

DRY MATTER PRODUCTION CORRELATED WITH RAINFALL DURING HALF A CENTURY

Vladimíra Vargová, Zuzana Kováčiková, Milan Michalec¹

¹Plant Production Research Center – Grassland and Mountain Agriculture Research Institute, Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica, Slovakia

Abstract. The relationship between dry matter production and rainfall has been studied over the growing season for 50 research years so far. In 1961, a field trial was established on a permanent meadow at 'Veľká Lúka' site, near the river 'Hron' (latitude 48° 37'; longitude 19° 10'; altitude 350 m). At the research site, mean annual temperature is 9.18° C (16.02°C over the growing season); total annual rainfall is 802.2 mm over the research period (432.8 mm over the growing season). The soil is loamy fluvisol; the initial soil pH (KCl) = 6.03; the content of available nutrients: P = 6.16 mg kg⁻¹ and K = 96.6 mg kg⁻¹. Currently, the soil pH (KCl) value is 4.71, the levels of available P = 2.05 mg kg⁻¹ and K = 103.88 mg kg⁻¹. The initial sward type was *Festucetum pratense* association with 35 species (*Alopecurus pratensis* dominant) at the trial start. The permanent grassland is utilised by 3 cuts. At each of the cuts, botanical composition of sward is determined by the method of projective dominance (Maloch, 1953).

Key words: cutting, long-term experiment, semi-natural grassland

Introduction

Trávne porasty majú zásadný význam pre zachovanie diverzity. Patria k biologicky najaktívnejším a najproduktívnejším fytocenózam s rýchlym výmenným cyklom a s vysokou schopnosťou premiestňovať chemické prvky v biosfére. Premyslenými zásahmi je potrebné priaznivo ovplyvňovať trávne porasty tak, aby pri ekonomicky únosných vstupoch zostala zachovaná ich druhová pestrosť a schopnosť poskytovať kvalitný krm. Druhové zloženie trávnych porastov je výsledkom pôsobenia interakcií všetkých ekologických faktorov celého ekosystému a podmienok využívania (Gaisler *et al.*, 1998; Mrkvička, Veselá, 2002). Botanické zloženie trávnych porastov nie je v priebehu rokov stabilné a mení sa v závislosti na ekologických faktoroch, z nich najčastejšie je ovplyvňovaný výživovým a vodným režimom stanovišť alebo pôdnou reakciou (Mrkvička, Veselá, 2002).

Material and methods

Pokus bol založený v roku 1961 na údolnom poloprirodnom trávnom poraste v nadmorskej výške 350 m pri obci Veľká Lúka. Stanovište sa nachádza v západnej časti Zvolenskej kotliny, v ochrannom pásme kúpeľov Sliač. Sever katastrálneho územia tvorí časť hranice zvolenského a banskobystrického okresu. Edafické pomery stanovišť: geologický substrát – aluviálne naplaveniny, pôdny typ – fluvizem a pôdny druh – hlinitý.

Klimatické pomery v dlhodobom priemere : teplota vzduchu celoročná 9,18°C, za vegetáciu 16,02°C. Ročné úhrny zrážok 802,2 mm, za vegetáciu 432,8mm.

Polný pokus bol založený blokovou metódou v štyroch opakovaníach s veľkosťou pokusnej parcely 32 m² (8x4m). Floristické analýzy sa robili ku každej kosbe podrobnými snímkami metódou redukovanej projektívnej dominancie (triedenej podľa Malocha, 1953).

Table 1. Hraničné hodnotenie botanických zmien v % (1. kosba 1961 – 1. kosba 2011)

Rok	1961	2011
Trávy	63	66
Leguminózy	22	8
Byliny	15	23
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	7	4
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	5	10
<i>Festuca rubra</i> L.	+	6
<i>Poa pratensis</i> L.	24	12
<i>Arrhenatherum elatius</i> L.	0	5
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	0	22
<i>Dactylis glomerata</i> L.	0	0
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.	0	1
<i>Trifolium pratense</i> L.	10	3
<i>Trifolium repens</i> L.	9	2
<i>Vicia tenuifolia</i> L.	2	2
<i>Achillea millefolium</i> L.	0	3
<i>Leontodon hispidus</i> L.	0	5
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0	2
<i>Ranunculus acris</i> L.	0	2
<i>Taraxacum officinale</i> auct. non Web.	7	4

Results and discussion

Druhová diverzita trávnych porastov je vzhľadom na premenlivosť priebehu poveternostných podmienok v jednotlivých rokoch významným zdrojom ich produkčnej

stability. (Hrabě a Buchgraber, 2004, Odstrčilová *et al.*, 2006).

