

Utváření povrchu listů kultivarů srhy říznačky (*Dactylis glomerata*)

Gestaltung der Blattoberfläche der Knaulgrassorten (*Dactylis glomerata*)

Miroslav Tetter a Václav Míka

TETTER M.¹⁾ et MÍKA V.²⁾ (1987): Utváření povrchu listů kultivarů srhy říznačky (*Dactylis glomerata*). [The leaf surface in cocksfoot (*Dactylis glomerata*).] – Preslia, Praha, 59 : 311–314.

The number of stomata on upside and reverse blade side, as well as the number of trichomes on upside, the amount of epicuticular waxes, and the water saturation deficit have been determined in the second fully expanded stem leaf in 13 clones derived from 7 cocksfoot varieties (*Dactylis glomerata* L.). The blades of "smooth" clones had the highest amount of waxes and the smallest number of trichomes. Hence the wax amount appears as a complementary factor to indumentum. The waxes represent the chief adaptation of cocksfoot plants to xerophytic environment.

¹⁾ Agronomická fakulta VŠZ, 370 05 Č. Budějovice, Československo

²⁾ Šlechtitelská stanice VŠÚP, Větrov, 398 52 p. Nadějkov, Československo

Kultivary srhy říznačky reagují specifickým způsobem na zásobování vodou. Např. 'Rožnovská', pocházející ze sběrů v okolí Radhoště, při delším vláhovém deficitu po seči obrůstá lépe než 'Milona', která vznikla jako kříženec kultivarů 'Welta' (z NDR) a 'S-143' (Británie, pobřeží Atlantiku) — MÍKA (1980). Cv. 'Rožnovská' je sice poněkud méně výnosná, avšak maximálního výnosu dosahuje při nižší hladině živin než 'Milona'. I když se srha podle GRIMEOVÝCH strategií řadí jednoznačně k rostlinám C-typu (cf. RYCHNOVSKÁ 1985), přece jen u ní lze stanovit některé intraspecifické odchylky. Zatímco cv. 'Milona' nese výrazné rysy C-strategie (kompetitoři), 'Rožnovská' ve faktoru „voda“ a „živiny“ směřuje k adaptaci typu SC (tj. rostliny částečně tolerantní vůči stresu).

Srha je druhem variabilním ve znacích morfologických (DOMIN 1943) i fyziologických. V zájmu zlepšení příjmu píce skotem na pastvinách byly vyšlechtěny kultivary s listem „hladkým“. Jestliže odění představuje určitou adaptaci rostliny na vláhové podmínky prostředí, je otázkou, zda redukce trichómů, vyvolaná záměrnou selekcí, bude provázena jinými změnami povrchu listů. Jak uvádějí STREET a ÖPIK (1970), na kutikulární transpiraci působí mimo indumenta také tvar povrchu listů a síla vlastní kutikuly. Přitom se ukazuje, že vosky deponované v pektinocelulózní vrstvě stěny buněčné se uplatňují jako účinnější regulátor transpirace než vosky na jejím povrchu (PARKER 1968).

MATERIÁL A METODY

V polní školce na šlechtitelské stanici Větrov u Milevska (680 m n. m., průměrná roční teplota 6,9 °C, roční úhrn srážek 654 mm) bylo pěstováno 13 klonů srhy říznačky, mezi nimi 5 s listy „hladkými“ (tab. 1). Ve druhém užitkovém roce (1984) byly na 2. stébelném listu (pod vlajkovým) zhotoveny

Tab. 1: Počet průduchů a indumentum na čepelích klonů srhy říznáčky

kultivar	klon	průměrný počet průduchů na mm ² lic rub		epikutikulární vosky mg ⁻¹ · g čerstvých čepelí	počet trichómů na 1 mm délky čepele	vodní sytostní deficit % %
Rožnovská	1/19	277,5	126,5	4,38	7,40	26,41
	6/4	167,8	128,8	4,56	7,22	16,45
	7/1	172,3	111,1	3,86	7,28	25,36
S — 143	11/10	129,3	97,5	4,03	7,23	24,77
	12/2	320,7	113,3	3,40	7,31	25,16
Welta	14/7	199,0	106,6	3,48	6,70	13,96
Tenderbitte*)	20/2	232,1	89,8	4,45	3,90	16,67
	20/12	273,0	61,2	5,05	3,69	15,07
	20/21	215,0	52,2	3,87	4,02	19,94
Dolcea*)	22/23**)	344,4	147,4	4,89	4,47	12,47
	22/29**)	303,0	224,5	4,13	4,85	18,08
Chantemille	33/4	165,8	91,8	3,41	8,69	17,12
Prairial	42/3	257,9	95,2	4,09	7,36	13,93
nejmenší průkazný rozíl P _{0,95}		49,9	39,9	0,62	1,05	7,14
P _{0,99}		64,3	51,3	0,80	1,35	9,20

*) odrůdy s listem „hladkým“

**) průduchy nad úrovní listu

obtisky (reliéfová metoda) a hodnocen průduchový aparát. V jednom dni byly mezi 9. a 10. hodinou jednorázově odebrány vzorky listů stejné inserce, ihned předány ke stanovení vodního sytostního deficitu terčíkovou metodou (SLAVÍK et al. 1965) a množství epikutikulárních vosků na nich (MOSELEY 1983). Měření byla opakována 8 ×, stanovení vosků 3 ×. Zatímco anatomické parametry jsou relativně stálé, vodní sytostní deficit kolísá s podmínkami pěstování, v průběhu dne atd. Abychom zajistili regulérnost výsledků, rychlosti odběru vzorků a bezprostřednímu zahájení jsme věnovali mimořádnou pozornost.

VÝSLEDKY

Kultivary s listem „hladkým“ ('Dolcea' a 'Tenderbitte') měly průkazně méně trichómů na 1 mm délky čepele ve střední části proti odrůdám s listy drsnými (tab. 1). Tyto trichómy připomínají jen zaohlené křemičité hrboly, zatímco trichómy na ostatních odrůdách mají tvar ostnů, šavlovitě zahrnutých.

Jelikož oba pocházejí z geneticky úzkého materiálu (van DIJK 1959), variabilita jednotlivých znaků (mezi klony) je menší než táž u ostatních

Tab. 2: Korelační koeficient r a $s_{y,x}$ lineární regrese. ($n=13$)

znak	$\bar{x} \pm s$	r				
		1	2	3	4	5
1 počet průduchů líc	236,0 \pm 67,3	.	0,379	0,328	-0,419	-0,197
2 počet průduchů rub	111,2 \pm 42,8	44,2	.	0,070	0,049	-0,003
3 epikutikulární vosky	4,12 \pm 0,53	1,14	1,62	.	-0,590*	-0,342
4 počet trichómů	6,16 \pm 1,70	2,97	2,86	2,36	.	0,381
5 vodní sytostní def.	18,88 \pm 4,94	8,16	8,80	6,46	5,84	.

$s_{y,x}$

$r_{z} P_{0,95} = 0,553$
 $P_{0,99} = 0,684$

kultivarů. Ve stupni xerofytnosti (podle klesajícího počtu průduchů na svrchní straně listu) zaujímají vyhraněné postavení: 'Dolcea' na prvních místech (s průduchy nad úrovní listu), 'Tenderbitte' ve středu škály (tab. 1). Zajímavý by byl rozměr průduchové štěrbin: podle Stefanova zákona průměru (cf. SLAVÍK et al. 1965) je stomatární transpirace úměrná jejímu lineárnímu rozměru (nikoliv ploše). Rostliny xerofytnějšího charakteru se vyznačují vyšším počtem průduchů a také vysokou stomatární transpirací. Štěrbina však měřena nebyla, neboť obtisková metoda u listů s povrchovou voskovou vrstvou neposkytuje hodnověrné údaje.

Vodní sytostní deficit u cv. 'Dolcea' (klon 22/23) byl nejnižší ze všech (tab. 1), stupeň xerofytnosti nejvyšší. Také u ostatních klonů s „hladkým“ listem byl vodní sytostní deficit v negativním vztahu ke stupni xerofytnosti, výjimkou byl pouze klon 22/29. Klony s listem „hladkým“ měly nejvyšší množství epikutikulárních vosků z celé kolekce. Rozdíly v množství vosků mezi klony s listy hladkými a drsnými byly statisticky průkazné (tab. 1).

Mezi množstvím epikutikulárních vosků a počtem trichómů v naší kolekci odrůd srhy existovala těsná negativní závislost, charakterizovaná vysokou hodnotou r a nízkou hodnotou $s_{x,y}$ (tab. 2). Rovněž se projevila klesající tendence počtu trichómů se vzrůstající xerofytností.

DISKUSE

Klony s listy „hladkými“ měly více epikutikulárních vosků a méně trichómů (tab. 1). Také HANNA et al. (1974) u isogenních linií *Sorghum bicolor* (bloomless, t.j. bez zesílené voskové vrstvy) a *Pennisetum americanum* (s listy normálně chlupatými) zjistili, že tyto odpařují více vody než linie (mutanty) bez chlupů (s výraznou voskovou vrstvou). Tyto druhé linie byly sice tolerantnější vůči suchu, avšak měly nižší stravitelnost (neboť pozměněná epidermis byla neproniknutelnou bariérou pro trávicí enzymy). Vosky se tedy jeví jako jeden z komplementárních faktorů k indumentu (tab. 2), výrazně omezující kutikulární transpiraci. V případě srhy mají vosky při adaptaci rostliny na xerofytní prostředí prioritní postavení před trichómy.

