

# PESTOVANIE A VYUŽITIE ĽANU OLEJNÉHO NA SLOVENSKU

## CULTIVATION AND UTILIZATION OF OIL SEED FLAX IN THE SLOVAKIA

*Eva Candráková, Juraj Medo*

*Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Katedra rastlinnej výroby, Katedra ochrany rastlín*

### **Abstract**

In years 2000-2002 was established field experiment with linseed flax growing in the sugar beet production region of Slovakia. Variety Flanders and seeding rate 800 seeds per meter were used. Seed yield and biological yield and their relation to annual weather conditions and seeding date were examined.

Year and seeding date affect phytomass production and seed yield statistical significantly. Stem yield prevailed in vegetation with sufficient humidity. Stem yield decrease in behalf of seed yield at later seeding date. Ratio between seed and stem yield was balanced when early spring seeding date was used.

Keywords: oil seed flax, seed, yield, phytomass

### **Úvod**

Ľan siaty sa považuje, súčasne s jačmeňom a pšenicom, za jednu z najstarších kultúrnych rastlín. V SR sa v minulosti pestoval najmä ľan priadny. V roku 2006 sa ľan olejný zberal z plochy 4043 ha s úrodou 1,17 t.ha<sup>-1</sup>. Z celkovej produkcie sa 69 % využíva na technické spracovanie. Pestovanie ľanu sa predpokladá na ploche 4100 ha. Pre potreby spracovateľského priemyslu sa veľká časť ľanového semena do SR dováža zo zahraničia (11). Tomuto nepriaznivému stavu sa dá predísť zabezpečením z domácej produkcie, nakoľko podmienky pre pestovanie ľanu olejného na Slovensku sú priaznivé. Úlohou výskumu je hľadanie optimálnych alternatív pre jednotlivé články pestovateľskej technológie ako je výživa a hnojenie, termín sejby, výsevok, zber (7).

Vedľajším produktom sú stonky. Pre ich využitie existuje viacero možností, ktoré sa však zatiaľ v našich podmienkach neuplatňujú. Zo stoniek získané vlákno sa môže využiť na výrobu textílií a v papierenskom priemysle. V zahraničí slúžia ako náhrada za plastové hmoty k výplni karosérií áut (1). Z ekologického hľadiska je prednosťou hlavne dobrá rozložiteľnosť materiálov, ktoré nezanechávajú nerozloženú hmotu v prírode, a tak zabraňujú hromadeniu odpadov (4). Veľká možnosť využitia celých stoniek je z hľadiska energetického. Stonky po

úprave lisovaním a briketovaním sa dajú spaľovať. Výhrevnosť je  $14,9 \text{ MJ.kg}^{-1}$ . Všetky tieto spôsoby využitia v zahraničí existujú (3). Nakoľko sa jedná o šetrenie prírodných energetických zdrojov využitím uvedenej fytomasy, mali by sa vytvoriť podmienky na spracovanie ľanových stoniek aj v SR. Takýto prístup si vyžaduje zvýšiť pestovateľskú plochu ľanu olejného na Slovensku so zabezpečením nákupu a spracovania hlavného aj vedľajšieho produktu.

Problematike jeho pestovania sme sa venovali v rokoch 2000–2002 v rámci grantového projektu VEGA.

### **Materiál a metodika**

Maloparcelkový polyfaktorový pokus bol založený blokovou metódou s náhodným usporiadaním pokusných členov v 3 opakovaníach. Veľkosť pokusnej parcelky bola  $14 \text{ m}^2$ .

Lokalita sa nachádza v repárskej výrobnjej oblasti, s priemernou ročnou teplotou  $9,5^\circ\text{C}$ , zrážkami 607 mm. Pôdny typ je hnedozem na spraši, pôdny druh stredne ťažká, hlinitá pôda s pH 6,5 - 7,2, s obsahom humusu 2 %. Siali sejačkou Pnusej so šírkou záberu 2 m a medziriadkovou vzdialenosťou 0,125 m.

Odroda: Flanders,

Roky: 2000, 2001, 2002,

Termín sejby: 1. 2000 (4.4.), 2001 (20.3.), 2002 (11.3.)

2. 2000 (17.4.), 2001 (6.4.), 2002 (18.4.)

Výsevok: 8 mil. klíčivých semien na ha.

Výsledky pokusu boli vyhodnotené viacfaktorovou analýzou rozptylu.

