STANOVENÍ VELIKOSTI LISTOVÉ PLOCHY U RÉVY VINNÉ

P. Burg, P. Zemánek

Došlo: 8. září 2009

Abstract

BURG, P., ZEMÁNEK, P.: *The evaluation of leaf area by the grapevine*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2009, LVII, No. 5, pp. 65–70

The contribution deals with leaf area assesment of 9 grapevine varieties. The measurements were carried out by means of Leaf Area Metr CI-202 (scanner type). The results show, that the size of leaf area per vine is as foolow: 1,16–2,09 m² during the prolongation growth stage, 1,49–3,20 m² during flowering and 1,99–3,30 m² during bunch and cane ripening. The quickest growth of leaf area is during phenological stage of flowering. The varieties Hibernál, Müller Thurgau, Sauvignon blanc, Saint Laurent, Zweigeltrebe have adequate proportion of leaf area and carry-over. On the contrary the varieties Ranfol blanco, Petit Riesling, André, Limberger have smaller leaf area. The results show option of applied working operations (defoliation, bunch thinning) at veraison.

vineyard, leaf area, leaf area index, leaf area metr

V oblasti pěstování révy vinné sehraává klíčovou roli výsledná jakost sklizených hroznů. Ta může být ovlivněna řadou aspektů. Jedním z významných faktorů působících na množství a kvalitu sklizených hroznů je vedle růstu kořenového systému, vyzrávání dřeva, ukládání zásobních látek, zakládání květenství apod. také celková velikost listové plochy, která zásadním způsobem ovlivňuje dynamiku asimilace.

Ve vinohradnické praxi se hodnotí velikost listové plochy vztažené na jeden keř. Hodnoty jsou ovlivněny hlavně odrůdou, způsobem řezu, úrovní výživy a stářím keře. Údaje o velikosti listové plochy mohou být v jednotlivých fenofázích využívány pro stanovení potřebných dávek postřikové kapaliny (pokryvnost, prostupnost kapkového spektra) nebo pro určení rozsahu redukce listové plochy při odlistění zóny hroznů s ohledem na požadovaný výnos a kvalitu. Velikost listové plochy porovnávána pro jednu odrůdu na různých stanovištích přináší údaje o úrovni agrotechniky (řez, zelené práce), o vitalitě porostu apod. Nepřímou může přinášet informace o zhoršování půdních podmínek na stanovišti (zhutnění, vlhkost, výživa) nebo o zhoršování zdravotního stavu keřů.

Hodnocením velikosti listové plochy se v minulosti zabýval např. WATSON (1947), který jako první definoval index listové plochy (LAI–Leaf area in-

dex). Stanovením indexu listové plochy v jednotlivých fenofázích u různých odrůd na rozdílných stanovištích se zabývali také WELLES (1990), MARTENS (1993), LEBLANC et al. (2002) a další.

JONCKHEERE (2004) definoval index listové plochy jako proměnnou veličinu reprezentující velikost listové plochy připadající na jednotku půdního povrchu (hodnota indexu 1,0 odpovídá 10 000 m² listové plochy na jeden hektar vinice). Tuto veličinu lze vypočítat jako součin celkové listové plochy připadající na 1 letorost, průměrného počtu letorostů na keř a počtu keřů na 1 ha vinice, podělený plochou 10 000 m².

SIEGFRIED W., HÖHN, H., VIRET, O. et al. (2005) stanovili způsob výpočtu velikosti listové plochy jako součin hodnoty 10 000, počtu listů připadajících na 1 bm a průměrné velikosti listové plochy připadající na jeden list, podělený šířkou meziřadí (m).

Ve vinohradnických podmínkách České republiky nebyla doposud této problematice věnována žádoucí pozornost. V souvislostech s hodnocením dynamiky růstu se problematikou zabýval KRAUS (1983). Vinohradnická praxe se v posledním období začíná stále v širším měřítku zajímat o vztahy velikosti listové plochy k uvedeným souvislostem. To je zřejmé i z pohledu uplatnění defoliace nebo redukce násady hroznů u dané odrůdy.

