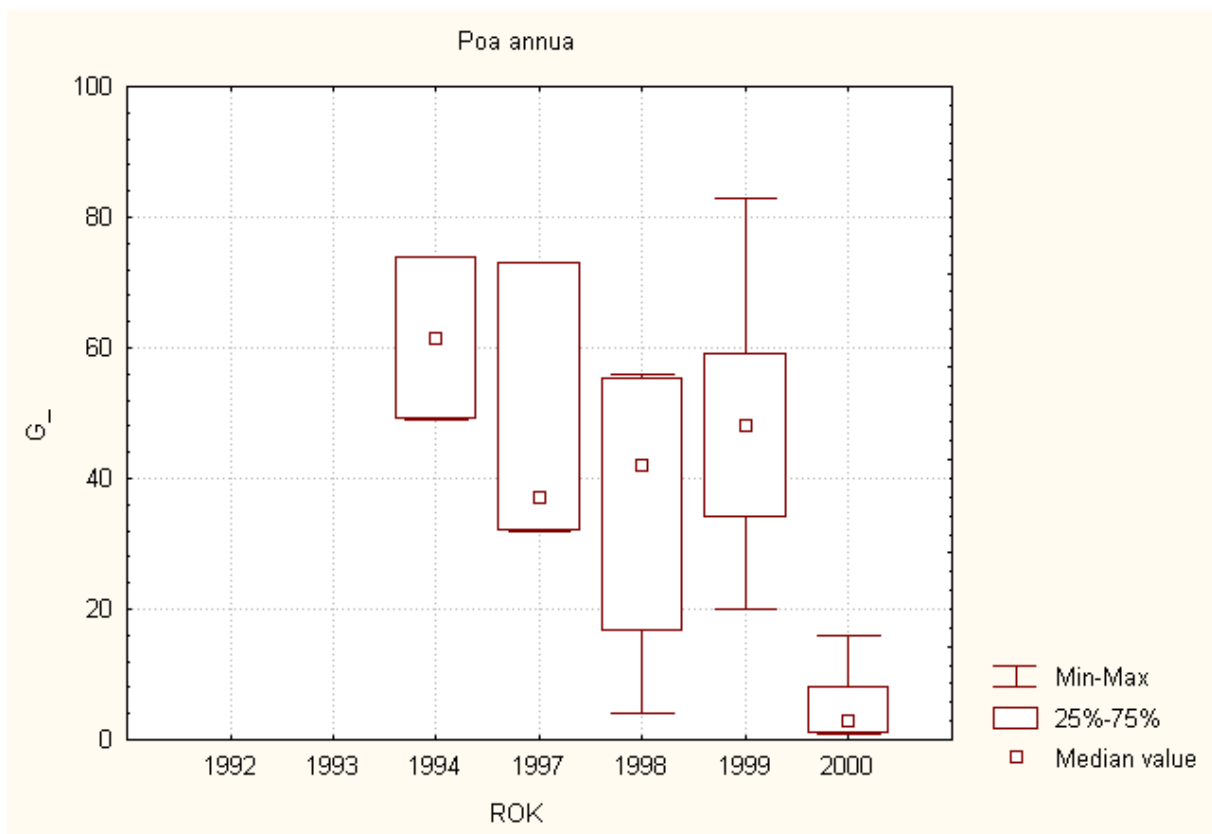
Extrémně nízkých hodnot klíčivosti bylo dosaženo v roce 2000. Klíčivost plných obilek je pozitivně korelována s průměrnou teplotou v měsíčním období před sběrem. V dalším by bylo potřebné ověřit, jestli pozitivní korelace celkové klíčivosti s úhrnem srážek v týdnu před sběrem je datovým artefaktem nebo se jedná o opakující se fakt. Klíčivost není ovlivněna přezimováním obilek.