### **Výsledky a diskusia**

Ľan siaty (*Linum usitatissimum* L.), patrí do čeľade ľanovitých (*Linaceae*). Z hľadiska hospodárskeho významu sa delí na dva vyhranené typy - na ľan priadny a ľan olejný. Medzi nimi sa nachádza prechodný typ - ľan olejnopriadny (5).

Hlavným produktom pri ľane priadnom je stonka, z ktorej sa získavajú vlákna využiteľné najmä v textilnom priemysle a vedľajším produktom sú semená. Pri ľane olejnom je to opačne. Ľanové semeno obsahuje 35 – 45 % oleja a asi 25 % bielkovín. Ľanový olej sa označuje ako suchý olej. Ľanové semeno je jedno z najbohatších zdrojov lignínov v rastlinnej ríši (2, 8, 10). Po vylisovaní semená sú využiteľné aj výlisky. Slúžia ako výborné koncentrované krmivo, pretože obsahujú ľahko stráviteľné živiny.

Časť semena sa využíva aj na potravinárske účely kvôli vysokému obsahu nenasýtených mastných kyselín (6). Linamarín sa hydrolyticky rozkladá na glukózu a kyanovodík. Ľan olejný je plodina, z ktorej sa dá využiť celá produkcia fytomasy bez zvyškov.

Ľan má nízke nároky na hnojenie a preto sa môže pestovať v ochranných pásmach vodných zdrojov a v ekologicky zaťažených oblastiach.

Pestovanie poľných plodín je neodmysliteľne spojené s priebehom poveternostných podmienok. Okrem vlahy a teploty, množstvo vyprodukovanej fytomasy je priamo ovplyvnené počtom rastlín. V závislosti od hustoty porastu sa rastliny rozkonárujú, čoho výsledkom je množstvo organickej hmoty. Z vysiateho počtu 8 mil. klíčivých semien, v roku 2001 došlo k redukcii počtu rastlín po vzídení vplyvom poškodenia porastov skočkou ľanovou. Rastliny reagovali zvýšenou tvorbou toboliek a HTS..

Pri menšom počte rastlín na jednotke plochy sa vytvárali hrubšie stonky, čo sa prejavilo zvýšením hmotnosti stoniek. V hustejšom poraste boli stonky tenšie s nižšou hmotnosťou z jednej rastliny. Ich rast bol priaznivo ovplyvnený aj dostatkom vlahy počas vegetačného obdobia v roku 2002. Kratšie vegetačné obdobie pôsobilo na zníženie hmotnosti stoniek.

Najvyššia úroda semena bola dosiahnutá v roku 2000 (3,46 t.ha<sup>-1</sup>), kedy boli pre pestovanie ľanu olejného priaznivejšie poveternostné podmienky.

Najnižšia úroda semena bola v roku 2002. Práve tým, že mesiace apríl až júl boli bohaté na zrážky, rastliny využili vodu na rast stoniek, čo sa prejavilo na väčšom množstve vytvorenej fytomasy. Zberový index v tomto roku bol najnižší (0,30-0,34), v porovnaní s predchádzajúcimi ročníkmi 2000 a 2001 (0,55-0,58).

Vplyv termínu sejby sa prejavil na tvorbe fytomasy (tabuľka 1 a 2). Pri neskoršom termíne v roku 2000 a 2001 bol zaznamenaný pokles tvorby fytomasy. Opačné hodnoty boli dosiahnuté v roku 2002. Semená v dôsledku dostatku vlahy rýchlo vykličili a rastliny mali počas celého vegetačného obdobia dobré vlhové podmienky na rast. Došlo k zvýšeniu úrody semena, ale v kratšom vegetačnom období sa vytvorilo menej fytomasy, čoho dôkazom je vyšší zberový index.

Vybrané morfológické znaky a úroda ľanu olejného z 1. termínu sejby

Tabuľka 1

Vybrané ukazovatele	Rok			Priemer
	2000	2001	2002	
Počet rastlín na m <sup>2</sup> (ks)	701	577	772	683
Počet toboliek na 1 rastline (ks)	12,51	13,15	5,73	10,46

Hmotnosť toboliek z 1 rastliny (g)	0,65	0,92	1,57	1,05
Hmotnosť stoniek z 1 rastliny (g)	0,35	0,50	0,64	0,50
HTS (g)	5,21	5,74	5,71	5,55
Hospodárska úroda (t.ha <sup>-1</sup> )	3,46	2,51	2,15	2,71
Biologická úroda (t.ha <sup>-1</sup> )	5,93	4,59	7,07	5,86
Zberový index	0,58	0,55	0,30	0,48

