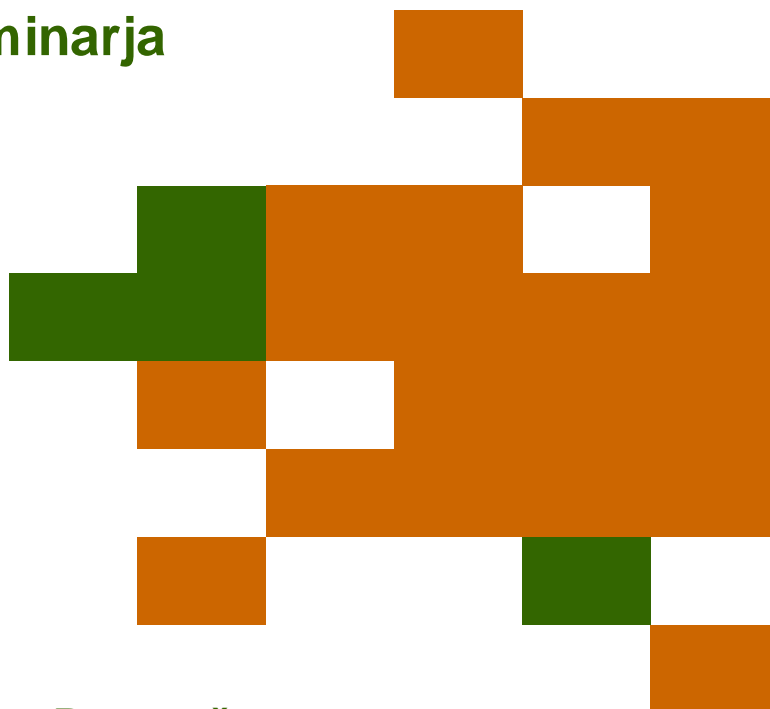




46. seminar o hmeljarstvu z mednarodno udeležbo

46th Hop Seminar
with international participation

zbornik seminarja
proceedings



Portorož 2009

KAZALO VSEBINE / CONTENTS

Uvodna beseda (Martina Zupančič).....	7
Obdavčitev na hmeljarskih kmetijah z dohodnino in DDV (Avgust Janežič).....	9
Podjetniško odločanje pri pridelavi hmelja (Martin Pavlovič).....	18
HACCP – nove zahteve pivovarjev (Davorin Vrhovnik).....	24
Pridobivanje vodnih pravic (Polona Kočevar).....	25
Vpliv podnebnih sprememb na pogostost naravnih nesreč v kmetijstvu in primerjava z letom 2008 (Majda Zavšek – Urbančič, Boštjan Berložnik, Gregor Gregorič, Mark Žagar).....	34
Kapljično namakanje slovenskih hmeljišč (Irena Friškovec).....	44
Utilization of irrigation systems in hop growing in Czech Republic (Josef Ježek).....	50
Program tehnologije pridelave in varstva hmelja v letu 2008 (Gregor Leskošek, Barbara Čeh, Andreja Čerenak, Bojan Čremožnik, Aleksander Flajs, Iztok Jože Košir, Martin Pavlovič, Sebastjan Radišek, Magda Rak Cizej, Silvo Žveplan).....	56
Predstavitve poskusov na področju dognojevanja hmelja z dušikom v letu 2008 (Barbara Čeh, Bojan Čremožnik).....	61

Vključevanje mikroniziranega kalcita v pridelavo hmelja v letih 2007 in 2008 (Barbara Čeh).....	71
Osnovne značilnosti tal slovenskih hmeljišč (Janez Sušin, Vida Žnidaršič Pongrac).....	76
Pravilno vzorčenje tal v hmeljiščih (Boštjan Naglič).....	84
Razvoj slovenskih sort hmelja – pomemben dejavnik za obstoj hmeljarske dežele (Andreja Čerenak, Sebastjan Radišek, Iztok Jože Košir).....	88
Varijabilnost nekih fenotipskih osobina populacija divljeg hmelja u Hrvatskoj (Siniša Srećec, Zlatko Liber, Renata Erhatic, Janja Dolgoš, Zlatko Šatović).....	95
Preizkušanje učinkovitosti fungicidov za preprečevanje hmeljeve peronospore v letu 2008 (Sebastjan Radišek, Gregor Leskošek, Magda Rak Cizej).....	99
Koruzna vešča v slovenskih hmeljiščih (Magda Rak Cizej, Gregor Leskošek, Sebastjan Radišek).....	107
Prognosis and signalization of pests and diseases in hops in Czech Republic (Tomáš Kudrna).....	114
Posledice varstva hmelja na onesnaževanje tal v hmeljiščih (Andrej Simončič, Janez Sušin, Helena Baša-Česnik, Vida Žnidaršič Pongrac, Špela Velikonja Bolta, Ana Gregorčič).....	120
Varstvo prvoletnih nasadov hmelja in ukorenišč pred pleveli (Silvo Žveplan, Magda Rak Cizej, Gregor Leskošek).....	121

Dragi hmeljarji in vsi, ki ste s hmeljem tako ali drugače povezani!

Leto se je hitro obrnilo, najlepše je, da je v hmeljarstvu zavel nek nov veter po ugodnih razmerah trga v letu 2007 in deloma 2008.

Obnove žičnic in nasadov ste se hmeljarji lotili tako kot že dolgo ne. K temu je zanesljivo pripomogel tudi razpis Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano namenjen samo hmeljarjem, s katerim se je želelo pomagati odpravi posledic katastrofalnega neurja v letu 2007.

Neurja s točo se nas niso izognila niti v letu 2008.

Naši strokovnjaki so to leto uspešno pridobili precej novih projektov in nalog, kot tudi zaključili nekatere večletne raziskave. Z delom in praktičnimi prikazi smo vas seznanjali že celo rastno sezono. Sedaj pa je čas, ko pred začetkom novega pridelovalnega leta preletimo najbolj aktualna področja politike v kmetijstvu, prilagajanja klimatskim spremembam z namakanjem in predstavimo opravljeno delo preteklega leta v okviru nalog tehnologije pridelave in žlahtnjenja hmelja v letu 2008.

Trenutno se veliko govori o recesiji in prisotno je dokaj optimistično gledanje, da se našega sektorja ne bo resno dotaknila. Vendar prav gotovo tako velik obseg gospodarske krize in prisotnost kar 90 % našega hmelja na svetovnih trgih morata imeti vpliv na panogo, tako neposredno na trgu, kot preko repro materiala. Čeprav smo hmeljarji neugodnih razmer kar precej navajeni, je bistveno, da jih tudi sedaj ne podcenjujemo in se v kar največji meri poskušamo čim bolj racionalizirati in zmanjšati stroške, a ohraniti količino in kvaliteto.

Zanesljivo je dobro, če pregledamo, kaj so naše najpogostejše napake pri pridobivanju finančnih sredstev na javnih razpisih, kako obvladamo DDV in obdavčitev hmeljarskih kmetij, ter ne nazadnje čim boljše podjetniško odločanje. Temu bodo zanesljivo v pomoč posodobljeni procesi pridelave in spravila hmelja kot jih proučuje strokovna skupina za tehnologijo pridelave hmelja in bo svoje delo skozi ta seminar in praktično preko leta tudi predstavljala.

S strokovnjaki iz drugih evropskih dežel dobro sodelujemo in njihovi prispevki bodo verjetno marsikomu olajšali kakšno odločitev.

Marsikdo šele z ogledom polja naših križancev lahko ugotovi, kako zahtevno, dolgotrajno delo je žlahtnjenje. Zato smo se letos prvič odločili, da se tudi vsi udeleženci seminarja poskusite v degustiranju piva, zvarjenega iz naših novih sort in križancev, ter tako поблиže spoznate, kaj pomenijo različne sorte v kakovosti in okusu piva.

Kot stalnica je tretji sklop seminarja - varstvo hmelja. Nabralo se je kar nekaj novosti; od novih spoznanj pri peronospori in napovedi bolezni do računalniške aplikacije za izračun parametrov škropljenja in uspešnega zatiranja plevelov.

Ko smo sestavljali program seminarja, smo naleteli na neobičajno težavo, da je bilo zanimivih tem toliko, da smo jih morali celo nekaj prenesti na sestanke čez leto oziroma na naslednji seminar. Nekaj tem pa bomo predstavili tudi s posterji.

Prav gotovo ostaja še vprašanje zaščite kakovosti, ki jo na svoj način že omogoča certificiranje, bi pa ga bilo dobro nadgraditi še z zaščito kakovosti in imena zaradi posebnih značilnosti in slovesa kmetijskih proizvodov proizvedenih v Evropski skupnosti po predlogu zelene knjige.

Skratka, na seminarju bomo sicer obdelali nekaj tem, nam pa ogromno nalog ostaja in upamo, da nam jih uspe narediti v prihajajočem letu, če le ne bodo zatajila denarna sredstva.

Ob koncu želim vsem uspešno delo na seminarju, z obilo pobud in dobrim skupnim sodelovanjem, da bo hmeljarstvo naša uspešna kmetijska panoga s prihodnostjo tudi za mlade hmeljarje.

V Žalcu, 1. feb. 2009

Martina Zupančič

Obdavčitev na hmeljarskih kmetijah z dohodnino in DDV

Avgust JANEŽIČ¹

Izvleček

Obdavčitev s posameznimi davki se na hmeljarskih kmetijah ne razlikuje bistveno od obdavčitve na kmetijah z ostalimi usmeritvami. Osnova za obdavčitev dohodka hmeljarjev z dohodnino je tako praviloma katastrski dohodek, ki vpliva tudi na njihovo obravnavo glede obdavčitve z davkom na dodano vrednost (obvezna identifikacija pri katastrskem dohodku nad 7.500 evrov na kmetijo) in na odmero prispevkov za socialno varnost, če so socialno zavarovani kot kmetje.

Ključne besede: dohodnina, katastrski dohodek, davek na dodano vrednost

Income Tax and WAT On Slovenian Hop-Growing Farms

Abstract

Different taxes imposed on Slovenian hop-growing farms do not materially differ from the imposed taxes on farms with other orientations. The basis for the hop-grower taxation with income taxes is usually a lump sum determined as a potential income from the farmland (hop-field cadastral income). This estimation of income influences also the treatment of hop-growers with the VAT taxation (compulsory identification if cadastral income exceeds 7.500 EUR per farm) and with the assessment of social security contributions.

Key words: income tax, cadastral income, value added tax

Obdavčitev z dohodnino na podlagi katastrskega dohodka

Za potrebe obdavčitve na podlagi katastrskega dohodka se zemljišča, na katerih se prideluje hmelj, uvrščajo v katastrsko kulturo **hmeljišče**, kar je ena izmed 12 katastrskih kultur (ostale so še: njiva, vrt, plantažni sadovnjak, ekstenzivni sadovnjak, vinograd, travnik, barjanski travnik, pašnik, trstičje, gozdna plantaža in gozd).

