

PRODUKČNÝ PROCES JAHÔD V PODMIENKACH ENERGETICKÉHO REŽIMU
OVPLYVNENÉHO NETKANOU TEXTÍLIU.

PRODUCTIVE POTENTIAL OF STRAWBERRIES AS INFLUENCED BY ENERGY REGIME
UNDER ROCK WOOL SHEETS

Matuškovič Ján – Repa Štefan – Špánik František

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Abstrakt

V práci je analyzovaný produkčný proces jahôd, odroda ELSANTA v závislosti od radiačnej bilancie ovplyvnenej čiernou mulčovacíou netkanou textíliou PEGAS-AGRO 50 UV s hmotnosťou 50 g.m².

Pokus bol realizovaný v rokoch 2000-2002 v agroklimatických podmienkach Nitry.

Z pokusu a analýz vyplynulo:

Na variante A – bez pokryvu textíliou s koeficientom odrazu cca 25 % bola zistená hodnota toku energie do pôdy za vegetačné obdobie jahôd 157 kWh.m⁻²

Na variante B – s pokryvom tmavej netkanej textílie s koeficientom odrazu cca 5 % bola zistená hodnota toku energie do pôdy za vegetačné obdobie jahôd 199 kWh.m⁻²

Na variante B bol tok energie do pôdy cca o 21 % vyšší v porovnaní s variantom A.

Paralelne zvýšenému toku tepelnej energie do pôdy na variante B, zodpovedá zvýšenie úrod fytohmoty cca o 25,5 %.

Z hľadiska energetickej bilancie možno teda čiernu mulčovaciu netkanú textíliu pri pestovaní jahôd považovať za významný intenzifikačný prvok.

Key words: radiačná bilancia, produkčný proces, jahody, odraz žiarenia, čierna textília

Úvod

Autotrofné rastliny potrebujú k svojmu životu a k tvorbe organickej hmoty primeraný príkon radiačnej energie. Pre poľné ekosystémy je prirodzeným zdrojom žiarivej energie Slnko. Fyziologický účinok slnečného žiarenia má povahu jednak fotochemickú, čiže vyvoláva syntetické, alebo iné biochemické reakcie v rastlinných orgánoch spojené s rastom a vývojom rastlín, ale tiež fyzikálnu, čiže zahriatie, ktoré môže v rastline urýchliť, alebo spomaliť určité fyziologické procesy. Príkon radiačnej energie do biologickej sústavy a účinnosť jeho využitia rastlinami môže byť preto jedným zo základných ukazovateľov prostredia pri hodnotení podmienok produkčného potenciálu ale aj aktuálnej produkcie rastlinného druhu v konkrétnych agroklimatických podmienkach.

V príspevku je analyzovaný produkčný proces jahôd pod vplyvom radiačnej bilancie ovplyvnenej odrazom žiarenia mulčom – čiernou netkanou textíliou. Vzťahmi medzi produkčným

procesom rastlín a radiačnou bilanciou sa zaoberali napr. Dykyjová (1975); Hruška – Janíček – Bednářová (1975); Špánik (1995); Špánik – Šiška – Repa – Gálik (2001); Tomlain (1971) a ďalší.

Materiál a metóda

Hlavným cieľom riešenia úlohy bolo zhodnotenie vplyvu radiačnej bilancie ovplyvnenej odrazom žiarenia mulčovacíou čiernou netkanou textíliou na produkčný proces jahôd. Problematika bola riešená v agroklimatických podmienkach Nitra v rokoch 2000 – 2002 ako súčasť integrovaného vedeckotechnického projektu D 118 NTAC/1998 „Záchrana a ochrana genofondu starých a krajových odrôd a rastlinných druhov na Slovensku.“ V rámci pokusu boli analyzované:

variant A: porast bez pokrytia textíliou

variant B: porast pokrytý textíliou.

Modelovou rastlinou bola odroda jahôd ELSANTA holandského pôvodu. Pochádza z kríženia GORELA x HOLIDAY. Pestuje sa takmer v celej Európe najmä v Holandsku, Nemecku a Rakúsku. Na Slovensku však zatiaľ nie je registrovaná v LPO. Plody sa veľmi ľahko zberajú a sú vhodné ako stolové ovocie. Patrí k poloskorým odrodám. Vhodná je do najteplejších oblastí.

Mulčovací fólia je čierna netkaná textília PEGAS-AGRO 50 UV s hmotnosťou 50 g.m⁻². Je vhodná pre alternatívne pestovanie rastlín – biopotraviny.

Pri zatienení pôdy sa účinne podieľa predovšetkým znížením koeficienta odrazu – albeda na energetickej bilancii porastu a v jej dôsledku na vodnej bilancii. Textília plní aj ďalšie funkcie akými sú: zábrana rozvoja burín, znečisťovanie plodov, poškodenie plodov škodcami, šetrenie vodou a i.

Meteorologické podklady k riešeniu problematiky boli získané k Agrometeorologickej stanici Katedry biometeorológie a hydrológie Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre.

Fotosynteticky aktívne žiarenie (Q_{FARm}) bolo vypočítané podľa Berljandovej rovnice (cit. Tomlain, 1971)

$$Q_{FARm} = 0,46Q_o \left[1 - k \left(1 - \frac{S}{S_o} \right) \right] \quad [\text{kWh.m}^{-2}]$$

kde:

Q_{FARm} - fotosynteticky aktívne žiarenie za mesiac v kWh.m⁻²

Q_o - globálne žiarenie pri jasnej oblohe za mesiac v kWh.m⁻²

k - koeficient odrazu a rozptylu

S - absolútny slnečný svit v h

S_o - astronomický slnečný svit v h.

Za vegetačné obdobie jahôd, ohraničené fenofázami: začiatok pučania – koniec tvorby plodov bolo stanovené Q_{FARVO} spočítaním mesačných hodnôt Q_{FARm} .

Koeficient odrazu (albedo) bol stanovený podľa tabuľkových podkladov (Špánik a kol., 2000)

- nepokrytá pôda textíliou: 25 %
- pokrytá pôda textíliou: 5%

Úroda fytomasy (sušina - U_f) bola stanovená podľa vzorca:

$$U_f = U_h \cdot a_u \quad [\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}]$$

kde:

U_h je hospodárska úroda (čerstvé plody) v $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$

a_u prevodový koeficient

Vzťah medzi kumulatívnou tvorbou fytomasy po dekádach a rastom Q_{FAR} bol analyzovaný podľa programu nelineárnej regresie a vyjadrený funkčnými rovnicami:

Využívanie Q_{FAR} porastom (ε_{FAR}) bolo vypočítané podľa vzorca:

$$\varepsilon_{FAR} = \frac{U_f \cdot Q_e}{Q_{FARVO}} \cdot 100 \quad [\%]$$

kde:

Q_e je ekvivalent potrebnej energie na 1 kg fytomasy (4,257 kWh)

Výsledky a diskusia

K teórii produkčného procesu z faktorov prostredia je na prvé miesto radená energia, v ostatných desaťročiach najčastejšie vyjadrovaná fotosynteticky aktívnym žiarením (Q_{FAR}). So svojimi fotochemickými a fyzikálnymi účinkami sa preto Q_{FAR} považuje za základný ukazovateľ produkčného procesu ale aj rajonizácie konkrétneho poľnohospodársky využívaného rastlinného druhu.

V tejto práci bol analyzovaný produkčný proces jahôd v roku 2002, t.j. v roku plného rozvoja porastu.

Kumulatívny rast fytomasy po dekádach vegetačného obdobia v roku 2002 v závislosti od fotosynteticky aktívneho žiarenia (Q_{FAR}) ale aj toku energie do pôdy neovplyvneného a ovplyvneného odrazom žiarenia mulčovacíou textíliou podáva tab. 1 a obr. 1 a 2.

Z tab. 1. vyplýva:

- a) Na variante A – bez pokryvu textíliou bola zistená hodnota toku energie do pôdy za vegetačné obdobie: $156,99 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2}$.
- b) Na variante B- s pokryvom textílie bola zistená hodnota toku energie do pôdy za vegetačné obdobie $198,85 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-2}$.

Z toho vyplýva, že produkčnému procesu na variante B v porovnaní s variantom A bolo k dispozícii v priemere o 21,1 % energie viac. Paralelne zvýšenému toku tepelnej energie do pôdy na variante B, zodpovedá zvýšenie úrod fytomasy o 25,5 %.

Keďže v teórii produkčného procesu je z faktorov prostredia na prvé miesto zaradená energia, možno aj v tomto prípade uvedené zvýšenie úrod jahôd pripísať vyššej energetickej bilancii na variante B - teda variante s pokryvom čiernou netkanou textíliou znižujúcou odraz fotosynteticky aktívneho žiarenia.

Tabuľkové hodnoty boli v obr. 1 (var. A) a obr. 2 (var. B) doplnené graficky a matematicko-štatisticky vysoko preukaznými funkčnými vzťahmi, $R^2 = (0,9936 - 0,9951)$.

Obr. 3 dopĺňa analýza produkčného procesu jahôd chodom využívania žiarenia porastu počas vegetačného obdobia. Porast na variante B využíval žiarenie v priemere na 2,7 % na variante A na 2,0 %. Teda aj táto charakteristika ukazuje na pozitívny účinok tmavej krycej textílie na produkčný proces jahôd.

Súhrn

Autotrofné rastliny potrebujú k svojmu životu a k tvorbe organickej hmoty primeraný príkon radiačnej energie. Pre poľné ekosystémy je prirodzeným zdrojom žiarivej energie Slnko. Príkon radiačnej energie do biologického systému môže však podstatnou mierou ovplyvniť samotný aktívny povrch schopnosťou odrazu (albeda) slnečnej energie. Odraz povrchu je závislý hlavne od farby; tmavý povrch znižuje, biely a svetlý, opačne zvyšuje odraz. Túto významnú charakteristiku a vlastnosť aktívneho povrchu možno v prevádzkových podmienkach záhradníckej výroby ovplyvniť mulčovaním.

V práci je analyzovaný produkčný proces jahôd, odroda ELSANTA v závislosti od radiačnej bilancie ovplyvnenej čiernou mulčovací netkanou textíliou PEGAS-AGRO 50 UV s hmotnosťou 50 g.m⁻².

Pokus bol realizovaný v rokoch 2000-2002 v agroklimatických podmienkach Nitry.

Z pokusu a analýz vyplynulo:

- a) Na variante A – bez pokryvu textíliou s koeficientom odrazu cca 25 % bola zistená hodnota toku energie do pôdy za vegetačné obdobie jahôd 157 kWh.m⁻²
- b) Na variante B – s pokryvom tmavej netkanej textílie s koeficientom odrazu cca 5 % bola zistená hodnota toku energie do pôdy za vegetačné obdobie jahôd 199 kWh.m⁻²

Na variante B bol tok energie do pôdy cca o 21 % vyšší v porovnaní s variantom A.

Paralelne zvýšenému toku tepelnej energie do pôdy na variante B, zodpovedá zvýšenie úrod fytomasy cca o 25,5 %.

Z hľadiska energetickej bilancie možno teda čiernu mulčovaciu netkanú textíliu pri pestovaní jahôd považovať za významný intenzifikačný prvok.

Klíčové slová: radiačná bilancia, produkčný proces, jahody, odraz žiarenia, čierna textília

Literatúra

Špánik, F.: Agroklimatický produkčný potenciál záhradníckych plodín. Vedecké práce VŠUZŠP Hurbanovo, 1995, č. 9, s. 13-18.

Dykyjová, D.: Vazba energie slunečního záření v různých typech porostů a její praktické využití. In: Slnečná energia a jej využitie. Syllaby prednášok zo seminára, Bezovec, 1975.

Hruška, L. – Janíček, J. – Bednářová, E.: Výskum produktivity hlavních polních plodín v podmínkách jižní Moravy. In: Zb. ref. Funkce, produktivita a struktura ekosystému lužního lesa. VŠZ Brno, 1975.

Špánik, F. – Šiška, B. – Repa, Š. – Gálik, M.: Spresnenie možných dôsledkov extrémnych prejavov zmeny klímy na špeciálnu rastlinnú výrobu – zeleninárstvo na Slovensku. Projekt MŽP č. 340-20, Nitra, 2001.

Tomlain, J.: Globálne žiarenie na území ČSSR, Acta F.R.N. Univ. Comen – Formation protectio Naturae VI. 1971.

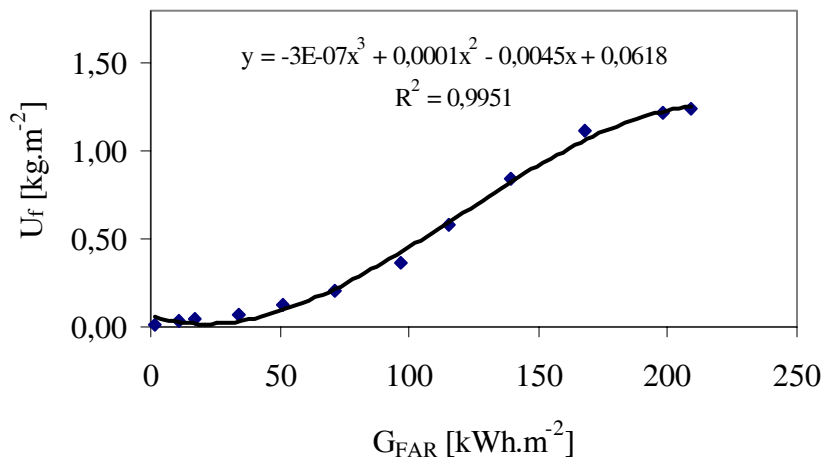
Tab.2 Kumulatívny nárast fyto­masy jahôd (U_f v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) jahôd (var.A a B) a fotosynteticky aktívneho žiarenia (G_{FAR} v $\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$), 2002, Nitra

Dekáda	Var. A		Var. B	
	U_f	G_{FAR}	U_f	G_{FAR}
1	0,01	1,82	0,01	1,82
2	0,03	11,21	0,04	11,21
3	0,04	17,35	0,05	17,35
4	0,06	33,92	0,09	33,92
5	0,13	50,74	0,15	50,74
6	0,20	71,10	0,26	71,10
7	0,36	96,75	0,46	96,75
8	0,58	115,28	0,78	115,28
9	0,85	139,62	1,18	139,62
10	1,11	168,15	1,42	168,15
11	1,22	198,23	1,57	198,23
12	1,24	209,32	1,62	209,32

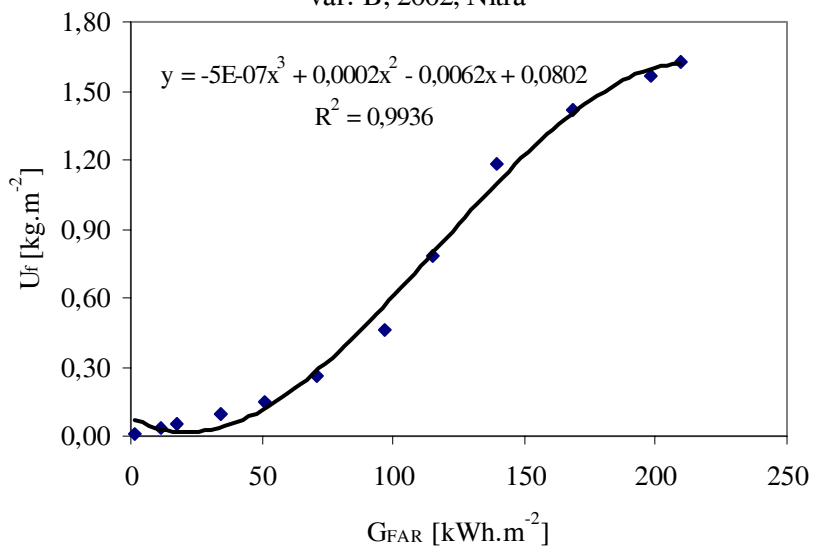
Tab.3 Využívanie fotosynteticky aktívneho žiarenia porastom jahôd (ε_{FAR} v %), 2002, Nitra

Dekáda	Var. A	Var. B
	ε_{FAR}	
1	2,3	2,3
2	0,9	1,3
3	1,0	1,0
4	0,5	1,0
5	1,6	1,5
6	1,6	2,4
7	2,6	3,3
8	5,0	7,4
9	4,7	7,0
10	4,0	3,6
11	1,5	2,0
12	0,7	2,2

Obr.1 Funkčná závislosť úrody fytohmoty jahôd (U_f v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) od fotosynteticky aktívneho žiarenia (G_{FAR} v $\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$) var. A, 2002, Nitra



Obr.2 Funkčná závislosť fytohmoty jahôd (U_f v $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) od fotosynteticky aktívneho žiarenia (G_{FAR} v $\text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$) var. B, 2002, Nitra



Obr.3 Využívanie fotosynteticky aktívneho žiarenia

(ϵ_{FAR} v %), jahody, var. A a B, Nitra, 2002

Legenda : _____ var. A, Var. B