Vybrané morfológické znaky a úroda ľanu olejného z 2.termínu sejby

Tabuľka 2

Vybrané ukazovatele	Rok			Priemer
	2000	2001	2002	
Počet rastlín na m <sup>2</sup> (ks)	403	417	718	513
Počet toboliek na 1 rastline (ks)	11,22	15,33	10,38	12,31
Hmotnosť toboliek z 1 rastliny (g)	0,54	0,95	1,15	2,64
Hmotnosť stoniek z 1 rastliny (g)	0,38	0,51	0,15	0,35
HTS (g)	5,07	5,29	5,76	5,37
Hospodárska úroda (t.ha <sup>-1</sup> )	1,66	2,23	3,38	2,42
Biologická úroda (t.ha <sup>-1</sup> )	3,20	4,20	4,48	3,96
Zberový index	0,52	0,53	0,75	0,60

Zo štatistického vyhodnotenie analýzou rozptylu vyplynulo, že ročník a termín sejby pôsobili na hospodársku úrodu, biologickú úrodu a zberový index štatisticky preukazne.

### Záver

Z výsledkov pokusu s pestovaním ľanu olejného v rokoch 2000–2002 vyplýva, že v porovnateľných podmienkach na Slovensku sa môže ľan olejný pestovať s úspechom.

Úroda semena, ako aj celej fytomasy, bola ovplyvnená ročníkom a termínom sejby. Množstvo vyprodukovanej fytomasy, pri správnom využití, môže byť ekonomicky výhodné. V primeraných vlhových podmienkach, pri skoršom termíne sejby je hospodárska a biologická úroda vyvážená. Dostatok vlhky v priebehu vegetačného obdobia podporil tvorbu fytomasy stoniek, čím došlo k zníženiu zberového indexu. Pestovaním ľanu vo vyšších polohách Slovenska sa dosiahne viacej fytomasy s možnosťou využitia aj na energetické účely.

## Použitá literatúra

1. ALBURQUERQUE, N.- PASCUAL - VILLALOBOS, MJ.(1996): Flax, a non-food crop for production of oil and fibre, Agricultura,-Revista-Agropecuaria, 1996, 770, s. 764-770
2. BARANYK, P. - ZELENÝ, V. - ZUKALOVÁ, H. – HOŘEJŠ, P. 1995. Olejnatost vybraných druhů alternativních olejnin. In: *Rostlinná výroba*, 41, 1995, (9), s. 433-437.
3. CANDRÁKOVÁ, E. – BAKUĽA, J.1999. Možnosti využitia ľanu olejného ako energetickej plodiny. In: *Nová energetická politika SR - obnoviteľné zdroje energie - aproximácia k politike EÚ*. DADAEXPRES Bratislava, 1999, s.106-108, ISBN 80 - 968421 - 0 – 2
4. FLACHOVSKI, G. - KAMPHUES, J. 1996. Unkonventional feedstuffs, another challenge for the compound industry. In: *Kraftfutter*, 1996, č. 9, s. 346 - 356.
5. MOJŽIŠ, B. a kol.(1988): *Len jeho historie, pěstování a užití*, 1988, 735 s. Praha
6. NÔŽKOVÁ, J. – BRINDZA, J.2001. Využitie ľanu siateho (*Linum Usitatissimum, L*) vo výžive obyvateľstva. In: *Zborník z vedeckej konferencie – Výživa a potraviny pre tretie tisícročie*, Nitra, 2001, s.96-99. ISBN 80-7137-847-X
7. SHAFSHAK, S. et al.1992. Effect of seeding rates and harvesting times on flax yield. In: *Egyptian journal of agricultural research*, roč. 70, 1992, č. 4, s. 1205 - 1215.
8. ŠTAUD, J. - ONDŘEJ, M. - ŠMIROUS, P.1996. Olejný len, Nové smery v pěstování a využití, In: *ÚZPI*, 1996, č. 7, 32 s.,
9. ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY. 2004: *Súpis plôch osiatych poľnohospodárskymi plodinami k 20.5. 2004*.
10. ŠTAUD, J. 1998. Ľan olejný. In: *Pestovanie olejnin*, Piešťany : VÚRV, 1998, s. 61-62.
11. ZUBAL, P. 2002. Olejniny, strategické, agronomické a ekonomické trendy pestovania olejnin na Slovensku. Piešťany: VÚRV, 2002, 134 s., ISBN 80-968553-3-6.