Za hmeljišča je katastrski dohodek določen na osnovi Zakona o ugotavljanju katastrskega dohodka – ZUKD (Uradni list RS, št. 25/05 – uradno prečiščeno besedilo) in na njegovi podlagi sprejetih podzakonskih predpisov. Katastrski dohodek za hmeljišča je bil izračunan iz vrednosti pridelkov na vzorčnih parcelah po posameznih katastrskih okrajih in razredih ter povprečnih stroških pridelave brez lastnega dela (mineralna gnojila, sredstva za varstvo rastlin, strojne ure, spravilo, sušenje in amortizacija) ter pozneje večkrat valoriziran. Za leto 2008 veljajo lestvice, ki so prikazane v preglednici 1.

¹ Mag., univ. dipl. inž. kmet., KGZS – Kmetijsko gozdarski zavod Maribor, Vinarska ul. 14, 2000 Maribor, e-pošta: avgust.janezic@kmetijski-zavod.si

Preglednica 1: Katastrski dohodek hmeljišč po katastrskih okrajih v Sloveniji v letu 2008 (v evrih/ha)

Katastrski okraj	Katastrski razred				
	I	II	III	IV	V
BREŽICE	575,21	460,17	396,89	299,12	0,00
CELJE	680,87	551,50	428,94	272,33	0,00
GORNJI GRAD	590,89	478,62	378,17	289,55	0,00
KRŠKO	626,20	519,73	0,00	0,00	0,00
MARIBOR	608,12	522,99	0,00	0,00	0,00
NOVO MESTO	448,25	0,00	0,00	0,00	0,00
PTUJ	507,72	421,41	335,11	254,06	0,00
SL. GRADEC	491,31	378,31	319,33	230,90	179,59
TRBOVLJE	395,30	0,00	0,00	0,00	0,00
VRANSKO - LAŠKO	617,18	462,89	357,95	246,90	166,63

Po Zakonu o dohodnini – ZDoh-2 (Ur.l. RS, št. 117/06, 90/07, 10/2008, 78/08 in 92/08, 125/2008) je lahko na podlagi katastrskega dohodka obdavčen dohodek fizičnih oseb le od tiste dejavnosti, ki se po tem zakonu šteje kot osnovna kmetijska in osnovna gozdarska dejavnost. Kot osnovna kmetijska in osnovna gozdarska dejavnost se po ZDoh-2 šteje pridelava, kot je določena s predpisi o ugotavljanju katastrskega dohodka in predpisi o evidentiranju nepremičnin, je v celoti ali pretežno vezana na uporabo kmetijskih in gozdnih zemljišč ter je ustrezno evidentirana v zemljiškem katastru. Pri tem je v zvezi s hmeljarstvom posebej določeno, da se kot osnovna kmetijska dejavnost ne šteje pridelava sadik hmelja.

Na podlagi katastrskega dohodka tako ne more biti obdavčena dejavnost vzgoje sadik hmelja in opravljanje hmeljarskih storitev, za kar je potrebno pri davčnem organu registrirati opravljanje dejavnosti. Izjema so le storitve med kmetijskimi gospodarstvi, opravljene preko strojnega krožka, za katere je v ZDoh-2 določeno, da so prejemki od njih oproščeni plačila dohodnine².

² S Pravilnikom o pogojih za oprostitev plačila dohodnine od prejemkov iz medsosedske pomoči med kmetijskimi gospodarstvi v okviru strojnih krožkov (Uradni list RS, št. 141/06) je določeno, da se dohodnina ne plačuje od prejemkov članov kmečkega gospodinjstva, katerim se dohodek ugotavlja na podlagi katastrskega dohodka, do višine prejemkov 420 evrov na hektar kmetijskega zemljišča in 85 evrov na hektar gozda v uporabi članov kmečkega gospodinjstva in skupne površine. 20 hektarov kmetijskih zemljišč in 30 hektarov gozda na kmečko gospodinjstvo (skupaj največ 10.950 evrov).

Davčno osnovo od dohodkov iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti predstavlja katastrski dohodek, kot je ugotovljen oz. določen po predpisih o ugotavljanju katastrskega dohodka in se za vsako zemljišče vodi v zemljiškem katastru. Katastrski dohodek se pripiše posameznemu uporabniku zemljišča (lastniku ali drugemu dejanskemu uporabniku) po stanju na dan 30. junija leta, za katero se dohodek ugotavlja.

Do ureditve novega sistema ugotavljanja katastrskega dohodka, ki naj bi po novem poleg potencialnih tržnih dohodkov od pridelave v kmetijstvu in gozdarstvu vključeval tudi v zvezi s tem izplačane subvencije, se bo zdaj veljavni katastrski dohodek, ki subvencij ne vključuje, vsako leto povečal še za povprečen znesek subvencij, kot so bile v preteklem letu izplačane za zasebni sektor kmetijstva in ga za posamezno leto objavi minister za finance v Uradnem listu RS. Pri povečanju katastrskega dohodka se ne upoštevajo plačila za okoljske in naložbene namene, za katere velja oprostitev dohodnine. Povprečni znesek subvencij na hektar hmeljišča, ki je bil objavljen za leto 2007³, je znašal 212,78 evrov/ha.

V osnovo za obdavčitev z dohodnino se ne všteva katastrski dohodek zemljišč, za katera je priznana oprostitev katastrskega dohodka, kar se lahko prizna tudi za nova hmeljišča za obdobje treh let po zasaditvi. Za priznavanje oprostitve od katastrskega dohodka je potrebno pri davčnem organu podati vlogo.

Od (skupnega) katastrskega dohodka davčni organ posameznemu uporabniku kmetijskih in gozdnih zemljišč med letom z odločbo odmeri akontacijo dohodnine, ki se nato upošteva pri letni dohodnini. Če je skupen znesek katastrskega dohodka na posameznega zavezanca enak ali večji od 10 odstotkov povprečne plače v Sloveniji za preteklo leto (za 2006 je bilo 10 odstotkov povprečne plače 1.455,36 evra), je stopnja akontacije dohodnine 10 odstotkov, če je manjši, pa 0 odstotkov. Akontacijo dohodnine je treba plačati v največ treh obrokih, in sicer poračun do konca leta ter naslednje leto do 30. aprila 1. obrok in 31. avgusta 2. obrok po najmanj 30 odstotkov.

Davčno osnovo od dohodka iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti je možno znižati tudi z uveljavljanjem olajšave za investiranje

³ Za njive je bil za leto 2007 povprečni znesek subvencij določen v višini 160,07 evrov/ha, za travnike, barjanske travnike in pašnike 60,45 evrov/ha in za gozdove 1,06 evrov/ha. Za vinograde, sadovnjake in vrtove za leto 2007 povprečni znesek ni bil določen (Vir: Povprečni znesek subvencij na hektar kmetijskih in gozdnih zemljišč ter na panj za leto 2007 in znesek katastrskega dohodka za oljčne nasade za leto 2007; Uradni list RS, št. 15/2008).

v osnovna sredstva in opremo, razen nakupa zemljišč, nakupa ali gradnje stavb ter nakupa motornih vozil, ki niso kmetijska mehanizacija. Olajšava se prizna v letu vlaganja v višini 30% vloženega zneska in razdeli med člane kmečkega gospodinjstva s katastrskim dohodkom. Morebitni neizkoriščeni del olajšave, ki presega davčno osnovo od dohodkov iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti, se lahko uveljavi še v naslednjih 5 letih.

Davčna osnova od dohodka iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti se posameznemu zavezancu zniža tudi za njegove prispevke za socialno varnost, pristojbino za gozdne ceste ter za odmerjene stroške delovanja in vzdrževanja namakalnih in osuševalnih sistemov.

Letna davčna osnova od dohodkov iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti se na letni ravni sešteje skupaj z ostalimi dohodki, ki se všttevajo v letno davčno osnovo, in se, v okviru odmere dohodnine, obdavčijo po progresivni lestvici.

Hmeljarstvo kot opravljanje dejavnosti

Kot opravljanje dejavnosti se v zvezi s kmetijstvom štejejo tiste dejavnosti fizičnih oseb, ki ne morejo biti obdavčene na podlagi katastrskega dohodka, ali če se na kmetiji odločijo, da bodo obdavčeni na podlagi ugotovljenih dejanskih prihodkov in odhodkov ali na podlagi dejanskih prihodkov in normiranih odhodkov.

Po Zakonu o dohodnini - ZDoh-2 se za dohodek iz dejavnosti šteje dohodek, dosežen z neodvisnim samostojnim opravljanjem dejavnosti, ne glede na namen in rezultat opravljanja dejavnosti. Opravljanje dejavnosti pomeni opravljanje vsake podjetniške, kmetijske ali gozdarske dejavnosti, poklicne dejavnosti ali druge neodvisne samostojne dejavnosti, vključno z izkoriščanjem premoženja in premoženjskih pravic. Pri tem je posebej določeno, da se za dohodek iz dejavnosti ne šteje dohodek iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti, od katere se dohodek ne ugotavlja na podlagi dejanskih prihodkov in odhodkov ali na podlagi dejanskih prihodkov in normiranih odhodkov.

Davčna osnova od dohodka iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti se lahko ugotavlja na podlagi dejanskih prihodkov in odhodkov ali na podlagi dejanskih prihodkov in normiranih odhodkov pod naslednjimi pogoji:

- da eden član postane zavezanec za celotno kmetijsko in gozdarsko dejavnost v okviru kmečkega gospodinjstva kot

nosilec te dejavnosti, oziroma če se v okviru kmečkega gospodinjstva opravlja tudi druga kmetijska ali dopolnilna dejavnost na kmetiji, kot jo določajo predpisi o kmetijstvu, postane zavezanec za celotno kmetijsko in dopolnilno dejavnost v okviru kmečkega gospodinjstva,

- da najpozneje do konca leta odločitev prijavljuje pri davčnem organu in
- da se zaveže, da bo dohodek iz dejavnosti na izbran način ugotavljal najmanj naslednjih pet let.

V zvezi s hmeljarstvom se kot opravljanje dejavnosti tako šteje predvsem vzgoja sadik hmelja in opravljanje storitev drugim ter morebitna predelava hmelja, za kar mora imeti fizična oseba, ki to dejavnost opravlja, registrirano bodisi dopolnilno dejavnost na kmetiji bodisi dejavnost samostojnega podjetnika posameznika. Če zavezanec za osnovno kmetijsko in osnovno gozdarsko dejavnost prijavljuje, da bo davčno osnovo ugotavljal na podlagi dejanskih prihodkov in odhodkov ali na podlagi dejanskih prihodkov in normiranih odhodkov, se vse njegove dejavnosti, ki jih kot fizična oseba opravlja, obravnavajo skupaj. Davčna osnova od dohodka iz dejavnosti je lahko bodisi dobiček, ki je ugotovljen kot razlika med dejanskimi prihodki in odhodki, bodisi davčna osnova, ki je ugotovljena z upoštevanjem normiranih odhodkov. Pogoji, da lahko fizična oseba, ki opravlja dejavnost, ugotavlja davčno osnovo z upoštevanjem normiranih odhodkov so:

- da zanj ne obstaja obveznost vodenja poslovnih knjig in evidenc po ostalih predpisih, razen po davčnih,
- da njegovi letni prihodki iz dejavnosti (od 1. 11. preteklega leta do 31. 10. tekočega leta) ne presegajo 42.000 €,
- da ne zaposluje delavcev in
- da ob začetku opravljanja dejavnosti ali v mesecu novembru za naslednje leto pri davčnem organu poda zahtevek za takšen način ugotavljanja davčne osnove.