Cílem práce je hodnocení velikosti listové plochy u vybraných moštových odrůd révy vinné připadající na jeden keř, resp. jeden hektar plodných vinic v podmínkách vinohradnických regionů jižní Moravy.

MATERIÁL A METODY

Pokusná pozorování a hodnocení probíhala v průběhu vegetace 2008 ve Velkopavlovické vinařské oblasti, ve vinicích v k.ú. Rakvice, při odlistění odrůd Hibernál, Müller Thurgau, Ryzlink vlašský, Sauvignon, Veltlínské zelené, André, Zweigeltrebe, Frankovka, Svatovavřínecké. Použitá podnož Kober 5 BB. Vinice byly zapěstovány na vysokém vedení s jedním tažněm (počet oček ponechaných na 1 tažni se pohyboval v rozmezí 8–10), spon výsadby byl 2,3 × 1,0 m, s opěrnou konstrukcí z ocelových sloupků o výšce 2,2 m. Vodicí drát byl uložen ve výšce 1,1 m. První dvojdrátí bylo uloženo ve výšce 1,30 m, druhé dvojdrátí 1,60 m a třetí 1,80 m nad povrchem terénu. Stáří pokusné vinice je sedm let. V průběhu vegetace bylo provedeno osečkování letorostů ve výšce cca 0,2 m nad horním dvojdrátím.

Měření velikosti listové plochy bylo prováděno ve třech termínech, ve fenofázi začátku kvetení, konce kvetení a ve fenofázi vývoje plodů. Pro hodnocení růstových fází révy vinné byla použita mezinárodní Fenologická stupnice růstových fází révy vinné (BBCH), kterou uvádějí LORENZ et al. (1994). Přehled hodnocených odrůd, termínů měření a charakteristiku růstových fází uvádí Tab. I.

Pro měření velikosti listové plochy byla využita měřicí aparatura LFA (Leaf Area Metr CI–202). Jedná se o přenosné měřicí zařízení pracující na principu

skeneru, které slouží pro měření plochy listů. Přístroj provádí měření délky a šířky listů, další veličiny, jako např. plocha, jsou automaticky vypočítávány v průběhu každého skenování.

Při vlastním měření bylo náhodně vybráno 15 letorostů, které byly odstraněny z keřů hodnocených odrůd. U jednotlivých letorostů byla změřena jejich celková délka. Velikost jednotlivých listů, příp. velikost listů u zálistků pak byla stanovena postupně od báze k vrcholu letorostu. Listy, jejichž velikost byla větší než měřicí plocha přístroje, byly půleny, přičemž celková velikost byla vyjádřena součtem obou příslušných polovin. Naměřené hodnoty byly použity pro stanovení průměrné celkové plochy listů připadajících na jeden letorost a pro výpočet indexu listové plochy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V Tab. I–Tab. III jsou uvedeny průměrné hodnoty sledovaných znaků pro jednotlivé odrůdy a termíny hodnocení. Ze získaných hodnot byl proveden přepočet velikosti listové plochy připadající na keř révy vinné.

Získané výsledky měření ukazují, že ve stejných termínech existují mezi jednotlivými odrůdami zásadní rozdíly ve velikosti listové plochy. V termínu 10. 6. 2009 se velikost listové plochy pohybovala na úrovni 1,16–2,09 m² na jeden keř, v termínu 23. 6. 2009 na úrovni 1,49–3,20 m² na jeden keř a v termínu 28. 7. 2009 na úrovni 1,99–3,30 m² na jeden keř. Z hlediska dynamiky růstu vypovídají hodnoty o pozvolnějším nárůstu listové plochy v počátečních fenofázích a rychlejším vývoji v období kvetení.