V priebehu sledovaných päťdesiatich rokov sa kontrolný variant výrazne zmenil (Tab. 1). Zastúpenie tráv sa zvýšilo zo 63 % na súčasných 66 %. Pokryvnosť leguminóz bola 22 % a postupne sa znížila na 8 % s dominantnou *Trifolium pratense* L. Objavili sa nové druhy - *Medicago falcata* L. a *Vicia tenuifolia* L. Pokryvnosť bylín vzrástla o 8 % s prevládajúcim výskytom *Leontodon hispidus* L., *Taraxacum officinale* auct. non Web., *Plantago lanceolata* L. V roku 1961 z hodnotných tráv bola najviac zastúpená *Poa pratensis* L. a do roku 2011 jej zastúpenie výrazne kleslo o 12%. Zaznamenali sme mierny nárast výskytu *Festuca pratensis* Huds. a *Festuca rubra* L. Objavili sa aj nové trávne druhy *Anthoxanthum odoratum* L., *Arrhenatherum elatius* L. V roku 2011 dominoval *Anthoxanthum odoratum* L. s pokryvnosťou 22 %.

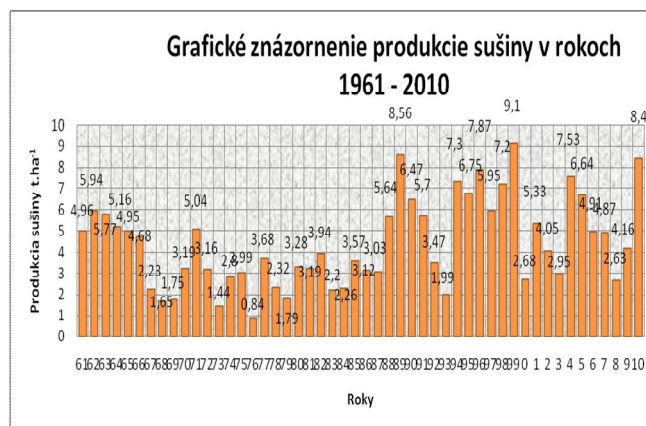
Table 2. Produkcia sušiny a úhrn zrážok v priemere sledovaných rokov

Roky	1961 - 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010
Priemer produkcie sušiny (t.ha⁻¹)	4,03	2,73	4,20	5,80	5,15
Priemer úhrnu zrážok (mm)	430,2	436,6	426,4	395,9	433,8
Produkcia sušiny (t.ha⁻¹) v priemere rokov 1961 - 2010	4,38				
Pôdna charakteristik a (2010) pH/KCl	4,71				

Pri hodnotení sme rozdelili obdobie na desaťročia (Tab. 2). Zistili sme, že obdobie rokov 1991 – 2000 s priemerným úhrnom zrážok 395,9 mm poskytlo najvyššiu priemernú produkciu sušiny (5,80 t.ha⁻¹). Druhá najvyššia priemerná produkcia sušiny 5,15 t.ha⁻¹ bola v poslednom období s úhrnom zrážok 433,8 mm. V rokoch 1971 – 1980 bol najvyšší úhrn zrážok a produkcia sušiny najnižšia (2,73 t.ha⁻¹). To znamená, že produkcia sušiny nie je závislá len od úhrnu zrážok ale aj ďalších faktorov a to – rozloženie zrážok počas vegetácie, od množstva slnečného svitu ako aj floristického zloženia porastu.

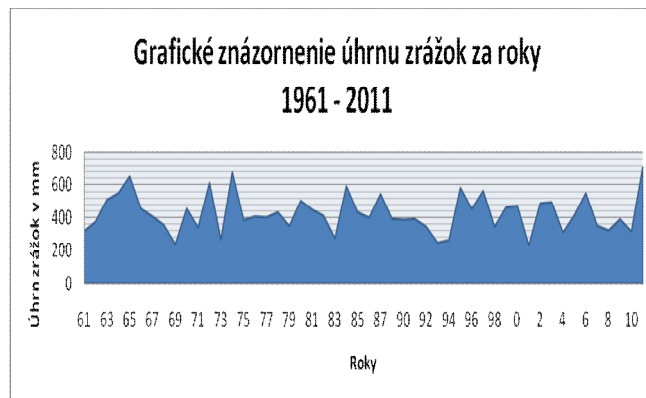
V období päťdesiatich rokov sa produkcia pohybovala v rozpätí od 0,84 po 9,10 t.ha⁻¹, priemer bol 4,38 t.ha⁻¹. Najnižšia produkcia sušiny bola v roku 1976 pri úhrne zrážok 405,6 mm. Tento vysoký úhrn zrážok nezabezpečil vysokú produkciu sušiny. Najvyššia produkcia sušiny bola v roku 1999, pri úhrne zrážok za vegetáciu 470,7 mm (Graf č. 1, 2).

Produkcia sušiny do 2 t.ha⁻¹ bola v rokoch 1968, 1969, 1973, 1976, 1979, 1993. Do roku 1988 bola produkcia sušiny v rozpätí 3 – 4 t.ha⁻¹. V tomto období bol úhrn zrážok za vegetačné obdobie v daných rokoch vysoký, 1963 – 653 mm, 1972 – 613,6 mm, 1974 – 678,9 mm, 1984 – 592,9 mm a 1987 – 545,1 mm. Po roku 1989 sa produkcia sušiny zvýšila a dosiahla maximálne hodnoty, v roku 1989 – 8,54 t.ha⁻¹, 1999 – 9,1 t.ha⁻¹ a 2010 – 8,4 t.ha⁻¹.