V primeru prijavitve za osnovno kmetijsko in osnovno gozdarsko dejavnost ugotavljanje davčne osnove na podlagi normiranih odhodkov ni pogojeno s tem, da zavezanec nima zaposlenih delavcev. Najvišji dovoljeni letni prihodki v tem primeru lahko znašajo 42.000 € na nosilca in drugega člana, ki je iz naslova opravljanja kmetijske dejavnosti pokojninsko zavarovan.

Za kmetijsko, gozdarsko in dopolnilno dejavnost na kmetiji so normirani odhodki določeni v višini 70% ustvarjenih prihodkov. V davčno osnovo se v tem primeru všteva tudi 30% kmetijskih subvencij in drugih izplačil (vključno s plačili za vse okoljske programe, pomoči zaradi naravnih nesreč, izplačili škod na podlagi zavarovanja,...). Izjema so le kmetijske in gozdarske subvencije v zvezi z dolgoročnimi vlaganji, ki so oproščene plačila dohodnine, če so izplačane zavezancem z normiranimi odhodki. V primeru ugotavljanja dejanskih prihodkov in odhodkov je možno uveljavljati znižanje davčne osnove za olajšavo za investiranje v višini 30% vloženih sredstev v večino opreme in neopredmetenih dolgoročnih sredstev.

DDV na hmeljarski kmetiji

Obdavčitev z davkom na dodano vrednost je bila v Sloveniji uvedena leta 1998. Takrat je bila v prvem zakonu o DDV določena posebna ureditev za kmete, ki se je ohranila tudi v sedaj veljavnem Zakonu o davku na dodano vrednost – ZDDV-1 (Uradni list RS, št. 117/06).

Po tej posebni ureditvi imajo davčni zavezanci, ki opravljajo osnovno kmetijsko in osnovno gozdarsko dejavnost, obdavčeno na podlagi katastrskega dohodka, tri možne statuse v okviru sistema DDV:

1. **Zavezanci, identificirani za DDV**, morajo od vsega, kar prodajo in je predmet obdavčitve z DDV, obračunati tudi ta davek. Istočasno lahko od vseh nakupov kot odbitek obračunajo vstopni DDV. Obvezno morajo biti v sistemu DDV na kmetijah, kjer je skupni katastrski dohodek vseh članov kmečkega gospodinjstva za preteklo leto presegel 7.500 evrov⁴. Ostali se lahko v sistem DDV vključijo prostovoljno, vendar najmanj za obdobje 5 let.
2. **Zavezanci izven sistema DDV** pri svojih prodajah ne obračunavajo DDV in si ne morejo odbiti vstopnega DDV.

⁴ V osnovo 7.500 evrov se vštevajo katastrski dohodek kmetijskih in gozdnih zemljišč, zmanjšan za priznane oprostitve, večkratniki katastrskega dohodka od pridelave vina in oljčnega olja ter obdavčljiva pavšalna ocena dohodka od čebelarstva na panj, brez pripisanega povprečnega zneska subvencij.

Odločbo o vključitvi v sistem DDV izda pristojni davčni urad do aprila prihodnjega leta, pri čemer za zavezanca določi enega izmed članov gospodinjstva (običajno tistega z največ katastrskega dohodka, pri čemer je možno nosilca oz. zavezanca tudi spremeniti).

3. **Kmetije – pavšalisti** so izven sistema DDV in imajo dovoljenje za uveljavljanje pavšalnega nadomestila vstopnega DDV. Tem kupci njihovih pridelkov, ki so zavezanci, identificirani za DDV, izplačajo dodatek v višini 4% odkupne vrednosti, kar si sami obračunajo kot odbitek vstopnega DDV. Za dovoljenje mora eden od članov gospodinjstva na kmetiji, ki želi pavšalno nadomestilo uveljavljati, davčni organ zaprositi in do konca januarja za preteklo sestaviti njegov obračun. Pogoji za pridobitev dovoljenja za uveljavljanje pavšalnega nadomestila za posamezne skupine pridelkov je tudi minimalna površina zemljišč v uporabi, kar je za hmelj najmanj 0,3 ha hmeljišča.

Za kmetije, kjer vsaj del pridelkov prodajo zavezancem za DDV, sta smotrna statusa zavezanca za DDV ali pavšalista. Ali je za kmetijo, ki ni obvezno v sistemu DDV, ugodneje imeti pavšalno nadomestilo ali biti v sistemu DDV, se lahko izračuna na naslednji način:

- + pavšalno nadomestilo (4% vrednosti prodaje zavezancem za DDV)
- + potencialni izstopni DDV pri prodaji končnim kupcem (7,83% od vrednosti pridelkov, za katere je stopnja DDV 8,5%, in 16,67% pri ostalem, kjer je stopnja DDV 20%⁵)
- vstopni DDV pri nakupu (večine) repromateriala (8,5% stopnja DDV)
- vstopni DDV pri nakupu osnovnih sredstev (20% stopnja DDV)
- ocenjeni strošek vodenja evidenc DDV

Pri rezultatu, večjem od nič, je ugodneje imeti pavšalno nadomestilo, sicer pa vstopiti v sistem DDV.

Glede na to, da se hmelj iz hmeljarskih kmetij običajno prodaja zavezancem za DDV, je pri odločitvi pomembna razlika med pavšalnim nadomestilom in vstopnim DDV. Razmerje med vstopnim DDV in pavšalnim nadomestilom pri različnih vrednostih pridelka hmelja je prikazano v naslednji tabeli.

Zaradi sorazmerno visokega deleža materialnih stroškov pri pridelavi hmelja pavšalno nadomestilo v višini 4% odkupne vrednosti pridelka ne pokriva vstopnega DDV pri nakupu repromateriala v posameznem letu. Zato je za kmetije, na katerih prevladuje pridelava hmelja, ugodneje

⁵ 20% stopnja DDV velja na primer pri prodaji vina, lesa ter pri prodaji rabljenih strojev in opreme iz kmetije.

vstopiti v sistem DDV, zlasti, če imajo tudi večja vlaganja v osnovna sredstva (obnova nasadov, nakup strojev, gradnja gospodarskih poslopij), ker je stopnja vstopnega DDV 20%.

Preglednica 2: Višina vstopnega DDV in pavšalnega nadomestila pri različnih vrednostih pridelka hmelja

A. Pridelek (t/ha)	1,6	1,6	1,8	1,8	2,0	2,0	2,2	2,2
B. Odkupna cena (€/t)	4.000	6.000	4.000	6.000	4.000	6.000	4.000	6.000
C. Vrednost pridelka (A x B; €/ha)	6.400	9.600	7.200	10.800	8.000	12.000	8.800	13.200
D. Pavšalno nadomestilo (0,04 x C)	256	384	288	432	320	480	352	528
E. Vstopni DDV*	558	558	602	602	645	645	689	689
F. Razlika (D - E)	-302	-174	-314	-170	-325	-165	-337	-161

*Znesek vstopnega DDV, prikazan v preglednici, se nanaša le na spremenljive stroške v posameznem letu (Vir: Katalog kalkulacij, 2009).

Zaključek

Pri obdavčitvi z dohodnino je o priglasitvi ugotavljanja davčne osnove od dohodkov iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti na podlagi dejanskih prihodkov in odhodkov smiselno razmisliti na kmetijah, kjer bi na takšen način ugotovljena davčna osnova bila nižja od katastrskega dohodka. Pri tem je potrebno upoštevati dejansko stanje na posamezni kmetiji.

Ugotavljanje dejanskih prihodkov je zlasti lahko ugodnejše od obdavčitve na podlagi katastrskega dohodka pri pridelavi na najetih zemljiščih, ob uporabi uradno najete delovne sile (oboje v tem primeru znižuje davčno osnovo) in pri višjih vlaganjih v osnovna sredstva, zaradi česar se lahko obračunava višja amortizacija. Pri tem je treba tudi upoštevati, koliko se, ob upoštevanju skupnih dohodkov in olajšav, na kmetiji dejansko plača dohodnine.

Pri davku na dodano vrednost je odločitev za obračunavanje tega davka na hmeljarski kmetiji dosti lažja, saj vstopni DDV že pri med letom nastalih materialnih stroških presega pavšalno nadomestilo.

Priloga 1. Obdavčitev fizičnih oseb z dohodnino

Dohodnina je davek od dohodkov fizičnih oseb. Dohodki po Zakonu o dohodnini – ZDoh-2 so dohodek iz zaposlitve, dohodek iz dejavnosti, dohodek iz osnovne kmetijske in osnovne gozdarske dejavnosti, dohodek iz oddajanja premoženja v najem in iz prenosa premoženjske pravice, dohodek iz kapitala in drugi dohodki.

Rezidenti Slovenije plačujejo davek po načelu svetovnega dohodka.

Med letom se od teh dohodkov plačuje akontacija dohodnine.

Od vseh letnih dohodkov zavezanca, ki se všttevajo v letno davčno osnovo, se odmeri dohodnina po progresivni lestvici:

ČE ZNAŠA NETO LETNA DAVČNA OSNOVA		ZNAŠA DOHODNINA
nad	do	
	7.187,60 evrov	16 %
7.187,60 evrov	14.375,20 evrov	1.150,02 evrov + 27 % nad 7.187,60 evrov
14.375,20 evrov		3.090,67 evrov + 41 % nad 14.375,20 evrov

Izjeme in izvzetja:

- Pri dohodkih iz kapitala (obresti, dividende, dobiček iz kapitala) je dohodnina končni davek.
- Zavezancem, ki niso rezidenti Slovenije, so dohodki, doseženi v Sloveniji, obdavčeni z akontacijo dohodnine, ki je končni davek.
- V 19. členu ZDoh-2 je določeno, kar se ne šteje za dohodek (npr. dediščine, darila, dobitki od iger na srečo, ...).
- V 20. – 32. členu so določeni oproščeni dohodki (npr. različne pomoči, tudi subvencije za kmetijske in gozdno okoljske namene, za naložbe v kmetijstvo, ...).
- V 111. – 115. členu so določene olajšave za rezidente: splošna (4.959,60 evrov, če je dohodek nižji od 8.300 evrov; 4.959,60 evrov, če je dohodek od 8.300 do 9.600 evrov, in 2.959,60, če je dohodek višji od 9.600 evrov), osebne (za invalide, upokojence), olajšave za kulturnike, novinarje in študentsko delo ter za vzdrževane družinske člane (od 2.183,76 evrov naprej).