I: Hodnocené odrůdy a termíny měření

Hodnocená odrůda	Termín měření					
	10. 6. 2008		23. 6. 2008		28. 7. 2008	
	kód	charakteristika růstové fáze	kód	charakteristika růstové fáze	kód	charakteristika růstové fáze
Hibernál	60	první květní čepičky se oddělují z květního lůžka	69	konec kvetení	79	10 dnů před zaměkáním
Müller Thurgau	62	začátek kvetení	69	5 dnů po konci kvetení	81	5 dnů po zaměkání
Ryzlink vlašský	60	první květní čepičky se oddělují z květního lůžka	69	konec kvetení	79	14 dnů před zaměkáním
Sauvignon	60	první květní čepičky se oddělují z květního lůžka	69	konec kvetení	81	začátek zaměkání
Veltlínské zelené	61	začátek kvetení	69	5 dnů po konci kvetení	81	5 dnů po zaměkání
André	60	první květní čepičky se oddělují z květního lůžka	69	konec kvetení	79	14 dnů před zaměkáním
Zweigeltrebe	61	začátek kvetení	69	3 dny po konci kvetení	81	začátek zaměkání
Frankovka	60	první květní čepičky se oddělují z květního lůžka	69	konec kvetení	79	14 dnů před zaměkáním
Svatovavřínecké	60	první květní čepičky se oddělují z květního lůžka	69	konec kvetení	81	začátek zaměkání

II: Velikost listové plochy (termín 10. 6. 2008)

Hodnocená odrůda	Průměrná hodnota sledovaného znaku						Celková velikost listové plochy letorostu	Celková velikost listové plochy na 1 keř
	Počet letorostů	Délka letorostu	Počet listů na letorostu	Velikost listu na letorostu	Počet zálistků na letorostu	Velikost listu na zálistku		
Jednotka	[ks]	[mm]	[ks]	[mm ²]	[ks]	[mm ²]	[mm ²]	[m ²]
Hibernal	9	701	8	16 133	4	139	129 620	1,17
Müller Thurgau	10	783	8	19 370	5	161	155 765	1,56
Ryzlink vlašský	10	854	9	13 850	5	131	125 305	1,25
Sauvignon	12	811	10	14 654	5	145	147 265	1,77
Veltlínské zelené	10	630	7	16 669	4	143	117 255	1,17
André	9	822	9	14 237	4	159	128 769	1,16
Frankovka	9	920	8	20 719	4	191	166 516	1,50
Svatovavřínecké	12	1 140	11	14120	6	164	156 304	1,88
Zweigeltrebe	11	911	9	20 992	4	199	189 724	2,09

III: Velikost listové plochy (termín 23. 6. 2008)

Hodnocená odrůda	Průměrná hodnota sledovaného znaku						Celková velikost listové plochy letorostu	Celková velikost listové plochy na 1 keř
	Počet letorostů	Délka letorostu	Počet listů na letorostu	Velikost listu na letorostu	Počet zálistků na letorostu	Velikost listu na zálistku		
Jednotka	[ks]	[mm]	[ks]	[mm ²]	[ks]	[mm ²]	[mm ²]	[m ²]
Hibernal	9	1 416	12	21 496	6	260	259 772	2,34
Müller Thurgau	10	1 368	13	22 540	7	448	294 812	2,95
Ryzlink vlašský	10	1 557	15	13 572	6	158	204 212	2,04
Sauvignon	12	1 087	13	14 309	12	355	189 212	2,27
Veltlínské zelené	10	1 028	9	16 537	6	195	149 418	1,49
André	9	1 384	13	17 666	5	266	231 520	2,08
Frankovka	9	1 440	10	24 983	6	320	251 430	2,26
Svatovavřínecké	12	1 756	16	15 035	8	240	241 280	2,90
Zweigeltrebe	11	1 452	13	22 211	7	343	290 801	3,20

IV: Velikost listové plochy (termín 28. 7. 2008)

Hodnocená odrůda	Průměrná hodnota sledovaného znaku						Celková velikost listové plochy letorostu	Celková velikost listové plochy na 1 keř
	Počet letorostů	Délka letorostu*	Počet listů na letorostu	Velikost listu na letorostu	Počet zálistků na letorostu	Velikost listu na zálistku		
Jednotka	[ks]	[mm]	[ks]	[mm ²]	[ks]	[mm ²]	[mm ²]	[m ²]
Hibernal	9	1 290	11	25 795	9	540	288 605	2,60
Müller Thurgau	10	1 292	12	27 048	9	630	330 246	3,30
Ryzlink vlašský	10	1 270	12	16 286	8	463	199 136	1,99
Sauvignon	12	1 300	15	17 171	12	889	268 233	3,22
Veltlínské zelené	10	1 300	11	19 844	7	555	222 169	2,22
André	9	1 282	12	21 199	8	579	259 020	2,33
Frankovka	9	1 300	9	28 730	7	1011	265 647	2,39
Svatovavřínecké	12	1 300	11	18 042	10	999	208 452	2,50
Zweigeltrebe	11	1 299	11	24 036	7	876	270 528	2,98

