

VPLIV SORTE IN KOLIČINE SEMENA ZA SETEV NA PRIDELEK VRŠIČKOV IN STEBEL NAVADNE KONOPLJE (*Cannabis sativa* L.)

Barbara ČEH¹⁸ in Bojan ČREMOŽNIK¹⁹

Izvirni znanstveni članek / original scientific paper

Prispelo / received: 24. 10. 2016

Sprejeto / accepted: 5. 12. 2016

Izveček

V bločnem poljskem poskusu, ki smo ga postavili v letu 2016 na poskusnem posestvu IHPS v Žalcu, smo preučevali, katera količina semena (20 kg/ha, 30 kg/ha, 40 kg/ha in 50 kg/ha) je najbolj primerna za setev dveh različnih sort navadne konoplje (USO 31 in Fedora 17) glede na namen rabe (pridelava za vršičke, stebela oziroma seme). Nakazalo se je, da je najbolj primerna količina semena za setev za pridelek vršičkov pri sorti USO 31 40 kg/ha, pri sorti Fedora 17 pa 20 kg/ha semena, vendar razlik med obravnavanji nismo dokazali. Prišlo je namreč do večjih razlik v pridelku med bloki, ki so nastale zaradi golobov, ki so po setvi zobali posejano seme. Za pridelek stebel se je pri obeh sortah pokazala kot najbolj primerna največja uporabljena količina semena za setev, to je 50 kg/ha. Pridelka semena po obravnavanjih nismo vrednotili, ker so dozorevajoče seme sproti zobali majhni ptiči in rezultati ne bi bili verodostojni, zato smo poželi celoten poskus skupaj. Kot druga velika težava pri pridelavi konoplje za seme, poleg ptičev, se je pokazala žetev; zaradi neenakomerne višine rastlin (1,3 m do 3 m) je bilo v pridelku veliko primesi, pridelek pa je bil majhen (263 kg/ha suhe snovi).

Ključne besede: konoplja, *Cannabis sativa*, sorta USO 31, sorta Fedora 17, pridelek vršičkov, pridelek stebel

YIELD OF INFLORESCENCES AND STEMS OF HEMP (*Cannabis sativa* L.) RELATED TO VARIETY AND SOWING RATE

Abstract

In a block field experiment, which was conducted in 2016 on the experimental field of IHPS in Žalec, we wanted to determine a recommendable seed rate at two hemp varieties (USO 31 in Fedora 17) for different purpose of growing. It was indicated, that among the studied seed rates (20 kg/ha, 30 kg ha, 40 kg/ha and 50 kg/ha) the most suitable was 40 kg/ha at variety USO 31 and 20 kg/ha at variety Fedora 17 to reach the highest yield of inflorescences, but the differences among treatments were not significant. There were in fact significant differences between the blocks because of the pigeons, which ate seed from the soil right after sowing. For the yield of stems at both varieties as the most suitable maximum density of sowing (50 kg/ha) was indicated. Seed yield per plots was not

¹⁸ Dr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, Slovenija, e-pošta: barbara.keh@ihps.si

¹⁹ Inž. agr. in hort., prav tam, e-pošta: bojan.cremoznik@ihps.si

valuated, because birds ate maturing seeds and the results would not be representative. Therefore, we harvested all plots together. As a big problem for hemp seed production, beside birds, harvest was revealed; because of uneven high of the plants (from 1.3 m to 3.0 m), there was a lot of impurities in the yield. Seed yield was there low (263 kg/ha dry matter).

Key words: hemp, *Cannabis sativa*, variety USO 31, variety Fedora 17, inflorescence yield, stem yield

1 UVOD

Naši predniki so pridelovali navadno konopljo več stoletij; prvi znani podatki o njeni razširjenosti v Sloveniji so iz druge polovice 18. stoletja (Kocjan Ačko, 2015). Potem je pridelava zamrla, na slovenskih njivah pa se pojavlja spet po letu 1998. Uradna statistika beleži njeno pridelavo od leta 2004 (Statistični ..., 2016). Vendar so pridelovalci soočeni z vrsto dilem, enotna poljedelska praksa za pridelovanje ni razširjena. V literaturi je več različnih informacij že o setvi konoplje glede na namen uporabe in tudi v praksi po Sloveniji so precejšnje razlike glede časa setve in načina gnojenja. Leta 2015 je bila konoplja pri nas na skoraj 500 ha njiv, v glavnem za pridobivanje semena za hladno stiskano konopljino olje in vršičke za čaj, a je veliko posevkov zaradi nepoznavanja tehnologije ostalo kar na njivi.

V zadnjih letih so prišle k nam različne tuje sorte konoplje, v letu 2015, na primer, je bilo pri nas v pridelavi kar 18 sort iz različnih evropskih držav, največ iz Madžarske in Francije. Ker pa se sorte lahko različno odzovejo na drugačne pridelovalne razmere od tistih, v katerih so bile požlahtnjene, je zanje potrebno ugotoviti, ali se bodo ustrezno razvijale v naših razmerah in pri kakšni agrotehnik. Tak postopek je značilen tudi v drugih državah; Williams in Mundell (2016) navajata, da bodo potrebne lokalne raziskave za Kentucky, ZDA, ki bodo podale specifične podatke o zahtevah konoplje, kot so na primer gostota posevka in potrebe po gnojenju, kakor tudi o metodah žetve in predelave.

Različne sorte se na agrotehnične ukrepe različno odzivajo. Tiste, ki jih pridelujejo za vlakna, se pridelujejo in žanjejo drugače kot tiste, ki se pridelujejo za seme ali za dvojni namen ali pa za kanabinoide (Kaiser in sod., 2015). Gostoto posevka prilagodimo sorti in namenu pridelave. Kocjan Ačko (1999) in Zadruga Konopko (2016) navajata, da je za setev za vlakna priporočljivo sejati 100 kg/ha semena na medvrstno razdaljo 12,5 cm do 15 cm s sejalnico za žita, setev z namenom pridelave semena in olja pa zahteva 30 do 50 kg/ha semena na medvrstno razdaljo 50 do 70 cm s sejalnico za koruzo ali sladkorno peso. Količina semena je med drugim odvisna tudi od absolutne mase semena (Kocjan Ačko, 1999). Po drugi strani pa Bavec (2000) navaja, da je v klasičnem načinu pridelave za pridelavo za seme potrebno 12 do 20 kg/ha semena. Sicer se glede na različne vire priporoča kot

najbolj primeren zelo širok razpon gostote posevka, od 30 do 500 rastlin/m² za pridelavo za vlakna (cit. po Townshend in Boleyn, 2016). Ta informacija za praktične namene ni uporabna, ker gre za ogromen razpon. Zato je zelo pomembno poznati, kako se posamezna sorta odziva v določenem okolju, da lahko zanjo določimo setveno količino in medvrstno razdaljo glede na namen pridelave.

Običajno se konoplja za pridelavo vlaken seje gosto, kar vpliva na višjo rast in ovira razvejanje in cvetenje, in s tem na večji pridelek vlaken. Nasprotno pa je pri pridelavi semena razvejanje in cvetenje konoplje zaželeno, zato je gostota setve manjša. Izkušnje iz Kanade kažejo, da zgodnje setve dajo večji pridelek vlaken (Williams in Mundell, 2016). Vendar je treba biti pozoren, saj prevelika gostota rastlin po drugi strani povzroči veliko konkurenco med rastlinami in zaradi tega propadanje rastlin, kar se odraža v manjšem pridelku stebel in njihovi kakovosti (van der Werf in sod., 1995a). Zaradi tega razloga je pomemben tudi način razporeditve rastlin; v poskusih van der Werf in sod. (1995a) na Nizozemskem, na primer, je bilo več propadlih rastlin pri medvrstni razdalji 50 cm kot pri medvrstnih razdaljah 12,5 cm in 25 cm. Medvrstna razdalja med 8 cm in 20 cm se je pokazala kot najbolj primerna za doseganje največjih pridelkov stebel (povzetek cit. po van der Werf in sod., 1995a).

Z raziskavo smo želeli pridobiti prve informacije o primerni količini semena za setev za dve izmed trenutno najbolj razširjenih sort v Sloveniji, USO 31 in Fedora 17, glede na namen pridelave – za vršičke (za čaj), stebela in seme.

2 MATERIAL IN METODE

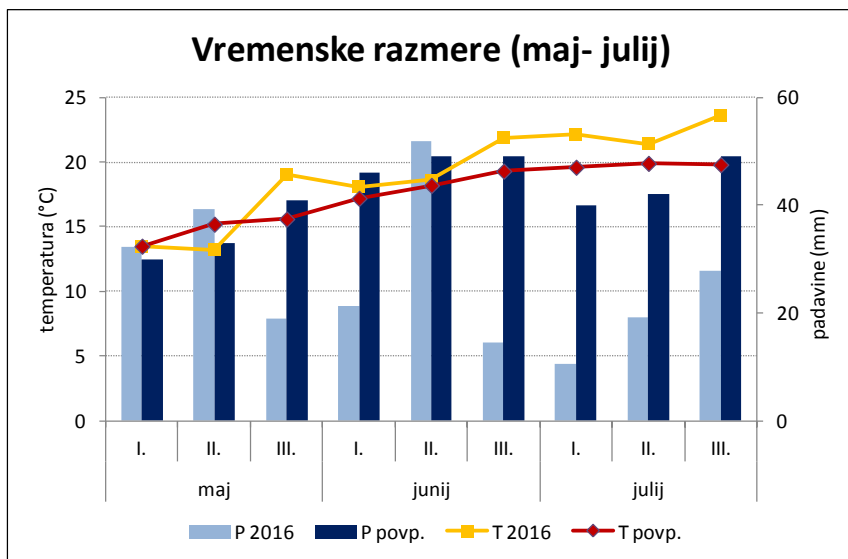
Bločni poljski poskus z dvema sortama navadne konoplje (USO 31 in Fedora 17) in štirimi količinami semena za setev (20 kg/ha semena, 30 kg/ha, 40 kg/ha in 50 kg/ha) v treh ponovitvah smo postavili v letu 2016 na poskusnem posestvu IHPS. Velikost osnovne parcele je bila 30,1 m².

USO 31 in Fedora 17 sta enodomni, zgodnji sorti (vegetacijska doba manj kot 125 dni), atlantski tip, v višino zrasteta 200 do 250 cm, pridelek stebel (suha masa) imata med 8 in 10 t/ha. USO 31 je primerna za seme in vlakna, Fedora 17 za seme, vlakna in pridobivanje kanabinoida kanabidiola (CBD) (Hemp variety ..., 2016). Sorte za kombinirano rabo so primerne za pridelavo semena in vlaken, vendar pa so sodobni trendi takšni, da se žlahtni sorte, specifične za en namen (Kaiser in sod., 2015). Rastlina je sicer po naravi dvodomna, žlahtniteljski programi v Evropi pa so se usmerili na pridobivanje enodomnih sort (Townshend in Boleyn, 2016).

Tla smo vzorčili 2. 12. 2015 ter analizirali po metodi Al. pH je bil 6,7, preskrbljenost s fosforjem pretirana (36,7 mg/100 g), preskrbljenost s kalijem dobra (29,6 mg/100 g), vsebnost organske snovi dobra (3,8 %). Glede na vrednost

V (nasičenosti z bazičnimi kationi) se tla uvrščajo med evtrična (nevtralna) tla. Kationska izmenjalna kapaciteta (vrednost T - skupna vsota izmenljivih kationov, ki jih lahko tla absorbirajo) je bila visoka, 44,6.

Pred setvijo smo pripravili tla z vrtavkasto brano in pognojili s kalijevim kloridom (220 kg/ha K_2O). Poskus smo posejali na medvrstno razdaljo 12,5 cm 20. maja 2016, po setvi smo posevek povaljali. Poskus ni bil namakan.



Slika 1: Primerjava povprečnih dekadnih mesečnih temperatur in višine padavin v času od maja do julija v letu 2016 z dolgoletnim obdobjem (1962 – 1992)

Figure 1: Day-decade average temperature and sum of precipitation in 2016 from May to July in 2016 compared to long-term (1962 – 1992) average

Prva dekada maja leta 2016 je bila na lokaciji Žalec glede temperatur na nivoju dolgoletnega povprečja, v drugi dekadi se je ohladilo (slika 1). Padlo je 39 mm dežja. Zadnja dekada maja je bila zelo topla, s povprečno dnevno temperaturo 19,0 °C, dežja pa je padlo 19 mm. V prvih dveh dekadah junija so bile pogoste kratkotrajne plohe in nalivi, skoraj vsak dan je deževalo. Začetek poletja je bil topel in sorazmerno suh. V zadnji dekadi junija so maksimalne dnevne temperature v Žalcu petkrat presegle vrednost 30 °C, zabeležili smo le manjšo količino padavin, 14,4 mm. Toplo vreme se je nadaljevalo tudi v prvi dekadi meseca julija. Potem so temperature v drugi in tretji dekadi meseca julija precej nihale. Prva dekada julija je bila topla, vendar je maksimalna dnevna temperature le dvakrat preseгла vrednost 30 °C, v drugi dekadi julija dvakrat, zelo vroča pa je bila zadnja dekada meseca julija, ki je v Žalcu za 3,8 °C odstopala od vrednosti dolgoletnega

povprečja. Dobra razporeditev padavin in zmerne temperature v juliju so ugodno vplivale na rast in razvoj posevka.

14. junija smo prešteli rastline po parcelah, in sicer v okvirju 50 cm x 50 cm na treh mestih na vsaki parceli.

Vršičke in stebila smo poželi ročno, s škarjami, z vsake parcele ločeno, in sicer 2. avgusta. Obe sorti sta imeli v času pobiranja v spodnji polovici že oblikovano zeleno seme, v zgornji polovici pa seme še ni bilo oblikovano. Na vsaki parceli smo želi brez robnih vrst, v notranjem pravokotniku površine 3,5 m². Posebej smo stehali pridelek vršičkov in stebel z vsake posamezne parcele ter takoj vzeli vzorce za analizo na vsebnost vlage (Analytica EBC 7.2. /1998/). Sočasno smo na vseh pobranih vršičkih določili spol rastline (ženska, moška oz. enodomna rastlina). Rezultate smo obdelali s pomočjo računalniških paketov Excel in Statgraphics Centurion. Razlike med obravnavanji smo zaznavali z Duncanovim testom mnogoterih primerjav, $p=0,05$. Po sortah smo istočasno vzeli še vzorce vršičkov in jih dali v analizo na vsebnost eteričnega olja; določevali so ga po metodi Analytica EBC 7.12. /2006/ na svežih vzorcih.

Ker so v času dozorevanja semena tega v velikem številu sproti zobali ptiči, pridelka semena ni bilo smiselno vrednotiti po parcelicah, saj škoda zagotovo ni bila narejena enakomerno. 23. septembra smo zato s kombajnom poželi celotno parcelo skupaj. Pridelek smo očistili skozi sito velikosti 5 mm, nato pa prevetrili z vejevko in stehali vsako frakcijo posebej (seme konoplje, primesi zelenih delov ter primesi drobnih semen drugih rastlin) ter vzeli vzorce vseh frakcij za določitev vlage (Analytica EBC 7.2. /1998/).

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

Gostota posevka se je 14. junija značilno povečevala s povečevanjem količine semena za setev pri obeh sortah, pri isti količini semena za setev med sortama ni bilo razlik. Čeprav značilnih razlik v številu rastlin na enoto površine med ponovitvami 14. junija ni bilo (preglednica 1), smo opazili trend padanja števila od prvega bloka, ki je najbližje stavbi inštituta in kjer se je dnevno pojavljalo več ljudi, do tretjega bloka, ki je bil od stavbe najbolj oddaljen (prvi blok 175 rastlin/m², drugi blok 171 rastlin/m² in tretji blok 166 rastlin/m²). Po setvi so namreč posevek še isti dan napadli golobi in zobali posejano seme, kljub globini setve 2 do 3 cm.

Ponovno smo prešteli število rastlin na enoto površine v času vrednotenja pridelka vršičkov in stebel. Le-to se je pri sorti USO 31 povečevalo s povečevanjem količine semena za setev, pri sorti Fedora 17 pa je bila gostota posevka ne glede na količino semena za setev primerljiva. Delež propadlih rastlin se je povečeval s

povečevanjem količine semena za setev, in sicer bolj pri sorti Fedora 17 (preglednica 1). Največji delež propadlih rastlin je bil pri količini semena za setev 50 kg/ha pri sorti Fedora 17, in sicer kar 77 %.

Preglednica 1: *Pridelek vršičkov in stebel navadne konoplje (suha snov) sort USO 31 in Fedora 17 glede na količino semena za setev v letu 2016 (Žalec)*

Table 1: *Yield of inflorescences and stems (dry matter) of hemp varieties USO 31 and Fedora 17 related to sowing rate in 2016 (Žalec)*

Sorta	Semena za setev (kg/ha)	Št. rastlin/m ² (14. 6. 2016)	Pridelek vršičkov (kg/ha)	Pridelek vršičkov (kg/ha) v I. bloku	Pridelek stebel (kg/ha)	Pridelek stebel (kg/ha) v I. bloku	Št. rastlin/m ² (2. 8. 2016)
USO 31	20	131 b*	2468 a*	2423	6371 a*	7872	52 ab*
	30	163 c	2061 a	2699	7091 a	7567	60 cd
	40	182 d	2459 a	3045	7718 a	8246	65 de
	50	215 e	2046 a	2849	7068 a	8629	71 e
Fedora 17	20	108 b	2192 a	3189	7138 a	9075	47 a
	30	160 c	2086 a	2833	8215 a	10011	54 abc
	40	177 cd	2051 a	2784	8483 a	10249	57 bc
	50	229 e	1733 a	2484	8508 a	10528	54 abc

*Enaka črka v stolpcu pomeni, da med obravnavanjema ni statistično značilne razlike (Duncanov test, $p=0,05$).

Pridelek vršičkov in stebel sta bila po ponovitvah zaradi prisotnosti golobov po setvi zelo neizenačena. V prihodnje bo potrebno posevek takoj po setvi do vznika pokriti s tkaninasto prekrivko. Zaradi značilne razlike po blokkih ni bilo značilne razlike v pridelku med obravnavanji ne v pridelku vršičkov in ne v pridelku stebel. V prvem bloku, ki je bil najbližje stavbi IHPS, je bil značilno večji pridelek vršičkov in stebel kot v drugih dveh blokkih. Zato smo kot orientacijo v preglednico 1 dodali tudi informacijo o tem, kakšen je bil pridelek vršičkov in stebel v prvem bloku. Pri preučitvi obeh informacij se nakazuje, da je bila najbolj primerna količina semena za setev za pridelek vršičkov pri sorti USO 31 40 kg/ha, pri sorti Fedora 17 pa je zadoščalo že 20 kg/ha semena. Za pridelek stebel se je pri obeh sortah nakazala kot najbolj primerna največja količina semena za setev, torej 50 kg/ha. Kot so poročali van der Werf in sod. (1995b), se je delež stebel v celotni suhi snovi v njihovih poskusih povečeval s povečevanjem gostote posevka (10, 30, 90 in 270 rastlin/m²), pridelek stebel je bil največji pri 90 rastlinah/m² (kar v našem poskusu ni doseglo nobeno obravnavanje).

V raziskavah Kocjan Ačko in sod. (2002) v okviru CRP V4-0298-99 Pridelovanje in predelava navadne konoplje so v Prekmurju v letih 2000 in 2001, med drugim, primerjali pridelek stebel petih sort konoplje pri količinah semena za setev 70 do

80 kg/ha (medvrstna razdalja 12,5 cm) in 35 do 40 kg/ha (medvrstna razdalja 50 cm) in v dveh časih setve (aprila in v začetku julija – kot strniščna setev). Pridelek stebel je bil značilno odvisen od sorte in od količine semena za setev. Pri vseh petih sortah je bil v letu 2000 večji pri večji količini posejanih semen; pri količini semena 70 do 80 kg/ha je bil glede na sorto od 6,7 do 9,4 t/ha, pri 35 do 40 kg/ha pa od 4,6 do 7,5 t/ha. V letu 2001 je bilo izrazito sušno poletje; pridelek stebel je bil večji pri večji količini semena za setev le pri dveh sortah, pri ostalih je bil večji pri manjši setveni količini, pridelki so bili v vseh primerih manjši v primerjavi z letom prej. Strniščna setev (v začetku julija) se je pokazala kot neprimerna za pridelavo stebel ne glede na količino semena za setev (pridelek stebel od 0,1 do največ 3,1 t/ha glede na sorto in leto pridelave).

Pri sorti USO 31 je bilo v času vrednotenja pridelka vršičkov in stebel v našem poskusu v povprečju vseh parcel 17 % moških rastlin, 83 % je bilo enodomnih, pri sorti Fedora 17 pa je bilo 4 % rastlin moških in 66 % enodomnih. Vsebnost eteričnega olja v vršičkih je bila pri sorti USO 31 0,34 ml/100 g, pri sorti Fedora 17 pa 0,31 ml/100 g.

Zaradi neizenačenih rastlin po višini (posevek je bil pri sorti USO 31 visok od 130 cm do 280 cm po posameznih parcelah, pri sorti Fedora 17 pa od 135 cm do 300 cm), je bila v pridelku semena, kljub zelo izkušenemu kombajnistu, velika količina primesi. Pridelek očiščenega semena je bil namreč 263 kg/ha (suhe snovi), masa primesi (nalomljena stebela, listje) kar 243 kg/ha (suhe snovi), masa drobnega semena drugih rastlin pa 22 kg/ha (suhe snovi). Zopet se je pokazalo, da je velik problem pri pridelavi konoplje za seme spravilo, kar so ugotovili že Kocjan Ačko in sod. (2002). Pridelek semena je bil torej relativno majhen; težko pa je oceniti, kakšno škodo so naredili ptiči. Konopljna semena se sicer uporabljajo tudi kot hrana za ptice (Williams in Mundell, 2016).

4 ZAKLJUČKI

V poskusu se je nakazalo, da je bila najbolj primerna količina semena za setev za namen pridelave za vršičke pri sorti USO 31 40 kg/ha, pri sorti Fedora 17 pa je zadoščalo že 20 kg/ha semena, vendar razlik med obravnavanji nismo mogli dokazati zaradi golobov, ki so kljuvali posejano seme, in zaradi tega neizenačenosti posevka po ponovitvah. Za pridelavo stebel se je pri obeh sortah nakazala kot najbolj primerna največja količina semena za setev, to je 50 kg/ha. Poskus bomo v prihodnjem letu ponovili z namenom, da dobimo informacije še iz najmanj iz ene rastne sezone, vključili pa bomo še večje količine semena za setev in posevek zavarovali pred ptiči takoj po setvi.

Kot velika težava za pridelavo semena so se pokazali ptiči; poleg golobov še majhne ptice v času dozorevanja semena. Kot druga velika težava pri pridelavi

konoplje za seme se je pokazala žetev; zaradi neenakomerno visokih rastlin (1,3 m do 3,0 m) je bilo v pridelku veliko primesi, kar je potrebno tehnološko rešiti, predvsem s primerno agrotehniko, ki vpliva na to, da so rastline relativno nizke in bolj izenačene. Pridelek semena je bil zaradi vseh navedenih težav le 263 kg/ha (suhe snovi).

Zahvala. Delo je nastalo v sklopu projekta CRP V4-1611 Pridelava industrijske konoplje (*Cannabis sativa* L.) v Sloveniji, ki ga financirata MKGP in ARRS.

5 LITERATURA

- Bavec F. Nekatero zastopane in/ali nove poljščine. Fakulteta za kmetijstvo, Maribor. 2000; 51.
- Hemp variety datasheet, USO 31, DE. Dostopno na: [http://www.ihempfarms.com/documents/Datasheet%20-%20USO%2031%20\(DE\).pdf](http://www.ihempfarms.com/documents/Datasheet%20-%20USO%2031%20(DE).pdf) (nov. 2016)
- Kaiser C., Cassady C., Ernst, M. Industrial Hemp Production. Cooperative Extension Service University Of Kentucky College Of Agriculture, Food And Environment. 2015; 6 s. Dostopno na: <https://www.uky.edu/Ag/CDBREC/introsheets/hempproduction.pdf> (nov. 2016)
- Kocjan Ačko D., Baričević D., Rengeo D., Andrešek S. Gospodarsko pomembne lastnosti petih sort konoplje (*Canabis sativa* L. var. *sativa*) iz poljskih poskusov v Markišavceh pri Murski Soboti. V: Zbornik Biotehniške fakultete univerze v Ljubljani, Kmetijstvo. 2002; 79(1): 237-252.
- Kocjan Ačko D. Poljščine, pridelava in uporaba. ČZP Kmečki glas, Ljubljana. 2015; 130-135.
- Kocjan Ačko D. Pozabljene poljščine. ČZP Kmečki glas, Ljubljana. 1999; 101-118.
- Konopko, Baza znanja. Dostopno na: <http://www.konopko.si/> (nov. 2016)
- Statistični urad RS. 2016. Rastlinska pridelava, Podatki. Dosegljivo na: <http://www.stat.si/> (nov. 2016)
- Townshend J.M., Boleyn J.M. Agronomy Society of New Zealand Special Publication No. 13 / Grassland Research and Practice Series No. 14. Dostopno na: http://www.grassland.org.nz/publications/nzgrassland_publication_2492.pdf (nov. 2016)
- Werf van der H.M.G., Geel van W.C.A., Gils van L.J.C., Haverkort A.J. Nitrogen fertilization and row width affect self-thinning and productivity of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.). Field Crops Research. 1995a. 42: 27-37.
- Werf van der H.M.G., Wijlhuizen M., Schutter J. de. A.A. Plant density and self-thinning affect yield and quality of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.). Field Crops Research. 1995b; 40: 153-164.
- Williams D.W., Mundell R. An Introduction to Industrial Hemp, Hemp Agronomy, and UK Agronomic Hemp Research. Dostopno na: http://hemp.ca.uky.edu/sites/hemp.ca.uky.edu/files/general/2015_hemp_article.pdf (nov. 2016)