Hodnotíme-li indumentum vždy na stejném místě listu (u listu stejné inserce), počet trichómů na 1 mm délky je odrůdově rozdílný (VACEK 1965, 1975), jejich rozměry (hlavně výška) jsou podstatnou měrou odvislé od pod-

mínek prostředí. S postupujícím stárnutím pletiv se zvětšují nejen trichómy, ale i depozita SiO_2 v epidermis jako diskrétní vrstva pod vrstvou kutinu a suberinu. Tato depozita (jako opál) postupně vyplňují celý obsah pokožkové nebo trichómové buňky. Účinnost této silně inkrustované vrstvy v regulaci výparu (LEVIN 1973) je ve srovnání s epikutikulárními vosky relativně malá. Nutno připomenout, že kutikulární transpirace mladých listů je obecně nižší než starých (HARRIS et SHANMUGALINGAM 1982), neboť kutikula mladých listů představuje efektivnější bariéru ztrátě vody výparem. Permeabilita kutikuly pro vodu se se stářím zvyšuje, byť by síla kutikuly narůstala.

SOUHRN

U 13 klonů 7 kultivarů byl na 2. stébelném listu stanoven počet průduchů (lic, rub), počet trichómů (lic), množství epikutikulárních vosků a vodní sytostní deficit. Klony s listem „hladkým“ měly nejvyšší množství epikutikulárních vosků a nejméně trichómů z celé kolekce. Vosky s podle toho jeví jako jeden z komplementárních faktorů k indumentu. U srhy při adaptaci rostliny na xerofytní prostředí mají prioritní postavení před trichómy.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei 13 aus 7 Knaulgrassorten entstandenen Klone wurde auf dem zweiten voll entwickelten Halmblatt die Anzahl der Spaltöffnungen (auf der Ober- und Unterseite), die Anzahl der Trichome (auf der Blattoberseite), sowie die Menge der epikutikulären Wachsen und das Wassersättigungsdefizit festgestellt. Die Klone mit „glattem“ Blatt besaßen die grösste Menge an epikutikulären Wachsen und die geringste Anzahl der Trichome. Die Wachse erwiesen sich als ein Komplementärfaktor zum Indumentum im Wasserhaushalt der Pflanze. Bei der Adaptation des Knaulgrasses auf xerophytische Umgebung nehmen sie eine wichtigere Stelle als die Trichome an.

LITERATURA

- DOMIN K. (1943): Monografická studie o rodu *Dactylis* L. — Acta Bot. Bohem., Praha, 14 : 3 — 147.
- HANNA W. H., MONSON W. G. et BURTON G. W. (1974): Leaf surface effects on in vitro digestion and transpiration in isogenic lines of sorghum and pearl millet. — Crop. Sci., Madison, 14 : 837 — 838.
- HARRIS C. E. et SHANMUGALINGAM V. S. (1982): The influence of the epidermis on the drying rate of red clover leaflets, leaf petioles and stems at low water contents. — Grass and Forage Sci., Oxford, 37 : 151 — 157.
- LEVIN D. A. (1973): The role of trichomes in plant defense. — Quart. Rev. Biol., New York, 48 : 3 — 15.
- MÍKA V. (1980): Obsah minerálních látek v travách. — Studie ČSAV, Praha, 8 : 1 — 108.
- MOSELEY G. (1983): Variation in the epicuticular wax content of white and red clover leaves. — Grass and Forage Sci., Oxford, 83 : 201 — 204.
- PARKER J. (1968): Drought-resistance mechanisms. — In: KOZŁOWSKI T. T. [red.]: Water deficits and plant growth 1 : 195 — 234. — New York.
- PARKER J. (1968): Drought-resistance mechanisms. — In: KOZŁOWSKI T. T. [red.]: Water deficits and plant growth 1 : 195 — 234. — New York.
- RYCHNOVSKÁ M. (1985): Vodní provoz travinných porostů. — In: GÁBORČÍK N. [red.], Sborník z konf. Ekológia trávneho porastu, ČSVTS, p. 117 — 125. — B. Bystrica.
- SLAVÍK B. et al. (1965): Metody studia vodního provozu rostlin. — Praha.
- STREET H. E. et ŐPIK H. (1970): The physiology of flowering plants: Their growth and development. — London.
- VACEK V. (1965): Studium, udržování a využití světových sortimentů pícních rostlin. II. Srha laločnatá (*Dactylis glomerata* L.). — Troubsko u Brna. [Dílčí záv. zpr. VSP, p. 1 — 191.]
- (1975): Výzkum genetických zdrojů pícnin. Srha laločnatá (*Dactylis glomerata* L.). III. pokusná etapa (1971 — 1975). — Troubsko u Brna. [Dílčí záv. zpr. VSP, p. 1 — 45.]
- VAN DIJK G. E. (1959): Breeding for quality in cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.). — Euphytica, Wageningen, 8 : 58 — 68.

Došlo 25. února 1986