Pozn.: letorosty byly zakráčeny na jednotnou délku 0,2 m nad horním dvojdrátím, celková výška listové stěny činila 1,3 m

V: Výsledné hodnoty velikosti listové plochy a indexu listové plochy

Hodnocená odrůda	Počet keřů na 1 ha [ks]	Termín 10. 6. 2008			Termín 23. 6. 2008			Termín 28. 7. 2008		
		Celková velikost listové plochy na 1 keř [m ²]	Celková velikost listové plochy v [m ² .ha ⁻¹]	Index listové plochy (LAI)	Celková velikost listové plochy na 1 keř [m ²]	Celková velikost listové plochy v [m ² .ha ⁻¹]	Index listové plochy (LAI)	Celková velikost listové plochy na 1 keř [m ²]	Celková velikost listové plochy v [m ² .ha ⁻¹]	Index listové plochy (LAI)
Hibernal	4 300		5031	0,50		10062	1,01		11 180	1,12
	4 000	1,17	4680	0,47	2,34	9360	0,94	2,60	10 400	1,04
	3 300		3861	0,39		7722	0,77		8 580	0,86
Müller Thurgau	4 300		6708	0,67		12685	1,27		14 190	1,42
	4 000	1,56	6240	0,62	2,95	11800	1,18	3,30	13 200	1,32
	3 300		5148	0,51		9735	0,97		10 890	1,09
Ryzlink vlašský	4 300		5375	0,54		8772	0,88		8 557	0,86
	4 000	1,25	5000	0,50	2,04	8160	0,82	1,99	7 960	0,80
	3 300		4125	0,41		6732	0,67		6 567	0,66
Sauvignon	4 300		7611	0,76		9761	0,98		13 846	1,38
	4 000	1,77	7080	0,71	2,27	9080	0,91	3,22	12 880	1,29
	3 300		5841	0,58		7491	0,75		10 626	1,06
Veltlínské zelené	4 300		5031	0,50		6407	0,64		9 546	0,95
	4 000	1,17	4680	0,47	1,49	5960	0,60	2,22	8 880	0,89
	3 300		3861	0,39		4917	0,49		7 326	0,73
André	4 300		4988	0,50		8944	0,89		10 019	1,00
	4 000	1,16	4640	0,46	2,08	8320	0,83	2,33	9 320	0,93
	3 300		3828	0,38		6864	0,69		7 689	0,77
Frankovka	4 300		6450	0,65		9718	0,97		10 277	1,03
	4 000	1,50	6000	0,60	2,26	9040	0,90	2,39	9 560	0,96
	3 300		4950	0,50		7458	0,75		7 887	0,79
Svatovavřínecké	4 300		8084	0,81		12470	1,25		10 750	1,08
	4 000	1,88	7520	0,75	2,90	11600	1,16	2,50	10 000	1,00
	3 300		6204	0,62		9570	0,96		8 250	0,83
Zweigeltrebe	4 300		8987	0,90		13760	1,38		12 814	1,28
	4 000	2,09	8360	0,84	3,20	12800	1,28	2,98	11 920	1,19
	3 300		6897	0,69		10560	1,06		9 834	0,98

Uvedený počet keřů byl vypočítán ze sponu výsadby a pohybuje se od 3 300 do 4 300 keřů na jeden hektar.

V tab.V jsou uvedeny výsledné hodnoty celkové velikosti listové plochy v m² na 1 ha a indexů listové plochy pro tři spony výsadby nejčastěji využívané v podmínkách jižní Moravy.

EICHHORN (1984) uvádí, že u révy vinné začíná hlavní růstová vlna na počátku června, přičemž do konce tohoto měsíce dosáhne listové plocha svého největšího rozvoje. Obdobně také KRAUS (1994) uvádí, že se velikost listů zpočátku zvětšuje pozvolně, denně přibližně o 2–8 cm², až do období maximální růstové intenzity, kdy se velikost čepele denně zvětšuje o 8–20 cm². V dalším období růst čepele poměrně rychle ustává.

SMITH a KIEWER (1994) uvádějí, že k největšímu rozvoji listové plochy dochází ve fenofázi kvetení, přičemž celková velikost může být ovlivněna podmínkami daného roku. Rozdíl ve velikosti listové plochy může být ve stejných fenofázích v jednotlivých letech až 30 %.

SIEGFRIED W., HÖHN, H., VIRET, O. et al. (2005) prováděli srovnatelná měření se stejným typem měřicí aparatury u čtyř odrůd révy vinné (Müller Thurgau, Rulandské modré, Ryzlink vlašský, Chasselas) na pěti stanovištích se srovnatelnými půdními i klimatickými podmínkami. Výsledky jeho měření potvrzují výrazné rozdíly ve velikosti listové plochy jak mezi jednotlivými odrůdami, tak také mezi jednotlivými stanovišti. Ve fenofázi prodlužovacího růstu nebyly rozdíly výrazné. Naopak největší rozdíly byly zaznamenány ve fenofázi kvetení, kdy se velikost listové plochy pohybovala v rozmezí 12 000–20 000 m² na 1 hektar. Největší velikost listové plochy vyjádřená pomocí indexu listové plochy byla naměřena u odrůdy Müller Thurgau a dosáhla hodnoty 2,3 (23 000 m².ha⁻¹). Nejmenší velikost listové plochy byla naměřena u odrůdy Rulandské modré, u níž dosáhl index listové plochy hodnotu 1,2.

KRAUS (1994) uvádí, že se velikost listové plochy připadající na jeden keř pohybuje v rozmezí 5,61–6,28 m², což při sponu 3 × 1 m představuje plochu 18 513–20 724 m².

Velikost listové plochy představuje současně významný faktor z hlediska kvality hroznů. PAVLOUŠEK (2007) uvádí jako nejlepší poměr 11–12 cm²

listové plochy na 1 g hroznů. Znamená to, že při plánovaném výnosu 2,0–3,0 kg hroznů z jednoho keře by měla být velikost listové plochy 2,4–3,6 m².

Z tohoto hlediska by listová plocha ve fenofázi dozrávání byla dostatečná u odrůd Hibernal, Müller Thurgau, Sauvignon, Svatovavřínecké, Zweigeltrebe. U odrůd Ryzlink vlašský, Veltlínské zelené, Frankovka, André je podle hodnocení listová plocha menší. Z praktického hlediska to může znamenat např. skutečnost, že u první skupiny odrůd lze do technologického postupu zařadit operaci odlistění pro zvýšení kvality hroznů, zatímco u druhé skupiny by byla doporučena pro dosažení nejvyšší kvality spíše redukce výnosu. Výsledky mohou znamenat i podklady pro určení intenzity odlistění.

Uvedené skutečnosti naznačují, že hodnocení listové plochy může ve vinohradnické praxi napomáhat volbě agrotechnického zásahu s ohledem na požadovanou kvalitu hroznů. Význam hodnocení listové plochy nabude na významu zejména v ročnících s vysokou násadou hroznů, kdy je dosažení vyšší kvality zpravidla obtížné.

ZÁVĚR

Práce se zabývala hodnocením velikosti listové plochy pomocí indexu listové plochy. Hodnoty jsou ovlivněny počtem letorostů a počtem listů na nich. Údaje o velikosti listové plochy byly hodnoceny ve třech fenofázích a mohou být využívány pro stanovení potřebných dávek postřikové kapaliny (pokryvnost, prostupnost kapkového spektra) nebo pro určení rozsahu redukce listové plochy při odlistění zóny hroznů s ohledem na požadovaný výnos a kvalitu.

Z hlediska požadovaného poměru listové plochy a výnosu hroznů odpovídající kvality byla listová plocha ve fenofázi dozrávání hodnocena jako dostatečná u odrůd Hibernal, Müller Thurgau, Sauvignon, Svatovavřínecké, Zweigeltrebe. Naproti tomu u odrůd Ryzlink vlašský, Veltlínské zelené, André, Frankovka byla zjištěna listová plocha menší. Tyto výsledky tedy určují možnost volby potřebné agrotechnického zásahu v období dozrávání.

SOUHRN

Příspěvek se zabývá stanovením velikosti listové plochy u devíti moštových odrůd révy vinné. Stanovení velikosti bylo prováděno s využitím přístroje Leaf Area Metru CI–202, pracujícím na principu skeneru. Ze získaných výsledků vyplývá, že se velikost listové plochy připadající na jeden keř pohybuje ve fenofázi prodlužovacího růstu od 1,16 do 2,09 m², ve fenofázi kvetení od 1,49 do 3,20 m² a ve fenofázi zrání hroznů a letorostů od 1,99 do 3,30 m². Získané hodnoty vypovídají o nejrychlejšímu nárůstu listové plochy v období kvetení.

Z hlediska požadovaného poměru listové plochy a výnosu hroznů odpovídající kvality byla listová plocha ve fenofázi dozrávání hodnocena jako dostatečná u odrůd Hibernal, Müller Thurgau, Sauvignon, Svatovavřínecké, Zweigeltrebe. Naproti tomu u odrůd Ryzlink vlašský, Veltlínské zelené, André, Frankovka byla zjištěna listová plocha menší. Výsledky naznačují možnost volby potřebné pracovní operace (odlistění, redukce násady) v období dozrávání hroznů.

vinice, listová plocha, index listové plochy, přístroj na měření listové plochy

LITERATURA

- EICHHORN, K. W., 1984: *Entwicklung der Blattflächen der Rebe*. Der Deutsche Weinbau 36, 1532–1537
- JONCKHEERE, S., FLECK, K., NACKERTS, B., MUYS, P., COPPIN, M., 2004: *Review of methods for in situ leaf area index determination*. Part I. Theories, sensors and hemispherical photography, *Agric. Forest Meteorol.* 121, pp. 19–35
- KRAUS, V., 1994: *Vinohradnictví*. Praha: VŠZ, 77 s. ISBN 80-213-0129-5
- KRAUS, V., 1983: *Biologické základy agrotechniky révy vinné*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 130 s.
- LEBLANC, S. G., FERNANDES, R., CHEN, J. M., 2002: *Recent advancements in optical field leaf area index, foliage heterogeneity, and foliage angular distribution measurements*. In: *Proceedings of IGARSS 2002*, Toronto, Canada, 24–28 June.
- LORENZ, D. ET AL., 1994: *Phänologische Entwicklungsstadien der Weinrebe (Vitis vinifera L. ssp. vinifera)*. Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala, *Vitic. Enol. Sci.* 49 (1994), pp. 66–70
- MARTENS, S. N., USTIN, S. L., ROUSSEAU, R. A., 1993: *Estimation of tree canopy leaf-area index by gap fraction analysis*. *For. Ecol. Manag.* 61, 1–108
- PAVLOUŠEK, P., 2007: *Management kvality ve vinohradnictví*. Habilitační práce, Lednice: ZF MZLU v Brně. s. 250
- SIEGFRIED W., HÖHN, H., VIRET, O. ET AL., 2005: *Blattflächenbezogene Dosierung von Pflanzenschutzmitteln im Rebbau*. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 4/05 (12), 13–16. ISBN 3-921156-35-1
- SMITH R. J., KLIEWER W. M., 1994: *Estimation of Thompson Seedless Grapevine Leaf Area*. Department of Viticulture and Enology, University of California. *Am. J. Enol. Vitic.* 35, 1: 16–22
- WATSON, D. J., 1947: *Comparative physiological studies in the growth of field crops*. I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between years. *Ann. Bot.* 11, 41–76.
- WELLES, J. M., 1990: *Some indirect methods of estimating canopy structure*. *Rem. Sens. Rev.* 5, pp. 31–43

Adresa

doc. Ing. Patrik Burg, Ph.D., doc. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D., Ústav zahradnické techniky, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Valtická 337, 691 44 Lednice, Česká republika