Viri

Ministrstvo za finance, Davčna uprava Republike Slovenije. Dostopno na:
www.durs.gov.si (januar 2009)

Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava Republike Slovenije. Dostopno na:
www.gu.gov.si (januar 2009)

Katalog kalkulacij – del razpisna dokumentacije za ukrep 121. Dostopno na:
http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/Breda/RAZPISI/Katalog_kalkulacij_-_dop.pdf (januar 2009)

Podjetniško odločanje pri pridelavi hmelja

Martin PAVLOVIČ⁶

Izveček

Stanovitna kakovost proizvodov, uspešen finančni rezultat pridelave ter dobra organiziranost pridelovalcev pogojujejo v segmentu proizvodnje dolgoročno mednarodno konkurenčnost hmeljarstva. Preostala stebra, ki nosita breme panožne konkurenčnosti sta še ciljno usmerjena promocija, ki zajema tudi dolgoročno prodajo in pa stabilni raziskovalno-razvojni programi. Podobno kot drugje po svetu je tudi v Sloveniji vse manj kmetij, kjer je hmeljarstvo prevladujoča kmetijska panoga, so pa te zato vse večje in bolj specializirane. Prispevek obravnava širši vidik odločanja na hmeljarskih posestvih, kjer štejejo tudi ostale kmetijske in dopolnilne dejavnosti.

Ključne besede: kmetijsko podjetništvo, odločanje, modeli, hmeljarstvo

Decision making in a hop business

Abstract

A permanent production quality, good financial results and optimal forms of producers' organisations outline a long term competitiveness of a hop industry. In addition, as important rudiments of competitiveness count also marketing promotion focused on continuing sales activities and stable research and development programs. Similar like on a global level, also in Slovenia a number of hop growers' farms is constantly being reduced, but on the other hand these farms are more and more specialized. A contribution tackles an overview of essentials that are to be respected in a decision making process on a farm including additional business activities.

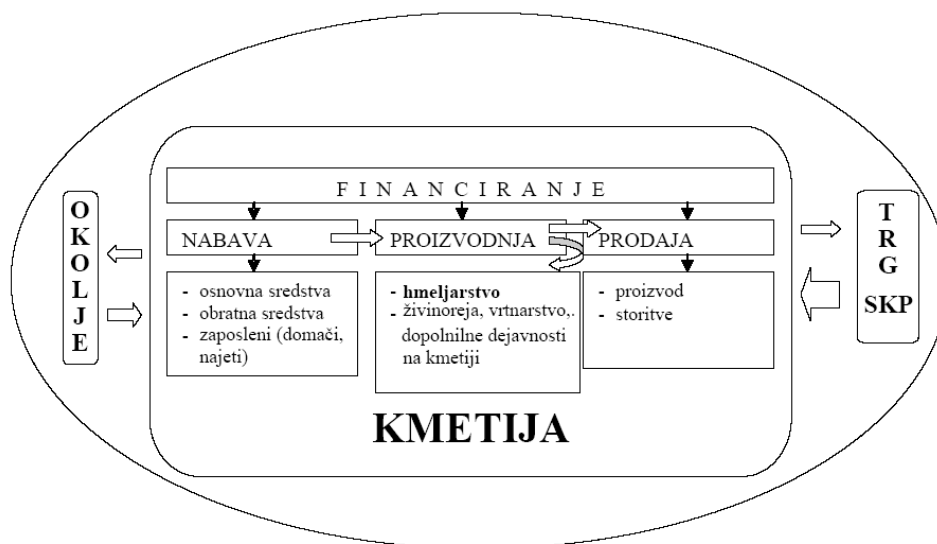
Key words: farm management, decision making, models, hop industry

Celovitost in ekonomičnost kmetijske proizvodnje

Kmetijsko gospodarstvo je ekonomsko uspešno, kadar dosega zastavljene poslovne cilje. To pomeni, da poteka njegova proizvodnja v optimalnem obsegu, njegovi proizvodi in storitve pa imajo na trgu dobro pozicijo. Poslovni uspeh lahko prikazujemo različno. Kot (i) **poslovne učinke** oziroma proizvedene ter prodane proizvode in storitve, (ii) **poslovni izid**, ki je razlika med prihodki in odhodki in se odraža v temeljnih kategorijah kot so: dohodek, dobiček, akumulacija in skupna poraba ter izguba in (iii) **finančni izid**. To je kategorija poslovnega izida, ki služi finančnemu odločanju. Kot razlika med pritoki in odtoki kaže na likvidnost kmetije in sposobnost njenega investiranja.

⁶ Doc. dr. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: martin.pavlovic@ihps.si

Skupni prihodek kmetije je sestavljen iz prihodkov različnih vrst dejavnosti, ki skupaj pripomorejo k boljšemu dohodkovnemu položaju (slika 1). Zato te prihodke ni mogoče obravnavati ločeno. Kot v večini evropskih držav je tudi v Sloveniji za kmetijska gospodarstva značilno, da vsaj določen del skupnih dohodkov pridobivajo izven kmetijske dejavnosti. Posebej so kombinacije različnih dohodkovnih virov pogoste tam, kjer ekonomska velikost kmetijskega gospodarstva ne omogoča doseganja ustrezne dohodkovne ravni. Pojavljajo se različne dopolnilne in dodatne oblike zaposlitve, pogosto pa se dohodek dopolnjuje tudi z zaposlitvijo izven kmetije. V Sloveniji je takšno kombiniranje dohodkov dodatno pogojeno še z majhnostjo kmetijskih gospodarstev in nizkim deležem čistih kmetij. Po statističnih podatkih obsega v RS poprečna slovenska kmetija 6,5 ha kmetijskih zemljišč. Tako večina slovenskih kmetij ne more v svoji osnovni dejavnosti dosegati paritetnega dohodka, niti nuditi polne zaposlitve nosilcu kmetijske dejavnosti, kaj šele ostalim družinskim članom. Primorane so iskati dodatne vire dohodka.



Slika 1: Osnove poslovnega procesa na hmeljarski kmetiji
Figure 1: Business process on a hop farm

Velja ocena, da naj bi bile v pogojih Evropske unije najbolj uspešne kmetije, ki imajo poleg kmetijskih še druge vire dohodka, zlasti tiste v velikosti do 15 ha kmetijskih zemljišč. Dopolnilne dejavnosti ostajajo sicer manj pogosta oblika nekmetijskih dohodkovnih virov, lahko pa prinašajo pomemben delež dohodka. Gospodarske dejavnosti, ki

temeljijo na kmetijstvu in drugih lokalnih virih, so se izkazale kot izredno učinkovita rešitev za kratkoročno in dolgoročno razvojno usmeritev podeželskih lokalnih skupnosti. Najbolj izrazit primer je podeželski turizem.

Dopolnilne dejavnosti so na kmetiji kljub vsemu še redko zastopane, kar lahko pojasnimo predvsem z visokimi naložbenimi stroški (slika 2). Deloma je za to vzrok tudi v tehnološki in administrativni zahtevnosti ob registraciji dejavnosti (zlasti zadostitvi veterinarsko-sanitarnim pogojem) ter neusposobljenosti nosilcev za izvajanje dopolnilnih dejavnosti. V Sloveniji se po popisu kmetijskih gospodarstev leta 2002 z dopolnilno dejavnostjo ukvarja skoraj 6 % družinskih kmetij, od teh s turistično 14 %.

KMETIJA			
stalni stroški kmetije	stalni stroški poslovnih objektov, trajnih nasadov, mehanizacije in opreme, domačih zaposlenih		
	splošni stroški in ostali odhodki		
spremenljivi stroški kmetije	spremenljivi stroški poslovnih objektov, trajnih nasadov, mehanizacije in opreme, sezonskih delavcev		
	splošni stroški in ostali odhodki		
spremenljivi stroški (po stroškovnih nosilcih)	REJA ŽIVALI material in storitve	RASTLINSKA PRIDELAVA material in storitve	DOPOLNILNA DEJAVNOST material in storitve
	celotni stroški kmetije		

Slika 2: Proizvodni dejavniki kmetije kot spremenljivi in stalni stroški
Figure 2: Production elements on a farm as fixed and variable costs

Podjetniško odločanje temelji tudi na stroškovnih kalkulacijah

Kalkulacije so največkrat sestavni del t.i. tehnološko–ekonomskih modelov. Nameni izdelave kalkulacij so različni, vsi pa vodijo k istemu cilju – najboljšemu možnemu poslovnemu izidu. S kalkulacijo (i) planiramo in nadziramo stroške ter poslovni izid, (ii) oblikujemo prodajno ceno, katere osnova je lastna cena, (iii) ugotovljamo do kolikšne višine se povrnejo nastali stroški in kakšen poslovni izid

prinaša prodajna cena, (iv) izbiramo med različnimi poslovnimi odločitvami tisto, ki daje najboljši poslovni izid, itd.

Pri izdelavi in uporabi simulacijskih modelov za potrebe podjetniški analiz je računalnik nepogrešljiv, saj poenostavi delo in hitreje poišče alternativne rešitve. Kalkulacije pa je mogoče tudi nadgrajevati in prilagajati različnim kombinacijam spremenljivk. Z računalniško podprtim simulacijskim modelom lahko hitro izračunamo prihodke in proizvodne stroške vseh dejavnosti na kmetiji ter ugotovimo uspešnost poslovanja. Podmodeli nam dajo izračun spremenljivih stroškov po posameznih vrstah dejavnosti. Z možnostjo spreminjanja vrednosti v bazah podatkov lahko modelne kalkulacije prilagodimo dejanskemu stanju, ali pa ugotavljamo kakšen vpliv imajo načrtovane spremembe v dejavnosti. S spremembo vhodnih parametrov lahko simuliramo različne kombinacije dejavnosti na kmetiji in ocenjujemo njihov vpliv na razmerje med prihodki in stroški. Tako lahko ocenimo, kakšen vpliv ima naložba v sodobnejšo opremo za opravljanje poslovne dejavnosti na stalne stroške in posledično na finančni rezultat.

Ekonomika pridelave hmelja

Mednarodno gospodarsko konkurenčnost hmeljarstva lahko v ožjem smislu merimo v stabilnosti kakovostne pridelave hmelja in hmeljskih proizvodov, ekonomičnosti pridelave hmelja, razvojni usmerjenosti in panožni organiziranosti. Vsi ti dejavniki so vitalni za ohranitev tržnega deleža v globalni ponudbi hmelja vsake države izvoznice, med katere s 3% deleža v globalni ponudbi hmelja sodi tudi Slovenija.

Kot že omenjeno, je pri oceni ekonomičnosti kmetij smiselno upoštevati posestvo kot celoto, saj so hmeljarska posestva v RS so podobno kot drugje po svetu kmetije mešanega tipa. Vendar pa je za ugotavljanje primerjalnega finančnega rezultata v hmeljarstvu, kot vodilni kmetijski usmeritvi specializiranih hmeljarskih kmetij, pomembna tudi ožja panožna ekonomska analiza. Če izvzamemo različne oblike podpor skupne kmetijske politike EU je ekonomičnost pridelave pogojena (1) z višino pridelka, (2) z doseženo ceno in (3) s proizvodnimi stroški.

Na **pridelek** in s tem na tržno ponudbo hmelja posameznih sort lahko vplivajo hmeljarji z izbiro sort in kakovostnih sadik, dobro kondicijo in oskrbo nasadov ter korektno tehnologijo pridelave. Za hmeljarstvo je značilno izrazito nihanje **cen** prostih količin hmelja, na kar imajo največji vpliv globalne razmere povpraševanja (trend rasti proizvodnje piva, ocene zalog hmelja in hmeljskih proizvodov pri trgovcih in pivovarjih) in pa ponudbe (ocene celotnega pridelka v tekočem letu).

Hmeljarji lahko vplivajo predvsem na stabilnost cen in posledično stabilnost svojega dohodka s sklepanjem večletnih pogodb. Te so dolgoročno smiselne vsaj za dobro polovico pričakovanega pridelka. Kot tretji pomemben parameter ekonomičnosti pa so **stroški** pridelave. Med različnimi metodami analiz stroškov pridelave velja, da je v kapitalno in delovno intenzivni panogi, kot je hmeljarstvo zagotovo najprimernejša metoda modelne kalkulacije skupnih stroškov pridelave – in ne samo pokritja. To je sicer le del gospodarske uspešnosti hmeljarskih posestev. V celovit poslovni rezultat kmetije pa je potrebno vključiti še ostale poslovne dejavnosti.

V hmeljarstvu beležimo povečevanje in specializacijo kmetij. Velja ocena, da se bo obseg podpor skupne kmetijske politike EU v prihodnje zmanjševal, po drugi strani pa se bo nadaljeval splošen trend padanja cen kmetijskih proizvodov. Zmanjševanje negativnih posledic omenjenih trendov v kmetijskem podjetništvu je možno le s povečevanjem ekonomičnosti pridelave. V nadaljevanju so prikazani modelni izračuni skupnih stroškov pridelave, ki so temelj za odločanje tako o višini cene pri prodaji, kot tudi glede obsega in dinamike investicij (preglednica 1).

Preglednica 1: Modelna kalkulacija stroškov pridelave hmelja 2008 v RS za pridelek 1.400 kg/ha

Table 1: Model hop production costs calculation for Slovenia in 2008 for a yield level of 1.400 kg/ha

SIMAHOP 3.1	delo	material	skupaj
DELA:	EUR	EUR	EUR
gnojenje hmeljišč	177	361	538
obdelava hmeljišč	400	261	661
obdelava hmelja	1.637		1.637
namakanje	469		469
varstvo hmelja	307	504	811
obiranje in sušenje (1.400 kg/ha)	1.924	805	2.729
sprem. str./ha	4.915	1.930	6.845
skupni str./ha			9.214
skupni str./kg			6,58

V predstavljeni kalkulaciji za leto 2008 je upoštevan pridelek hmelja 1.400 kg/ha, ki pa dolgoročno vsekakor ni tržno konkurenčen. Nadaljnji modelni izračuni pri višjem pridelku hmelja nam kažejo, da se

vzporedno tudi znižujejo skupni stroški - preračunani na kg hmelja. Pri pridelku hmelja 1.600 kg/ha na 5,83 EUR/kg, pri 1.800 kg/ha na 5,25 EUR/kg, pri 2.000 kg/ha na 4,78 EUR/kg in pri pridelku 2.200 kg/ha na 4,40 EUR/kg.

Modelna kalkulacija posestva z obsegom pridelave 10 ha hmeljišč je lahko dobro izhodišče za nadaljnje individualne stroškovne analize na posameznih hmeljarskih posestvih, kjer so vključeni konkretni tehnološki podatki s kmetij kot na primer. vrsta in obseg rabe kmetijskih strojev in priključkov, število opravljenih ur za posamezna opravila, poraba materiala in energije, ipd. Tako pridobljena informacija o lastni ceni hmelja na posamezni kmetiji v primerjavi z doseženo ceno pa je že povsem konkreten pokazatelj ekonomske uspešnosti.

Zaključek

In kako naj se pri podjetniških odločitvah obnašajo kmetijska posestva v obdobju globalne gospodarske recesije? Ta uradno nastopi, ko zabeležijo statistike dve zaporedni četrtletji zmanjšane ekonomske aktivnosti.

Vsaka presoja bodočih gibanj cen kmetijskih in živilskih proizvodov in položaja na trgu je precej nezanesljiva. Ne glede na pesimistične signale gospodarskih razmer velja ocena, da spremembe ekonomskega položaja v kmetijstvu z recesijo ne bodo tako dramatične. Omogočale pa bodo nujne premike v prilagajanju proizvodnih struktur.

Dohodek evropskega in slovenskega kmetijstva bo v trenutni recesiji sicer padel, vendar bo precej uravnotežen z ukrepi SKP. Neposredna plačila prvega in drugega stebra bodo zmanjševala recesijska dohodkovna tveganja in to vsaj pri tistih aktivnostih, kjer plačila predstavljajo pomemben del dohodka. Če se bodo umirili še stroški, to bo veljalo zagotovo za krmo in gorivo, verjetno pa tudi za gnojila in sredstva za varstvo rastlin, manj pa za pitovne živali, bo situacija znosna, vsaj gledano skozi perspektivo primerjave z drugimi sektorji.

Statistike pričajo, da je kmetijstvo v gospodarskih recesijah primerjalno manj prizadeto. Ne glede na kmetijsko usmeritev pa bo obdobje recesije kritično v posameznih primerih večjih posestev oziroma podjetij, ki so prezadolžena zaradi slabega gospodarjenja in naložb v preteklosti. Recesijo bi slovensko kmetijstvo moralo izkoristiti za nadaljnjo rast in razvoj, predvsem pa prilagoditev na nove ekonomske in podnebne razmere.

HACCP – nove zahteve pivovarjev

Davorin VRHOVNIK⁷

Izvleček

Hmelj spada po evropski zakonodaji v skupino živil, zato je za pivovarne, trgovino s hmeljem in transport hmelja živilski standard HACCP obvezen, za hmeljarje pa priporočen. Integrirana pridelava za doseganje zdravstvene neoporečnosti hmelja kot surovine za pivo ni dovolj. Obstaja možnost (čeprav minimalna), da je hmelj fekalno kontaminiran. Do takšne kontaminacije lahko pride, če so na zelenih etažah sušilnic naseljeni golobi, njihovi iztrebki pa se nabirajo na mrežah sušilnice. Ukrep za preprečevanje tega tveganja je zamrežitev odprtih za izhod zraka na vrhu sušilnic. Obstaja tudi tveganje, da glodavci »onesnažijo« hmelj, zato morajo hmeljarji v obiralno - sušilnih in skladiščnih prostorih izvajati deratizacijo. Tveganje za zdravstveno neoporečnost piva predstavljajo tudi olja in masti, ki jih uporabljajo hmeljarji za mazanje obiralnih strojev in sušilnic. Za ta namen je obvezna uporaba masti in olj, ki so deklarirano primerni za živilsko industrijo.

Ključne besede: Haccp, Hmezad export import, fekalna kontaminacija, deratizacija, olja in masti za živilsko industrijo

HACCP – new requires from brewers

Abstract

According to European legislation, hop secondary industry, trade and transport companies must accept food standard – HACCP in their work. In September 2008 company Hmezad export import dd Žalec introduce HACCP standard in their production. For hop growers HACCP standard is recommended. However brewers demand from hop growers to take some actions to protect beer drinkers against some health risks. It is necessary to put some nets on the windows on the top of the hop kilns. Birds which live in kilns can pollute hops with excrements (fecal contamination). In storage rooms and in kilns hop growers must perform deratization system which must be documented. Hop growers must grease picking machines and other equipment with grease for food industry.

Key words: HACCP, Hmezad export import, fecal contamination, deratization, grease for food industry

⁷ Univ. dipl. inž. agr., Hmezad export- import Žalec, Vrečerjeva 14, 3310 Žalec,
e-pošta: davorin.vrhovnik@hmezad.si

Pridobivanje vodnih pravic

Polona KOČEVAR⁸

1 Uvod

Načelo Zakona o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 110/02 – ZGO-1, 2/04 – ZZdrI-A in 41/04 – ZVO-1, v nadaljevanju Zakon o vodah) je, da vodo lahko uporablja vsakdo na takšen način, da ne vpliva škodljivo na kakovost in količinske zaloge voda. Ohranjati se morajo naravni procesi, ravnovesje in količinske zaloge voda. Površinske in podzemne vode ter morje so z Zakonom o vodah skupaj z vodnimi zemljišči opredeljene kot naravno javno dobro s katerim upravlja država. Ta pa mora skrbeti, da se voda uporablja racionalno in trajnostno.

Vodno direktivo sta leta 2000 sprejela Evropski parlament in Svet Evropske unije. Leta 2002 pa jo je Državni zbor Republike Slovenije implementiral v svoj pravni red z Zakonom o vodah (ZV-1, Uradni list RS št. 67/2002, v nadaljevanju ZV-1), ki predpisuje varovalne zahteve z namenom doseganja dobrega kemijskega in količinskega stanja površinskih in podzemnih voda. Dobro količinsko stanje pomeni, da je doseženo ravnotežje med odvzemom in obnovljivostjo količin podzemnih voda. Odvzem vode bi moral biti v normalnih razmerah veliko manjši od razpoložljive količine voda. Zato je upravljanje z vodami in obstoječimi zalogami vode zelo pomemben inštrument racionalizacije rabe voda. Prav postopki odločanja o podelitvi vodnih pravic za rabo voda, ki jih je uvedel zakon o vodah, so lahko tisti učinkoviti ukrepi, ki omogočajo vpogled v vodne zaloge in s pravilnim odločanjem vzpostavljajo ravnovesje med zalogami vode in dovoljenimi odvzemi.

Na celotnem območju porečij Slovenije je problem pomanjkanja vode zaenkrat še občasen in se najbolj kaže v kmetijstvu in vodooskrbi prebivalstva. Podnebne spremembe pa nas opozarjajo tudi na možnosti daljših sušnih obdobj. Za povečanje razpoložljivosti vode ustrezne kakovosti sta ključnega pomena zaščita in obnavljanje ekosistemov, ki po naravni poti zajemajo, filtrirajo in dovajajo vodo. Voda je v današnji družbi ključen gospodarski element. Nekonrolirana in večkrat neracionalna raba vode pa žal velikokrat škoduje vodnim ekosistemom.

⁸ Univ. dipl. inž. gozd., Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana, e-pošta: polona.kocevar@gov.si

2 Pravna podlaga

Pri podeljevanju vodnih pravic se upoštevajo naslednje pravne in strokovne podlage:

- zakon o vodah (ZV-1),
- uredbe Vlade o koncesijah za rabo voda,
- pravilnik o oskrbi s pitno vodo,
- pravilnik o vsebini vloge za pridobitev vodnega dovoljenja in o vsebini vloge za pridobitev dovoljenja za raziskavo podzemnih voda,
- zakon o varstvu okolja,
- zakon o ohranjanju narave,
- zakon o sladkovodnem ribištvu,
- zakon o kmetijskih zemljiščih,
- prostorski akti države in lokalnih skupnosti.

Raba vode je lahko splošna ali posebna (105. člen ZV-1). Splošna raba vodnega ali morsklega dobra po zakonu o vodah pomeni, da vsakdo lahko rabi vodo pod pogoji tega zakona, če se s takšno rabo le neznatno vpliva na količino in kakovost voda in se s tem ne omejuje ali onemogoča enakih pravic drugih niti izvajanja vodnih pravic. K splošni rabi prištevamo rabo vode za pitje, kopanje, potapljanje, drsanje ali druge osebne potrebe, če takšna raba ne zahteva uporabe posebnih naprav ali zgraditve objekta in naprave, za katero je potrebno pridobiti dovoljenje za gradnjo. Posebna raba pa je vsaka raba vodnega ali morsklega dobra, ki presega meje splošne rabe, ter raba podzemnih voda in naplavin. Za takšno rabo mora fizična ali pravna oseba pridobiti vodno pravico.

3 Vodna pravica

Vodno pravico je mogoče pridobiti na podlagi izdanega vodnega dovoljenja ali koncesije (108. člen ZV-1) za vsako neposredno rabo vode, tako za odvzem iz površinske kot podzemne vode. Pridobiti jo je potrebno pred pridobitvijo dovoljenja za gradnjo. Kadar gre za rabo podzemnih voda, je potrebno v nekaterih primerih pred pridobitvijo vodne pravice pridobiti tudi dovoljenje za raziskavo podzemnih voda (115. člen ZV-1).

Koncesije (136. člen ZV-1) so ena od oblik vodne pravice in se podeljujejo le na podlagi javnega razpisa. Vodno pravico pa pravni in fizični osebi podeli Vlada brez predhodno opravljenega javnega razpisa.

Vodna pravica se podeljuje za določen čas. Za pridobljeno vodno pravico je potrebno plačati plačilo za vodno pravico in vodno povračilo. Vodno pravico se lahko tudi prenese na druge pravne ali fizične osebe s pravnim poslom ali dedovanjem s soglasjem organa, ki je izdal vodno pravico (Agencija Republike Slovenije za okolje oz. Vlada).

Sredstva, ki se zbirajo s plačili za vodno pravico in z vodnimi povračili, se zbirajo v Vodnem skladu in so namenjena za izvajanje upravljanja z vodami.

Vse podeljene vodne pravice pa se evidentirajo v Vodni knjigi, ki jo vodi Agencija Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO) kot javno knjigo.

Vodna dovoljenja je potrebno pridobiti za naslednje neposredne rabe vode (125. člen ZV-1):

- za lastno oskrbo s pitno vodo ali oskrbo s pitno vodo, ki se izvaja kot gospodarska javna služba,
- za rabo vode za tehnološke namene,
- za dejavnost kopališč in naravnih zdravilišč po predpisih o zdravstveni dejavnosti,
- za pridobivanje toplote,
- za namakanje kmetijskih zemljišč ali drugih površin,
- za pogon vodnega mlina, žage ali podobne naprave,
- izvajanje športnega ribolova v komercialnih ribnikih,
- za odvzem vode za gojenje sladkovodnih organizmov in za gojenje sladkovodnih organizmov v stoječih vodah s površino manjšo od 0,5 km²,
- za pristanišče in sidrišče, če je investitor oseba javnega prava,
- za zasneževanje smučišča,
- drugo rabo, ki presega splošno rabo po tem zakonu, pa zanjo ni potrebno pridobiti koncesije.

Postopke za izdajo vodnega dovoljenja za neposredno rabo vode za zgoraj naštetе rabe vodi Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija RS za okolje. Izdaja vodnega dovoljenja se vodi po Zakonu o vodah ter po Zakonu o splošnem upravnem postopku (Uradni list RS, št. 24/06-uradno prečiščeno besedilo, 105/06-ZUS-1, 126/07 in 65/08; v nadaljevanju ZUP).

Koncesije pa je potrebno pridobiti za sledeče rabe:

- proizvodnjo pijač,

- potrebe kopališč, ogrevanje in podobno, če se rabi mineralna, termalna ali termomineralna voda,
- proizvodnjo električne energije v hidroelektrarni,
- pristanišče in sidrišč, če je investitor oseba zasebnega prava,
- odvzem naplavin, razen če gre za izvajanje javne službe po tem zakonu,
- gojenje morskih organizmov in gojenje sladkovodnih organizmov v stoječih vodah s
- površino vode večjo od 0,5 km².

Koncesije podeljene za vzrejo vodnih organizmov za trg ministrstvo nadomesti z vodnim dovoljenjem.

4 Vodno dovoljenje

Vodna dovoljenja se izdajajo na podlagi vloge zainteresiranih za neposredno rabo vode kot tudi tistih, ki že rabijo vodo z odvzemnimi objekti, ki so na dan uveljavitve ZV-1 že bili zgrajeni oz. se je voda že rabila za te potrebe, pa pravne oz. fizične osebe niso imele pridobljeno ustrezno dovoljenje za rabo vode. Te osebe so bile dolžne v roku 2 let od uveljavitve ZV-1 (to je od avgusta 2004) vložiti vlogo za pridobitev vodne pravice. Vse te vloge za pridobitev vodnega dovoljenja, podane na podlagi 199. člena ZV-1, morajo vsebovati tudi pravnomočno uporabno dovoljenje ali izdano odločbo o priglasitvi del za objekt ali napravo za rabo vode.

Vsebina vloge za pridobitev vodnega dovoljenja in dovoljenja za raziskavo podzemnih voda je predpisana v **Pravilniku o vsebini vloge pridobitev vodnega dovoljenja in o vsebini vloge za pridobitev dovoljenja za raziskavo podzemnih voda (Uradni list RS, št. 79/2007)**.

Vloga za pridobitev vodnega dovoljenja mora vsebovati zlasti:

1. podatke o prosilcu;
2. podatke o vodi, ki jo namerava prosilec rabiti, obvezno pa:
 - opis vodnega vira in mesta izvajanja vodne pravice,
 - opredelitev območja izvajanja vodne pravice, in
 - izdatnost zajetja;
3. podatke o nameravani rabi vode:
 - opis vrste, obsega in namena rabe vode,
 - predvideni maksimalni odvzem vode (m³/dan, l/s),

-
- predvideni letni odvzem vode (m³/leto),
 - podatki o napravi oziroma sistemu naprav, ki rabi vodo,
 - podatki o površini, na kateri se izvaja vodna pravica, in
 - obdobje v letu, v katerem se bo rabila voda.

Vlogi mora biti priložena:

- tehnična dokumentacija o objektih in napravah, ki bodo rabili vodo,
- izpis iz veljavne prostorske dokumentacije,
- kopija načrta parcele z vrisom predvidenih objektov,
- izjava lastnika nepremičnine, na kateri bo predviden odzemni objekt, in
- druga ustrezna strokovna mnenja v skladu s predpisi, ki urejajo vodo in izdajo vodnega dovoljenja.

Če je odvzem vode iz prvega odstavka tega člena predviden iz podzemnih voda, je potrebno vlogi poleg zgoraj navedenih zahtevanih podatkov in dokumentov priložiti tudi:

- podatke o pridobljenem dovoljenju za raziskavo podzemnih voda v skladu s 115. členom ZV-1,
- hidrogeološko poročilo za vodni vir v profilu odzemnega objekta in
- izjavo pristojne občine o komunalni opremljenosti območja predvidene gradnje in možnosti priključitve na javni sistem oskrbe s pitno vodo.

Tehnična dokumentacija mora vsebovati zlasti:

- tehnično poročilo z opisom odvzema vode, dovodnega sistema, odvodnega sistema z iztokom in opisom naprave za rabo vode,
- risbe in skice osnovnih konceptov tehničnih rešitev objektov in naprav, ki so predvideni za rabo vode, izrisane v primernem merilu; situacijo z vrisom objektov in naprav za rabo vode; tlorise in prereze zajetja, dovodni in odvodni sistem z iztokom in
- hidrološko poročilo za vodni vir v profilu odzemnega objekta ali podatke o pretokih vodotoka na odzemnem mestu, v kolikor letih odločujoči organ ne more določiti na podlagi lastne evidence oziroma lastnih podatkov o pretokih vodotokov državnega monitoringa.

Tehnično in projektno dokumentacijo pripravi za to ustrezno strokovno usposobljena pravna ali fizična oseba v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov. Hidrogeološko poročilo za vodni vir v profilu odvzemnega objekta izdelata strokovna institucija, ki izpolnjuje pogoje za izdelavo dokumentacije s področja hidrogeologije. Izdelata ga na podlagi razpoložljivih podatkov oziroma po opravljenih dodatnih raziskovalnih delih in monitoringih, izdelanih po zahtevah organa, ki vodi postopek. Iz poročila mora biti razvidno, kakšno je stanje nivojev podzemne vode na konkretnem obravnavanem območju pred odvzemom vode glede na količino, ki jo stranka želi odzemat. Državna mreža monitoringa podzemnih voda ARSO ni dovolj natančna za ocenjevanje točkovnih odvzemov podzemne vode, saj je namenjena za ocenjevanje trendov nivojev podzemne vode.

ARSO je za potrebe pridobitve ustreznih podatkov za odločanje o podelitvi vodne pravice in s tem o količini vode, ki se bo lahko odzemat, pripravil navodili za izdelavo hidrogeoloških poročil. Navodili se nahajata tudi na internetni strani ARSO: <http://www.arso.gov.si/vode/>. Na strani Upravljanje z vodami se nahajajo tudi vsi obrazci za posamezne neposredne rabe vode. V obrazcih, kamor vlagatelj sam vpisuje zahtevane podatke, so zajeti tudi vsi zgoraj navedeni podatki. S tem je olajšano delo pridobitve potrebnih podatkov s strani vlagatelja. Ob ustrezno podanih podatkih je čas priprave vodnih dovoljenj lahko hitrejši.

Vodno dovoljenje se izda za največ 30 let. Stranka, ki je pridobila vodno dovoljenje, je skladno z ZV-1 in Uredbo o vodnih povračilih (Uradni list RS, št. 103/02 in 122/07), dolžna plačevati vodna povračila. Plačilo za podeljeno vodno pravico na podlagi izdanega vodnega dovoljenja se trenutno še ne obračunava, saj Vlada še ni sprejela ustreznega predpisa.

V vodnem dovoljenju so med pomembnejšimi pogoji navedeni: količina največjega možnega odvzema, obveznost plačila vodnega povračila, rok veljavnosti dovoljenja, poslovnik, ki ga je dolžan imeti imetnik vodne pravice (50. člen ZV-1), dolžnosti ob rabi vode, posledice prenehanja vodne pravice, čas veljavnosti in možnosti podaljšanja vodne pravice ter izvajanje monitoringa nivojev podzemne vode. Monitoring podzemne vode je določen v 50. členu ZV-1, kjer je navedeno, da mora stranka izvajati predpisan način izvajanja monitoringa na lastne stroške ter posredovati pridobljene podatke ministrstvu.

5 Postopek reševanja vloge za pridobitev vodnega dovoljenja

Stranka lahko vlogo vloži osebno ali jo pošlje po pošti na naslov Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana. Vlogi je potrebno priložiti ustrezno potrdilo o plačani upravni taksi, ki znaša 17,73 evrov. Vloge pa se rešujejo na Uradu za upravljanje z vodami, v Sektorju za vodne pravice.

V primeru, da vloga ni popolna, se stranki skladno z ZUP pošlje zahtevek za dopolnitev. V nadaljevanju postopka ARSO pri obravnavi vloge pripravi vse potrebne pravne in strokovne presoje, pridobi ustrezna menja in dokazila (139. člen ZUP). Z namenom razjasnitve okoliščin in ugotovitve dejanskega stanja po potrebi opravi tudi terenski ogled.

V postopku ARSO preveri vse potrebne pravne in strokovne podlage, ugotovi usklajenost predvidene rabe s prostorskimi akti občine, pridobi ustrezne usmeritve Zavoda za varstvo narave (če gre za naravno vrednoto), preveri priložene dokumente, pridobljene skladno z zahtevami predpisov o sladkovodnem ribištvu, o kmetijskih zemljiščih, o zdravstveni dejavnosti, preveri možnosti rabe vode ter preveri že morebitne podeljene pravice na obravnavanem območju.

Sam postopek poteka tako, da se najprej opredeli lokacija in lastništvo zemljišč, kjer je predviden odvzem vode. Nato se ugotavlja morebitno nahajanje na vodovarstvenih območjih in na območjih naravnih vrednot. Preverjanje nahajanja na vodovarstvenem območju je v povezavi z 11. točko 128. člena ZV-1, ki pravi, da je vsebina vodnega dovoljenja tudi obveznost, ki jo mora imetnik vodne pravice izpolnjevati skladno z ZV-1 in na njegovi podlagi izdanimi predpisi. Skladno z 8. točko 128. člena ZV.1 pa se preverijo pogoji rabe, ki izhajajo iz naravovarstvenih smernic ali usmeritev po predpisih o ohranjanju narave. Zakon o ohranjanju narave (Uradni list, št. 96/04-ZON-UPB2, 61/06-ZDru-1 in 32/06-odl.US; v nadaljevanju ZON) namreč v 44. členu določa, da so varstvene in razvojen usmeritve ter varstveni režimi naravnih vrednot sestavni del pogojev za posebno rabo naravnih virov ali naravnega javnega dobra in so sestavni del vodnega dovoljenja.

V postopku odločanja se upoštevajo tudi podatki iz vodne knjige (izdane vodne pravice-vodna dovoljenja) oz. že podeljene vodne pravice, ter ali gre pri odvzemu vode za rabo objektov vodne infrastrukture (9. točka 128. člena ZV-1). Pri preverjanju se uporablja Seznam obstoječe infrastrukture (Uradni list RS, št. 63/2006 in 96/2006) ter vodni kataster, ki ga vodi ARSO.

Pri odločanju bi morali upoštevati usklajenost načrtovane rabe z načrti upravljanja z vodami, ki pa še zaenkrat niso bili sprejeti.

Podelitev vodne pravice pomeni odločanje o vodnih količinah in na osnovi teh tudi o ekološko sprejemljivem pretoku Qes. Hidrološke podatke (za vodotoke) pridobi ARSO na Uradu za hidrologijo in stanje okolja. Ekološko sprejemljivi pretok določa 71. člen ZV-1, ki govori, da mora biti pri rabi površinskih voda, zaradi katere bi se lahko zmanjšal njen pretok ali znižala gladina ali poslabšalo stanje voda, v vseh letnih obdobjih zagotovljen ekološko sprejemljivi pretok ali gladina površinske vode. Ekološko sprejemljivi pretok je tista količina vode, ki ob dovoljeni rabi ne poslabšuje stanja voda oziroma ne preprečuje njenega izboljšanja ter ohranja zgradbo in delovanje vodnega in obvodnega ekosistema. Ekološko sprejemljivi pretok ter način njegovega spremljanja in poročanja se določita v vodnem dovoljenju na podlagi kriterijev, ki jih predpiše Vlada. Ti kriteriji bodo podrobneje opredeljeni v Uredbi o kriterijih za določitev ekološko sprejemljivega pretoka, ki pa še ni bila sprejeta.

6 Koncesije

Koncesija je oblika vodne pravice, ki jo podeli Vlada z upravno odločbo za največ 50 let. Praviloma se podeli na podlagi javnega razpisa. Koncesionar je dolžan na svoje stroške vzdrževati vodne objekte, ki so zgrajeni na vodnem in priobalnem zemljišču kot tudi za celoten odsek vodotoka, ki je določen kot območje izvajanja koncesije (površinske vode). V primeru rabe podzemne vode pa je obvezan izvajati monitoring količinskega stanja podzemnega vodnega telesa. Koncesionar je skladno z zakonom o vodah in z Uredbo o vodnih povračilih dolžan za pridobljeno vodno pravico plačevati vodno povračilo. Način izračuna plačila za koncesijo je določen v vladni uredbi, obveznosti in način plačevanja pa ureja koncesijska pogodba. Akontacije oz. račune za plačilo koncesije pripravlja in izstavlja Agencija RS za okolje.

Postopek pridobitve koncesije se začne z vložitvijo pobude na Vlado RS oz. na MOP. Vloži jo lahko pravna ali fizična oseba. V imenu Vlade opravi MOP postopek pravne in strokovne presoje podane pobude. Postopek presoje se nanaša na preverjanje usklajenosti rabe s prostorskimi akti države oz. občine, s predpisi o ohranjanju narave, o sladkovodnem ribištvu, o kmetijskih zemljiščih in drugo. MOP pripravi predlog koncesijskega akta - uredbe, predpisa Vlade, v katerem opredeli območje vodne pravice, količine vode oz. vodni potencial in pogoji rabe voda. Uredbo obravnava Vlada in jo objavi v Uradnem listu.

Na podlagi Uredbe izda Vlada upravno odločbo o izbiri koncesionarja, in sicer po predhodno opravljenem javnem razpisu. Javni razpis se ne

izvede, kadar gre za predhodno opravljene raziskave podzemnih voda, za prenos koncesije, za podaljšanje časa trajanja koncesij ali za povečanje obsega koncesije. Javni razpis pripravi in izvede pristojna komisija za izvedbo javnih razpisov na Agenciji RS za okolje. Po opravljenem javnem razpisu pripravi Agencija RS za okolje predlog izbora koncesionarja, ki ga obravnava Vlada, ki nato tudi izda odločbo o izboru koncesionarja. Koncesionar lahko prične z upravnimi postopki pridobivanja dovoljenja za gradnjo, skladno z zakonom o graditvi objektov, še pred sklenitvijo koncesijske pogodbe. Koncesijsko pogodbo, ki je civilno pravni dokument, skleneta koncedent (država) in koncesionar. Sklenjena mora biti pred pričetkom izvajanja vodne pravice, saj vsebuje posebne pogoje, pravice in obveznosti, ki jih mora upoštevati koncesionar.

7 Zaključek

Površinske in podzemne vode nas uvrščajo med najbolj vodnate dežele v Evropi. Vendar se učinki človekovega poseganja, onesnaževanja in prevelikega izkoriščanja pokažejo s časovnim zamikom, saj so regeneracijski procesi daljši. Človek vedno bolj posega v podzemne zaloge vode in rezultat tega so zmanjšane zaloge vode ponekod tudi pod raven vsakoletno obnovljivih zalog, v območje tako imenovanih statičnih zalog. Suše v zadnjih letih so resno opozorilo o možnih bodočih težavah pri vodni oskrbi. Sovpadanje vplivov podnebnih sprememb in vplivov lokalnih antropogenih dejavnikov lahko ob znanih dejstvih o značilnem upadajočem trendu gladin podzemnih voda in spremenjenih hidroloških značilnosti vodotokov resno ogroža trajnostno upravljanje z vodami. Zato se moramo postaviti v bran pred pretiranim izkoriščanjem vode. V nasprotnem primeru bomo ostali brez najpomembnejše dobrine za življenje - brez vode.

Vpliv podnebnih sprememb na pogostost naravnih nesreč v kmetijstvu in primerjava z letom 2008

Majda ZAVŠEK – URBANČIČ⁹, Boštjan BERLOŽNIK¹⁰, Gregor GREGORIČ¹¹, Mark ŽAGAR¹²

Izvleček

V poletju 2008 je Slovenijo večkrat prešel izreden atmosferski pojav v obliki ponavljajočih se obilnih sinoptičnih valov, ki so ga povzročili jugozahodni do južni tokovi preko območja vzhodnih Alp. Povezava normalne atmosferske nestabilnosti, ki je normalno prisotna, v povezavi z močno vlažnostjo in vročino z Mediterana, je bila vzrok za nastanek hudih neviht oziroma neurij. Vzrok za takšna neurja je za poletje neobičajen prehod izrazito hladne fronte. Dnevne padavine niso bile ekstremne, ekstremni pa so bili kratkotrajni nalivi. Nalivi na severu Slovenije so ponekod presegli 100-letno povratno dobo. Količina padavin v obdobju od 10. do 20. julija 2008 je bila v primerjavi z enakim obdobjem preteklih let za 390 % večja od povprečja. Med neurji je ponekod padala tudi toča v velikosti jajca, posamezno pa tudi v velikosti kamnov. V obdobju julij – avgust 2008 smo imeli pet velikih lokalnih neurij s točo, ki so povzročile obilo škode. V primerjavi z enakim obdobjem od 2005 do 2007, ko smo imeli skupaj dve neurji s točo, ki sta povzročili škodo, se je delež v tem letu povečal za 200 %. Sunki vetra so dosegli hitrost okoli 90 km/h, lokalno celo preko 120 km/h. Na meteoroloških postajah, kjer se merijo hitrosti vetra, je bila v obdobju julij – avgust 2008 izmerjena najvišja hitrost vetra v primerjavi z leti 2005 – 2007, in sicer 36,5 m/s (131,5 km/h – Portorož). Pri primerjavi radarskih slik je razvidno, da gre v letu 2008 za nevihtne sisteme neobičajno velikih dimenzij, tudi v primerjavi z nevihtnimi sistemi, ki so v preteklih letih povzročali škodo v Sloveniji. Zlasti je nenavadna sposobnost regeneracije in velikost območja, ki so ga neurja prizadela.