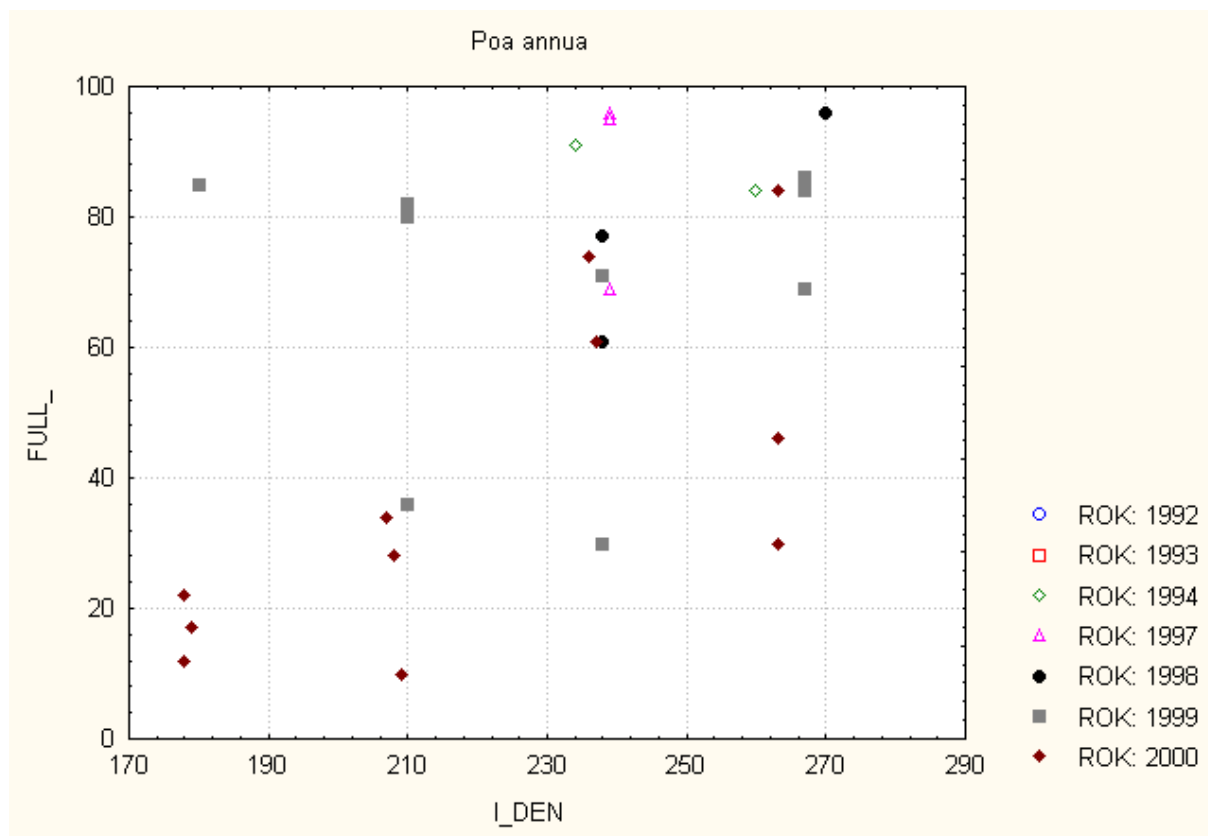
Tabulka 34. Analýza rozdílu průměrů klíčivosti stanovené po sběru (G) a po přezimování (G_s20 resp. G_s00) provedená pomocí t-testu. V posledním sloupci jsou uvedeny pravděpodobnosti chyby u významných rozdílů.

	n	G	G_s20	G_s00	P[t]	
plné obilky	29	31,1±27,0	29,7±24,1	29,5±28,4	G-G_s20	x
					G-G_s00	x
					G_s20-G_s00	x
celkem	35	26,7±24,2	27,6±24,2	28,1±24,0	G-G_s20	x
					G-G_s00	x
					G_s20-G_s00	x

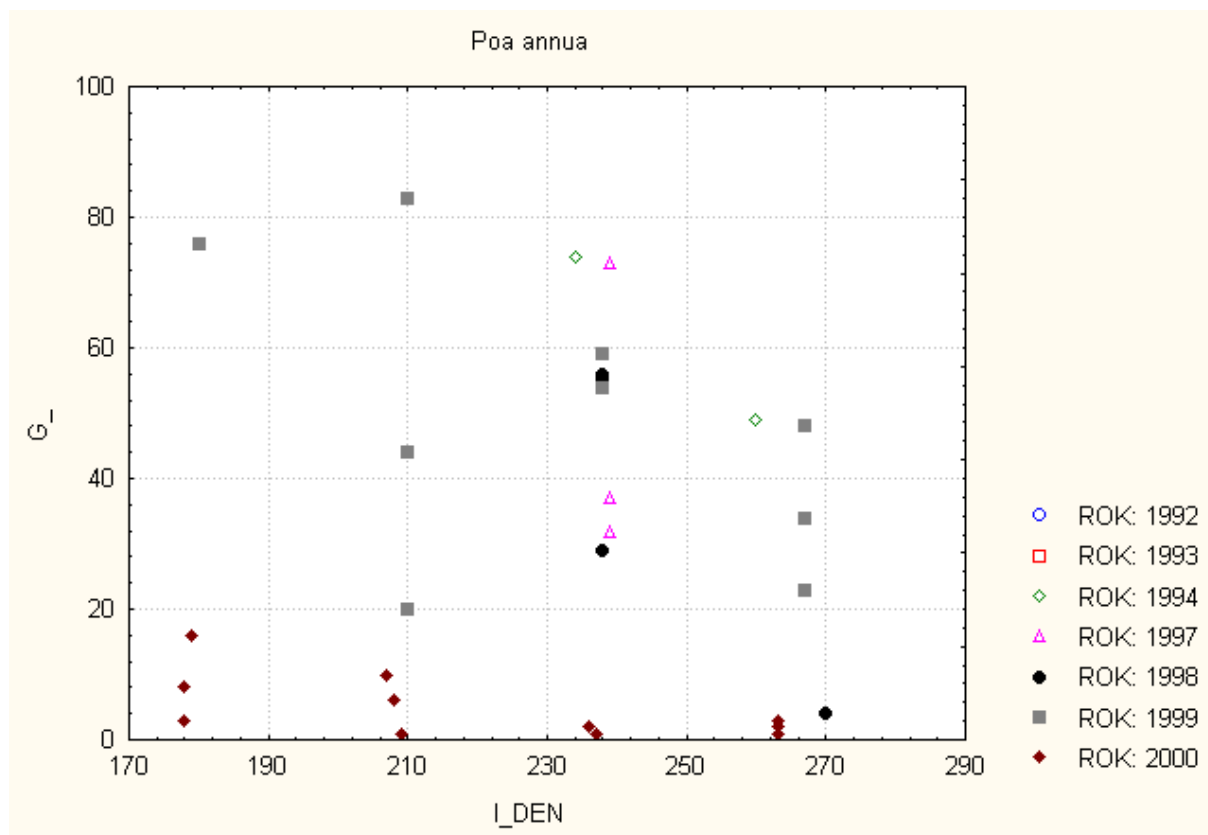
Tabulka 35. Koefficient lineární korelace (r) pro vztah mezi vybranými parametry. Hodnoty významné na hladině $\alpha = 5\%$ zvýrazněny červeně.

	FULL	G	G S20	G S00	TG	TG S20	TG S00
NADM V	-,02	-,06	-,06	-,09	-,05	-,04	-,01
I DEN	,53	-,01	-,02	,01	-,11	,03	,07
SUMT_00	,45	-,06	-,06	-,04	-,14	-,03	-,01
SUMT_05	,40	-,12	-,10	-,11	-,16	-,04	-,02
SUMT_10	,29	-,13	-,06	-,14	-,15	-,07	-,05
T AVG W	,26	,24	,22	,29	,24	,21	,26
T AVG M	,34	,51	,51	,41	,37	,08	,12
R SUM W	,24	,20	,33	,07	,30	,41	,39
R SUM M	,15	,02	-,07	-,13	,13	,12	,14