V období rokov 1994 – 1999 bola produkcia sušiny od 7,3 – 9,1 t.ha⁻¹, ale naproti tomu úhrn zrážok za vegetáciu nedosahoval maximálne hodnoty (342,9 – 583,5 mm). Najnižší úhrn zrážok 231,9 mm za sledované obdobie bol v roku 2000. V tomto roku klesla produkcia sušiny oproti predchádzajúcemu roku o 6,42 t.ha⁻¹.

V rokoch 2005 a 2010, bol úhrn zrážok za vegetáciu vyšší spolu s produkciou. Neplatí to, ale v každom období. Napríklad v roku 2004, keď bola vyššia produkcia sušiny 7,53 t.ha⁻¹, a zrážky boli o 137 mm nižšie oproti roku 2005.



Zaujímavé je aj porovnanie hodnoty pH, obsahu fosforu a draslíka v pôde za sledované obdobie. V dlhodobom priemere hodnota pH pôdy na nehnosenom variante klesla oproti počiatocnému stavu o 1,32. Obdobné výsledky uverejňuje Kopec (1993, 2002). Nastal výrazný pokles koncentrácie fosforu z 6,16 mg.kg⁻¹ na súčasných 2,05 mg.kg⁻¹. Obsah draslíka mal opačnú tendenciu, došlo k jeho zvýšeniu o 7,28 mg.kg⁻¹ oproti pôvodnému stavu.

Conclusions

Dlhodobé päťdesiatročné výsledky poukazujú na to, že pravidelným využívaním údolného poloprírodného trávneho porastu je možné aj bez hnojenia zabezpečiť vysokú produkciu sušiny. Odber živín trávny porastom závisí od podielu floristických skupín v poraste. Mení sa v priebehu jednotlivých rastových fáz podľa zastúpených druhov. Závisí tiež od zásobenosti pôdy určitou živinou. Zásobenosť fosforu v pôde počas sledovaného obdobia klesla o 4,11 mg.kg⁻¹. Koncentrácia draslíka sa z pôvodných 96,6 mg.kg⁻¹ zvýšila na 103,88 mg.kg⁻¹. Z našich záverov vyplýva, že na produkciu sušiny má vplyv rozloženie zrážok počas jednotlivých dní v mesiacoch. Úhrn zrážok na produkciu sušiny nemá preukazný vplyv. V priemere za sledované obdobie bola produkcia sušiny 4,38 t.ha⁻¹ pri priemernom úhrne zrážok za vegetačné obdobie 424,58 mm.

Acknowledgements Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj v rámci EÚ, ITMS 26220220042 „Manuál pratotechniky pre raticovú zver a priaznivý stav životných podmienok Tetova hôľneho vo vysokohorských oblastiach“, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

References

- Gaisler, J. - Fiala, J. - Spoustová, B. 1998. In *Rostlinná výroba*, vol. 44, 1998, n.1, pp. 39-44. ISSN 0370-663X.
- Hrabě, F. – Buchgraber, K. 2004. *Pícninářství – travní porosty*. Brno : MZLU, 2004. 151 s. ISBN 80-7157-816-9
- Holúbek, R. 2005. *Pasienkářstvo a travné porosty*. 1.vyd. Nitra: SPU, 2005. 142 s. ISBN 80-8069-479-6.
- Holúbek, R. - Jančovič, J. - Gregorová, H. - Novák, J. - Ďurková, E. - Vozár, L. 2007. *Krmovinářstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*. 1.vyd. Nitra : SPU, 2007. 420 s. ISBN 978-80-8069-911-6.
- Kopec, G. et al. 1993. *Wpływ długotrwałego nawożenia azotowego na zasobność gleby w składniki mineralne i wartość pokarmowa rumi pastwiska trwałego napogorzu Beskidu Śląskiego*. Zeszyty naukowe. Akademii Rolniczej im. H. Kolataja w Krakowie. Krakow, 1993, s. 255-265.
- Kopec, M. 2002. *Yielding of the mountain meadow sward and the balance of nutrients in the long-term fertilising experiment (Czarny Potok)*. In *Ekológia trávneho porastu VI : zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Banská Bystrica: VÚTPHP, 2002, s.158-162.
- Michalec, M. - Kanošová, K. 2005. *Trvalé travné porosty v horskej a vysokohorskej oblasti*. In *Zborník prednášok z VII. Zjazdu Slovenskej spoločnosti pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárne vedy pri SAV*. Bratislava, 2005, s.31 – 33.
- Mrkvička, J. - Veselá, M. 2002. *The influence of long-term fertilization on species diversity and yield potential of permanent meadow stand*. In *Rostlinná výroba*, roč. 48, 2002, č. 2, s. 69 – 75.
- Odstrčilová, V. - Komárek, P. - Kohoutek, A. - Nerušil, P. 2006. *Vliv intenzity využívání a úrovně hnojení na botanické složení trvalého travního porostu./Effects of intensity of utilisation and levels of fertilisation on the botanical composition of permanent grassland*. Zborník referátov zo sympózia a vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou.