

Avtorici prispevka:
Ana Kavčič, Biotehniški center Naklo, Slovenija, anakavcicnet@gmail.com
Darja Kocjan Ačko, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Slovenija,
darja.kocjan@bf.uni-lj.si

Pridelava konoplje (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) za seme in pomen semena v prehrani

Izvleček

Številne zdravstvene težave so vzrok, da se vse več ljudi odloča za bolj zdrav način življenja in prehranjevanja. Konoplja (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) je alternativna poljščina, ki lahko prispeva k dnevnim potrebam po esencialnih snoveh, ki jih potrebuje človeški organizem. Zaradi velike prehranske vrednosti semena konoplje smo leta 2006 na eksperimentalnem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani preizkušali pet sort konoplje (beniko, bialobrzieskie, juso-11, novosadska konoplja in unico-B), pri katerih smo z odstranjevanjem rastnih vršičkov terminalnih socvetij povečali pridelek semena na rastlino in na enoto površine. Velikost osnovne parcele je bila 5 m². Pridelek semena pri vršičkanih rastlinah smo primerjali s pridelkom normalno rastočih rastlin. Pokazalo se je, da je bila najdonosnejša sorta novosadska konoplja, saj je imela pri preračunanem pridelku na hektar 1.007 kg semena pri vršičkanih rastlinah in 800 kg semena pri nevršičkanih. Najmanjši pridelek vršičkanih rastlin je dala sorta beniko, 415 kg semena/ha, kar pa je še vedno več kot pri normalno rastočih rastlinah s 372 kg semena/ha. Z rezultatom smo potrdili, da lahko prihodnji pridelovalci dosežejo večji pridelek semena ne le s pravilno izbiro sorte, ampak tudi s pomočjo odstranjevanja rastnega vršička terminalnega socvetja.

Ključne besede: konoplja *Cannabis sativa*, sorte, pridelek, seme, prehrana

Hemp Growth and the Significance of Seeds in our Nutrition

Summary

Numerous health problems are the reason that more and more people decide for healthier lifestyle and eating habits. Hemp (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) is alternative field crop that can contribute to daily human needs for essential substances that are needed for normal functioning of the human organism. Because of enormous nutritional value of hemp seeds we tested five cultivars of hemp ('Beniko', 'Bialobrzieskie', 'Juso-11', 'Novosadska konoplja' and 'Unico-B') an experimental field of Biotechnical faculty in Ljubljana in year 2006. We increased yield of the hemp seed per plant and per unit by removing growing tips of terminal inflorescences. The size of basic parcel was 5 m². We compared yield of plants with removed terminal growing tips with yield of normal growing plants. Comparison showed that 'Novosadska konoplja' is the most productive cultivar, because it had in calculated yield 1007 kg seeds per hectare from tipped plants and 800 kg seeds from plants that were not tipped. The smallest yield of tipped plants gave the cultivar 'Beniko' (416 kg seeds per hectare), which is still more than the normal growing plants with 317 kg seeds per hectare. The results show that future producers can have bigger yield of seeds not just with the right selection of sort but also with the help of removing the growing tip of terminal inflorescence.

Key words: hemp, *Cannabis sativa*, cultivars, yield, seed, nutrition

1 UVOD

V družini konopljevke (*Cannabaceae*) se poleg ženskih socvetij ali storžkov hmelja, uporablja tudi semena konopljinne rastline. Uporaba semen na območju Slovenije je bila v preteklosti razširjena v prehrani ljudi in domačih živali, predvsem perutnine. Konoplja pa ni bila uporabna le za prehrano, ampak so iz stebelnih vlaken izdelovali tudi vrvi in tkanine. V drugi polovici 20. stoletja se je njena pridelava zmanjševala zaradi vse večje specializacije kmetijstva in uporabe bombaža ter umetnih vlaken (Kocjan Ačko, 1999). Pridelava v Sloveniji je bila ponovno mogoča s sprejetjem Uredbe o pridelavi konoplje (Ur. l. RS, št. 36/1999), vendar zakonodaja še zdaj ni dovolj natančna pri razlikovanju navadne (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) in indijske konoplje (*Cannabis sativa* L. var. *indica*). Vse večja ozaveščenost o uporabnosti konoplje prispeva k večjemu povpraševanju po konopljinih izdelkih, zlasti olju. Kljub temu pa njena pridelava ni razširjena, po eni strani zaradi izpolnjevanja dokumentacije (Tavčar, 2012), ki jo mora pridelovalec izpolniti pred setvijo, po drugi strani pa zaradi pomanjkanja sodobnih strojev za predelavo stebel in semen.

Na eksperimentalnem polju Biotehniške fakultete smo v aprilu leta 2006 zasnovali poskus, v katerem smo preučevali vpliv odstranjevanja terminalnega rastnega vršička na pridelek semen. Zaradi že znanih raziskav pri drugih kmetijskih rastlinah (paradižnik, ajda) (Zelenjava..., 2004) smo domnevali, da bodo tudi vršičkane rastline konoplje imele večji pridelek semen na rastlino in na enoto zemljišča.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 Konoplja od setve do spravila

Domovina konoplje (*Cannabis sativa* L.) je območje severozahodnega dela Himalaje, območij Aralskega jezera in Kaspijskega morja. Za svojo rast in razvoj potrebuje srednje težka zračna tla, ki so dovolj globoka za razvoj močnega vretenastega koreninskega sistema. Optimalna temperatura za kalitev, rast in razvoj je okoli 20 °C; za južne ekotipe pa so temperature nekaj stopinj višje. Za pridelovanje semen moramo zagotoviti vsoto povprečnih temperatur 2200 do 3000 °C. Rastna doba konoplje je 90 do 120 dni, južnih ekotipov 150 dni in več, njen dnevni prirast pa je lahko od 5 do 12 cm. Konoplja je dober predposevek za vse poljščine prav tako pa ni zahtevna glede prejšnjega posevka (žita, okopavine, zrnate stročnice, krmne rastline). Konoplja za seme in olje je rastlina, ki naj bi jo pridelovali v tleh brez ostankov škropiv, zato je smiselno, da se njeno pridelovanje razširi na ekoloških kmetijah po Sloveniji. Pred setvijo moramo konopljini rastlini zagotoviti rodovitno in dobro pripravljeno njivo, ki jo v jesenskem času globoko zorjemo, v spomladanskem času pobranamo in pred setvijo poravnamo setvišče. Pri jesenskem oranju pognojimo s hlevskim gnojem. Setev konoplje za seme opravimo s sejalcem za presledno setev na medvrstno razdaljo 20 do 50 cm in na razdaljo v vrsti 10 do 30 cm, globina setve pa naj bo 3 do 4 cm. Širša medvrstna razdalja omogoča, da konoplja oblikuje več stranskih poganjkov in da večji pridelek semen. Pri setvi upoštevamo, da je konoplja tujeprašna rastlina, zato sorte sejemo na primerno razdaljo (nekaj kilometrov oddaljene med seboj). Preventivno konopljo zaščitimo s setvijo stran od hmeljišč, saj oba rodova (*Cannabis* in *Humulus*) napadajo iste vrste bolezni in škodljivcev. Dokler rastline ne sklenejo vrst v času rasti, posevek dva- do trikrat ročno ali strojno okopljejo. Konoplja dobro razpleveli njivo, kajti njena višina in hitra rast hitra rast ne dopuščata zapleveljenosti. Med karantenskimi pleveli, ki so razširjeni v posevku konoplje sta lahko predenica (*Cuscuta epilinum* Weihe) in vejnati ali razrasli pojalnik (*Orobancha ramosa* Dum.). V času rastne dobe konoplje pa se lahko pojavijo okužbe zaradi konopljinne pegavosti (*Septoria cannabis*), od škodljivcev pa povzročajo škodo bolhači (*Psyllioides attenuata* Koch.), sovke (*Agrotis* sp.), koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis*), stebelna ogorčica (*Ditylenchus dipsaci*), konopljin zavijač (*Grapholita delineana* Walk.), konopljin uš

(*Phorodon cannabis* Pass.) in ptice. Konopljo za seme spravljamo avgusta ali septembra ročno ali strojno z žitnim kombajnom s prilagojeno žetveno napravo (Kocjan Ačko, 1999).

2.1 Uporabnost semena

Povečano število bolezni, zlasti virusov je lahko vzrok, da prehranske obroke dopolnimo in popestrimo z novimi visokovrednimi živili. Prehranjevanje s konopljinimi semeni lahko prispeva k izgradnji imunoglobulinov in beljakovin, ki so nujno potrebne v boju proti različnim rakom, AIDSU in drugim boleznim (Robinson, 2000).

Kemična sestava konopljinih semen je svojevrstna in vsebuje veliko količino esencialnih beljakovin (v: <http://www.konoplja.org/>, 21. 3. 2012). V povprečju je v 100 g konopljinega semena 6 g vode, 31 g maščob, 22 g beljakovin, 35 g ogljikovih hidratov, 5 g pepela, ter po 3 g topnih in netopnih balastnih snovi (Andrešek, 2000).

Ljudje potrebujemo osem aminokislin, ki jih vsebuje konopljino seme, zanimivo pa je tudi to, da je njihovo razmerje primerno oziroma idealno za človeški organizem. Beljakovine, ki so prisotne v konopljinem semenu prispevajo pri izgradnji proti teles in prenosu snovi po krvi. Približno 35 % semena predstavljajo maščobe (Kocjan Ačko, 2010), od teh je večina esencialnih maščobnih kislin (linolenske kisline, omega-3, omega-6 in stearidonska kislina), za katere je značilno, da jih človeški organizem ne more proizvesti sam, zato je nujno, da jih zaužijemo s hrano. Te maščobe so pomembne pri presnovi metabolizma in vplivajo na razpoloženje ter splošno počutje. Okus oluščene konopljinega semena je podoben oreščkom, uživamo pa jih lahko na različne načine, samostojno ali kot dodatek k drugim jedem. Ena žlička dnevno, okrepi imunski sistem, srce, izboljša prebavo, krepi živčni sistem in olajša bolezni, kot so alergije, luskavica in diabetes (v: <http://www.konoplja.org/>, 21. 3. 2012).

Pri hladnem stiskanju semen se izloči olje, ostanek pa lahko posušimo ali zmeljemo v moko oziroma beljakovinski prah. Moka vsebuje vse pomembne sestavine konopljinega semena, vendar so beljakovine koncentrirane, saj je pri stiskanju olja iz semen odvzet večji del maščob in vlaknin (v: <http://www.konoplja.org/>, 21. 3. 2012).

Človeški organizem potrebuje nekatere makroelemente v večjih količinah (natrij, kalcij, magnezij, fosfor, kalij, žveplo, klor), mikroelemente (železo, baker, mangan, cink, krom, selen, molibden, kobalt, vanadij, fluor, jod) pa v manjših količinah (v: Harmonija narave, 2008).

Tabela 1: Minerali (makro- in mikroelementi) v konopljinih semenih v mg/100 g
Vir: Reuter, 1987, cit. po Harmonija narave, 2008; Oetker, 1983, cit. po Harmonija narave, 2008; Franke, 1981, cit. po Harmonija narave, 2008

Element	Vrednost v mg/100g	Element	Vrednost v mg/100g	Element	Vrednost v mg/100g
Fosfor	8,302	Kadmij	0,3	Platina	9,2
Kalij	6,170	Krom	0,65	Živo srebro	0,001
Magnezij	6,059	Železo	179,0	Selen	V sledih
Žveplo	2,349	Germanij	2,7	Srebro	0,4
Kalcij	1,680	Jod	0,8	Stroncij	7,3
Aluminij	54,000	Kobalt	0,5	Torij	8,1
Antimon	1,750	Baker	12,0	Titan	1,8
Arzenik	0,3	Litij	0,06	Vanadij	0,8
Barij	6,5	Mangan	95,0	Volfram	1,8
Berilij	0,04	Molibden	0,5	Cink	82
Svinec	0,03	Natrij	22,0	Kositer	2,6
Bor	9,5	Nikelj	5,0	Cirkonij	1,2

3 MATERIALI IN METODE DELA

Poljski poskus s petimi sortami konoplje 'Novosadska konoplja', 'Unico-B', 'Bialobrzесьkie', 'Juso-11' in 'Beniko' smo posejali 15. aprila leta 2006 na eksperimentalnem polju Biotehniške fakultete.

'Novosadska konoplja' je srbska sorta iz Instituta za ratarstvo i povrtarstvo v Novem Sadu. Sorta je bila požlahtnjena v sredini 20. stoletja na osnovi Flajšmanove konoplje, uradno priznana pa je bila šele leta 1989. Sorta Novosadska konoplja je znana po velikem pridelku stebel in semen ter po precej visokih rastlinah (cit. po: Kocjan Ačko in sod., 2002).

'Unico-B' je madžarska sorta iz inštituta GATE - Rudolf Fleischmann (Agricultural Research Institute) (cit. po: Kocjan Ačko in sod., 2002).

'Bialobrzесьkie' in 'Beniko' sta poljski sorti. Center vzgoje obeh se nahaja v Poznaniu (Institute for natural fibers). V primerjavi s sorto Unico-B sta obe sorti zgodnejši, saj cvetita 3 do 4 tedne pred njo in tudi zrnje doseže zrelost vsaj 14 dni prej (cit. po: Kocjan Ačko in sod., 2002).

'Juso-11' je ukrajinska sorta (Institute of Bast Crops). Sorta je bila dobljena z križanjem Dneprovskaya 4, Juso 21 in Dneprovskaya Odnodomnaya 6. Registrirana je bila leta 1984 v takratni Sovjetski zvezi (cit. po: Kocjan Ačko in sod., 2002).

Vse sorte smo posejali v dveh ponovitvah, v prvi smo odstranili vse terminalne rastne vršičke; v drugi pa smo pustili vse rastline normalno rasti naprej. Velikost parcele je bila 5 m² (5 m x 1 m).

Konopljna semena smo posejali ročno na globino 1,5 cm. Medvrstna razdalja je bila 20 cm, razdalja v vrsti pa 10 cm. Posevek smo dvakrat ročno okopali, nismo pa opazili pojava škodljivcev in bolezni.

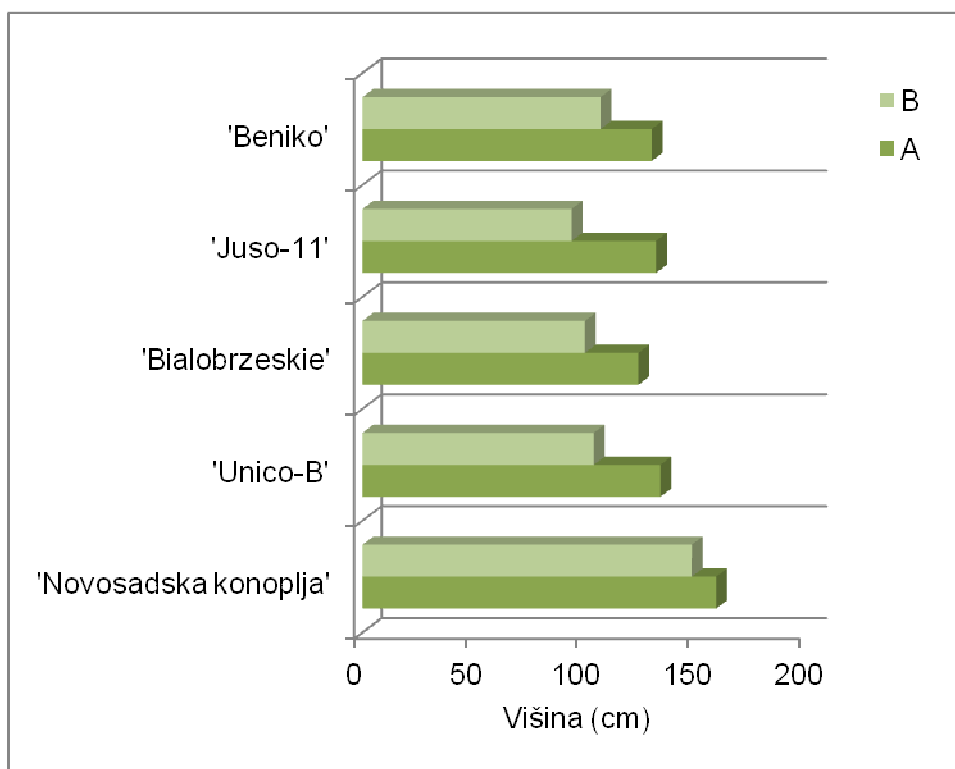
Ko so konopljne rastline dosegle višino 70 do 100 cm smo pri vseh petih sortah odstranili terminalni rastni vršiček, deset naključno izbranih rastlin pa smo označili z rumenim trakom in jih opazovali. Tudi na kontrolnih parcelah smo deset normalno rastočih rastlin naključno izbrali in označili z rjavim trakom ter jih opazovali.

Dozorevanje semen je upočasnilo avgustovsko deževje, zato smo socvetja z zreliimi semeni ročno porezali v tednu od 25. do 29. septembra. Opazovanim rastlinam smo ob spravilu izmerili višino. Pridelke semen na parcelo smo preračunali na hektar in med seboj primerjali količino semen nevršičkane in vršičkane konoplje.

3.1 Višina rastlin

Najvišja sorta v poskusu je bila 'Novosadska konoplja' pri nevršičkanih rastlinah (159 cm) in pri vršičkanih rastlinah (148 cm); najnižja sorta pri nevršičkanih rastlinah je bila 'Bialobrzeskie' (124 cm) in pri vršičkanih rastlinah sorta 'Juso-11' (94 cm). Sorti 'Beniko' in 'Unico-B' pa sta dosegli pri nevršičkanih rastlinah 130 in 134 cm, pri vršičkanih pa 107 in 104 cm.

Na splošno so normalno rastoče rastline (A) dosegle višjo povprečno višino; in sicer 140 cm, kar je 30 cm več od rastlin z odstranjenim terminalnim vršičkom (B).



Slika 1: Povprečna višina v cm pri desetih nevršičkanih (A) in vršičkanih (B) rastlinah, Eksperimentalno polje Biotehniške fakultete v Ljubljani, 2006. (v: Kavčič, 2009)

3.2 Pridelek semena na parcelo in na hektar

Pridelek semena na parceli 5 m² je bil največji pri sorti 'Novosadska konoplja' in s tem za 58,6 % večji, kot pri najmanj donosni sorti 'Beniko' pri vršičkanih rastlinah; pri nevršičkanih rastlinah je bila razlika nekoliko manjša (53,5 %).

Pri vršičkanih rastlinah so imele ostale sorte na parceli velikosti 5 m² v primerjavi z najdonosnejšo sorto manjši pridelek in s tem za 38,4 % ali 310 g pri sorti 'Unico-B'; za 50,7 % ali 248 g pri sorti 'Bialobrzeskie' in za 52,7 % ali 238 g pri sorti 'Juso-11'. Pri nevršičkanih rastlinah so imele sorte manjši pridelek za 30 % ali 280 g pri sorti 'Unico-B'; za 43,7 % ali 225 g pri sorti 'Bialobrzeskie' in za 45,7 % ali 217 g pri sorti 'Juso-11'.

Tabela 2: Pridelek semen pri nevršičkanih (A) in vršičkanih (B) rastlinah na parceli velikosti 5 m² pri sortah 'Novosadska konoplja', 'Unico-B', 'Bialobrzeskie', 'Juso-11' in 'Beniko', Eksperimentalno polje Biotehniške fakultete v Ljubljani, 2006. (v: Kavčič, 2009)

Sorta	Pridelek semen na parceli 5 m ² v g		
	A	B	B – A
'Novosadska konoplja'	400	503	103
'Unico-B'	280	310	30
'Bialobrzeskie'	225	248	23
'Juso-11'	217	238	21
'Beniko'	186	208	22
Povprečje	216	320	86

Največjo razliko med pridelkom semen vršičkanih in ne vršičkanih rastlin preračunan na hektar je dala sorta 'Novosadska konoplja', ki je imela pri vršičkanih 1007 kg semena na ha in pri normalno rastočih 800 kg semena na hektar.

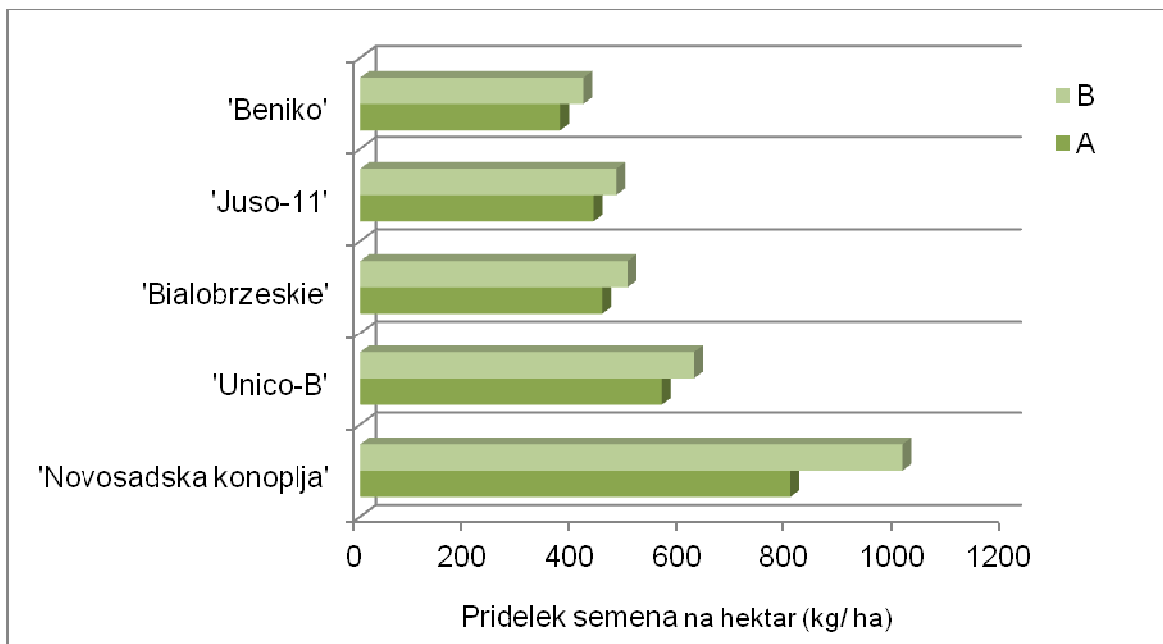
Sorta 'Unico-B' je imela pri vršičkanih rastlinah 620 kg semena na ha, pri normalno rastočih pa 560 kg semena na hektar.

Sorti 'Unico-B' je sledila sorta 'Bialobrzeskie' s 496 kg semena na ha pri vršičkanih rastlinah in 450 kg semena na ha pri nevršičkanih rastlinah.

Sorta 'Juso-11' je imela 476 kg semena na ha pri vršičkanih rastlinah in 434 kg semena na hektar pri nevršičkanih rastlinah.

Najmanj donosna sorta je bila sorta 'Beniko', ki je imela 415 kg semena na ha pri vršičkanih rastlinah in 372 kg semena na hektar pri nevršičkanih rastlinah.

Pridelki, ki smo jih dobili na poskusnih parcelah v letu 2006 so primerljivi s pridelki istih sort v Markišavcih v letih 2000 in 2001, kjer je imela leta 2000 največji pridelek sorta 'Novosadska konoplja' 715 kg semena/ha, leto pozneje pa sorta 'Unico-B' s 340 kg semena/ha (Kocjan Ačko in sod., 2002).



Slika 4: Pridelek semen na hektar pri nevršičkanjih (A) in vršičkanjih (B) rastlinah pri sortah 'Novosadska konoplja', 'Unico-B', 'Bialobrzeskje', 'Juso-11' in 'Beniko', Eksperimentalno polje Biotehniške fakultete v Ljubljani, 2006. (v: Kavčič, 2009)

4 Sklepi

Ker iz leta v leto povpraševanje po izdelkih iz konoplje narašča, je smiselno, da slovenski kmetje vključijo v kolobar konopljo, ki je sočasno ustrezna poljščina za pridelavo na ekoloških kmetijah.

Poskus z vršičkanjem konoplje smo izvedli leta 2006 na eksperimentalnem polju Biotehniške fakultete. Med rastno dobo smo polovici rastlin na začetku oblikovanja socvetja pri višini 70 do 100 cm odstranili terminalni vršiček. Rastline, ki smo jim v času rastne dobe odstranili terminalni vršiček so oblikovale stranske poganjke s socvetji, zato so imele več semen.

Rezultati so pokazali, da so bile vršičkane rastline (110 cm) nižje od nevršičkanjih rastlin (130 cm), pridelki semen na parcelo in na hektar pa so bili večji. Največji pridelek semena je dala sorta 'Novosadska konoplja', in sicer pri vršičkanjih rastlinah 1007 kg/ha; sledila ji je sorta 'Unico-B' s 620 kg/ha. Sorti 'Bialobrzeskje' in 'Juso-11' sta bili po pridelku skoraj izenačeni (496 kg/ha in 476 kg/ha). Najmanjši pridelek na hektar je dala sorta 'Beniko' (415 kg/ha).

Glede na rezultate, ki so pokazali, da rastline po odstranitvi vršička dajo večje pridelke je smiselno, da pridelovalcem konoplje svetujemo vršičkanje za večji pridelek semen.

5 Literatura in viri

Andrešek, S. Če bi bili pametni, bi v gospodinjstvu uporabljali tudi konopljino olje. Ljubljana: Delo – Znanost, 2000, str.16.

Harmonija narave. Konoplja (online). 2008. (citirano 8. 5. 2008). Dostopno na naslovu: <http://harmonija-narave.com>.

Kavčič, A. Vpliv odstranjevanja terminalnega socvetja konoplje (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) na pridelek semen. Diplomsko delo (mentorica D. Kocjan Ačko), Biotehniška fakulteta. Ljubljana, 2009.

Kocjan Ačko, D. Pozabljene poljščine: konoplja. Ljubljana: Kmečki glas, 1999, str. 101-118.

Kocjan Ačko, D. Rastlina, ki buri duhove. Konoplja – da ali ne? V: Naša žena, št. 11, str. 74 - 75.

Kocjan Ačko, D.; Baričević, D.; Rengeo, D.; Andrešek, S. Gospodarsko pomembne lastnosti petih sort konoplje (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) iz poljskih poskusov v Markišavcih pri Murski Soboti. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, 2002, Kmetijstvo 79-1, str. 237-252.

Konoplja. (online). 2012. (citirano 21. 3. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.konoplja.org/>.

Robinson, R. Velika knjiga o konoplji. Ljubljana: Samozaložba Aleksander Urbančič, 2000, str. 358.

Tavčar, B. Omejevana uporaba najbolj vsestranske rastline. V: Delo, 16. 3. 2012, str. 15.

Uredba o pridelavi konoplje. Ur. l. RS, št. 36/99

Zelenjava v vrtu: pridelovanje, oskrba in sorte. Ljubljana: Pisanica, 2004, str. 64.