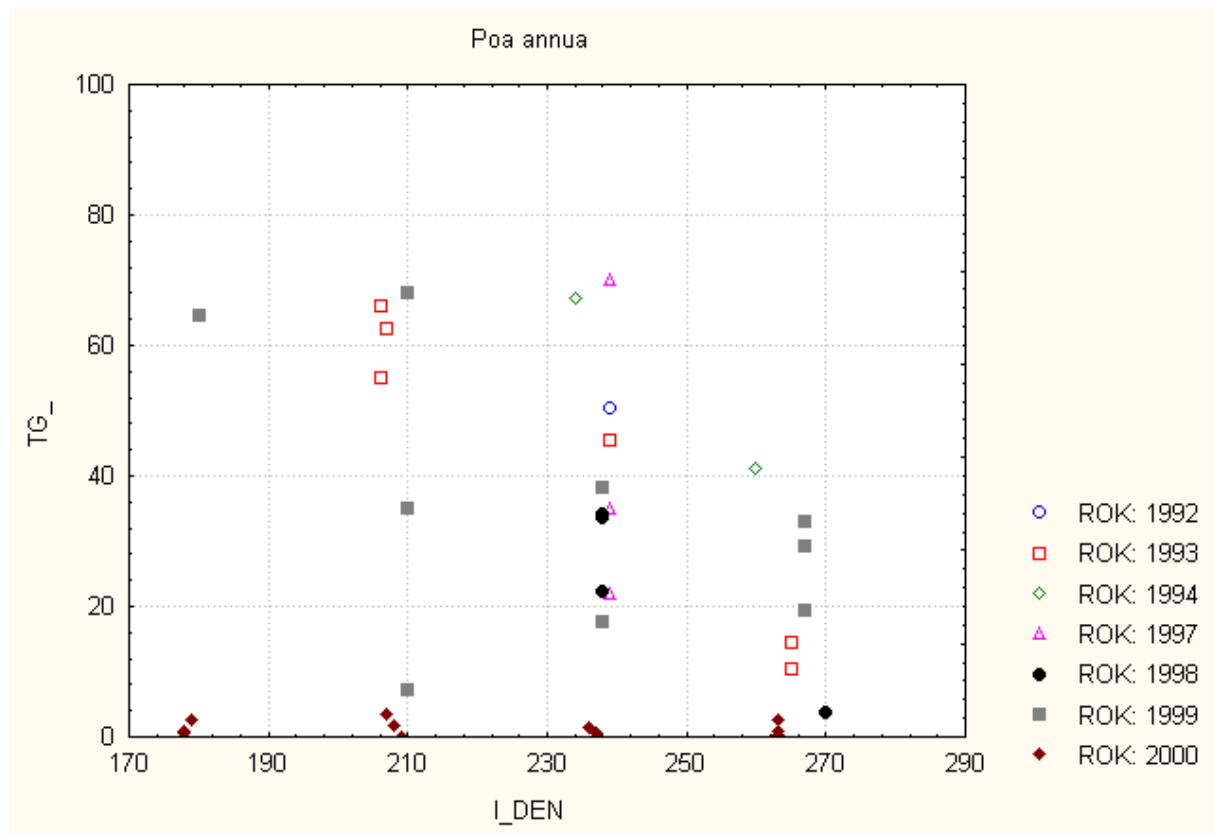
**Obr. 79.**



Obr. 80.



Obr. 81.



Obr. 82.

Závěr

Vyšší hodnoty klíčivosti plných obilek byly zjištěny u druhů *Deschampsia cespitosa*, *Festuca supina* a *F. rubra* agg, naopak velmi nízkých hodnot bylo dosahováno u druhů s charakteristickou vegetativní distribucí *Agropyron repens*, *Calamagrostis villosa*, *Molinia caerulea* a dále též u *Dactylis glomerata*, *Deschampsia flexuosa* a *Poa pratensis*. Tomuto členění částečně odpovídá i rozdělení druhů podle podílu plných obilek: s vyšším podílem jsou to druhy *Anthoxanthum odoratum* agg., *Nardus stricta*, *Poa annua* a *P. supina*; nízký podíl plných obilek byl zjištěn u druhů *Agropyron repens*, *Agrostis capillaris*, *Calamagrostis villosa*, *Deschampsia flexuosa* a *Molinia caerulea*.

Řada druhů vykazuje zvýšenou klíčivost po přezimování (skladování semen do druhého roku: *Agrostis capillaris*, *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum* agg., *Deschampsia flexuosa* a *Nardus stricta*). Většinou nebyl zaznamenán vliv teploty při uskladnění na změnu klíčivosti. Výjimečně byla klíčivost na jaře po přezimování nižší nežli okamžitě po sběru na podzim (*Molinia caerulea*).

V dalším je především potřebné

1. Sledovat fenologii jednotlivých druhů a odběry semen pro stanovení klíčivosti provádět v závislosti na zaznamenaných údajích o fenologii.
2. Stanovit optimum doby sběru vybraných citlivých druhů, u kterých lze předpokládat pokles klíčivosti po dozrání semen.
3. Další sledování provádět v takovém uspořádání, aby bylo možno očekávat odpověď na předem přesně stanovené otázky, které by byly statisticky testovatelné.