Glavne besede: podnebne spremembe, naravne nesreče, neurje, toča

The impact of climate change on the frequency of natural disasters in agriculture in comparison with the year 2008

Abstract

In the summer of 2008, an extraordinary atmospheric phenomenon happened in Slovenia in the form of recurring ample synoptic waves, caused by the south-western to southern flows across the area of the eastern Alps. The atmospheric instability, which is normally present, in connection with the strong advection of humidity and the heat of

⁹ Univ. dipl. inž. kmet., Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Dunajska 58, 1000 Ljubljana, e-pošta: majda.zavsek-urbancic@gov.si

¹⁰ Dipl. inž. geoteh., MKGP RS, Dunajska 58, 1000 Ljubljana, e-pošta: bostjan.berložnik@gov.si

¹¹ Dr., Agencije RS za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana, e-pošta: gregor.gregoric@gov.si

¹² Dr., Agencije RS za okolje, Vojkova 1b, 1000 Ljubljana, e-pošta: mark.zagar@gov.si

the Mediterranean, has been the cause of severe storms or thunderstorms. The reason for such thunderstorms is, for summer, a highly unusual transition of an extremely cold front. Daily rainfall has not been extreme, whereas brief heavy rain showers have been. Torrential rain in northern Slovenia has in some places exceeded the 100-year return period. If compared to the same period of the previous years, the precipitation during the period from 10 to 20 July 2008 was by 390% higher than the average. During the thunderstorms, hail, the size of eggs, fell in some places, individually hailstones reached the size of stones. During the period of July to August 2008, we had five large local thunderstorms with hail, which caused severe damage. Compared to the same period between 2005 - 2007, when altogether two thunderstorms with hail occurred and caused damage, the rate increased by 200% in this year only. Wind gusts reached the speed of about 90 km/h, locally 120 km/h speed was exceeded. At meteorological stations, where wind speed is measured, the maximum wind speed measured over the period from July to August 2008 (and compared to the years 2005 - 2007) was 36.5 m/s (131.5 km/h - Portorož). The comparison of radar images shows that in 2008 the storm systems have been of unusually large dimensions, also when compared to the storm systems which have caused damage in previous years in Slovenia. The ability of regeneration and the size of the areas affected by the storm are particularly unusual.

Key words: climate change, natural disaster, storm, hail

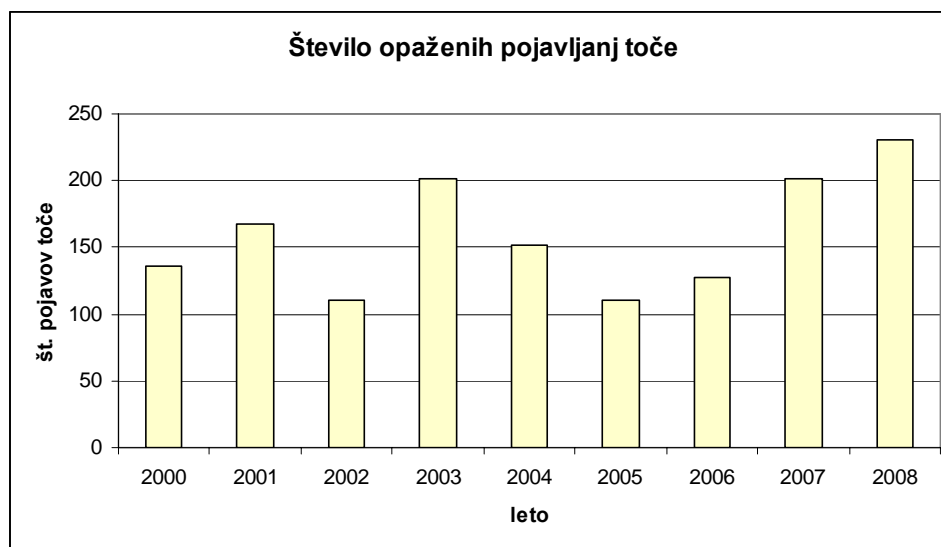
Podnebne spremembe

Podnebne spremembe danes pomenijo dvojni izziv. Prvič, resne posledice podnebnih sprememb je mogoče preprečiti le z zgodnjim in temeljitim zmanjšanjem emisij toplogrednih plinov. Drugič, podnebje se že spreminja, družba po vsem svetu pa se hkrati spopada z izzivom prilagajanja na njihove posledice, saj se delni spremembi podnebja v tem stoletju in pozneje ne bo moč izogniti, tudi če se bodo svetovna prizadevanja za blažitev podnebnih sprememb v naslednjih desetletjih izkazala za uspešna. Čeprav je prilagajanje podnebnim spremembam postalo neizogibno in nujno dopolnilo k njihovi blažitvi, to ni nadomestna možnost za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Ko bodo določeni temperaturni pragi prekoračeni, bodo nekateri vplivi podnebja postali resni in nepopravljivi.

Naravne nesreče so postale dokaj pogost pojav in imajo vpliv na vedno večje število ljudi. Opaznejši vzroki zanje so podnebne spremembe, ki jih lahko v veliki meri pripišemo človeku in njegovim dejavnostim. Kljub temu da ima naša država relativno dobre naravne danosti in razmere, ji v prihodnosti grozi veliko negativnih vplivov, ki bodo posledica podnebnih sprememb. Davek, ki ga plačujemo zaradi naravnih in drugih nesreč v Sloveniji, znaša v povprečju več kot 2 odstotka BDP na leto.

Neurja, nalivi in toča v letu 2008 v Sloveniji

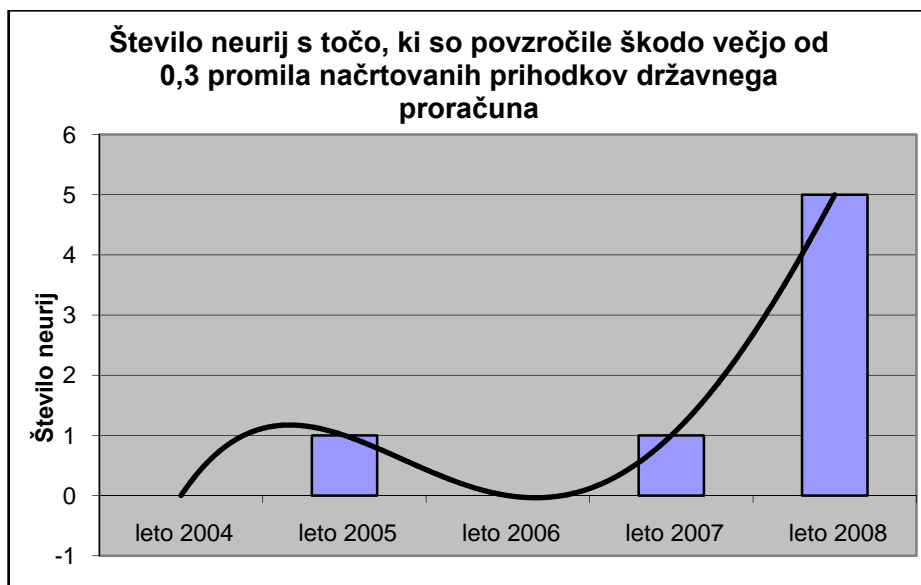
Slovenija velja za eno bolj namočenih držav v Evropi, saj se na njenem ozemlju stikajo in součinkujejo sredozemsko, alpsko oziroma podalpsko in celinsko podnebje. To je vzrok za raznolik padavinski režim in temu primerne absolutne vrednosti padavinskih maksimumov po Sloveniji. Za neurja in kratkotrajne nalive je značilna izjemna intenzivnost, ki se razvije v zelo kratkem času, tudi traja zelo kratek čas, in je običajno omejena na zelo majhno območje. Vendar pa je v poletju leta 2008, ko so bile sicer pogoste nevihte, Slovenijo večkrat prešel atmosferski pojav v obliki ponavljajočih se obilnih sinoptičnih valov, ki so ga povzročili jugozahodni do južni tokovi preko območja vzhodnih Alp. Povezava normalne atmosferske nestabilnosti, ki je normalno prisotna, v povezavi z močno vlažnostjo in vročino z Mediterana, je bila vzrok za nastanek hudih neviht oziroma neurij (Žagar, 2008). Vzrok za takšna neurja je za poletje neobičajen prehod izrazito hladne fronte. Močnejše padavine z lokalno zelo močnimi neurji so se pojavljale v pasu od zahoda proti vzhodu. Dnevne padavine niso bile ekstremne, ekstremni pa so bili kratkotrajni nalivi. Nalivi na severu Slovenije so ponekod preseгли 100-letno povratno dobo. Med neurji je ponekod padala tudi toča, sunki vetra pa so dosegli hitrost okoli 90 km/h, lokalno celo preko 120 km/h. Pojavljal se je tudi vrtničast vihar, ki je odkrival strehe. Pogosto je padala toča v velikosti jajca, posamezno pa tudi v velikosti kamnov.



Slika 1: Število zabeleženih pojavov toče

Dogajanje v poletju leta 2008 lahko osvetlimo predvsem s pomočjo meteoroloških meritev v primerjavi s preteklimi leti. Na meteoroloških postajah (trenutno je v Sloveniji 174 postaj, ki beležijo količino padavin in vremenske pojave, ter 38 postaj, ki beležijo širši nabor meteoroloških parametrov) opazovalci v dnevnikih beležijo meteorološke pojave, med njimi tudi pojav toče. Na sliki 1 je navedeno skupno število vseh zabeleženih pojavov toče na slovenskih meteoroloških postajah v poletnih mesecih (junij, julij, avgust). Iz slike je razvidno, da je bilo v letu 2008 največ zabeleženih pojavov toče v zadnjem desetletju; to leto je bilo torej po nevihtni aktivnosti izstopajoče.

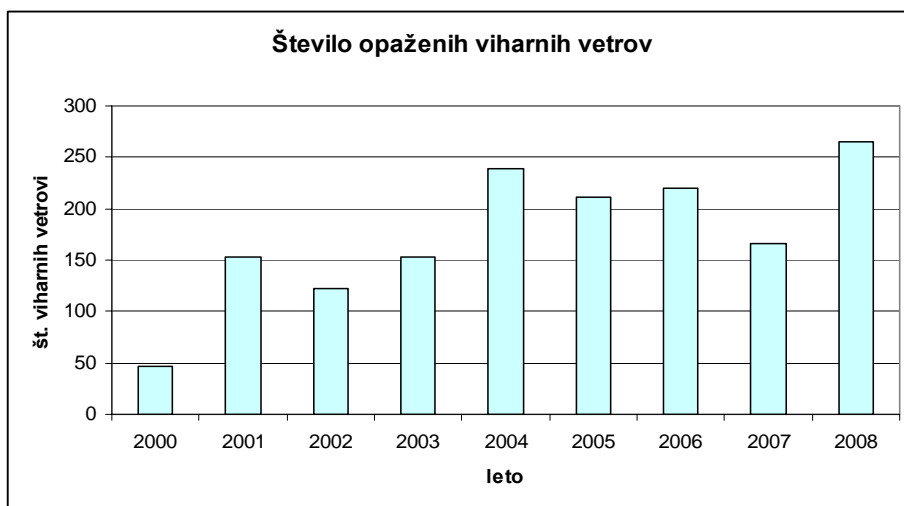
V obdobju julij – avgust 2008 smo imeli pet velikih lokalnih neurij s točo, ki so povzročile obilo škode. V primerjavi z enakim obdobjem od 2005 do 2007, ko smo imeli skupaj 2 neurji s točo, ki sta povzročili škodo, se je delež samo v tem letu povečal za 200 %.



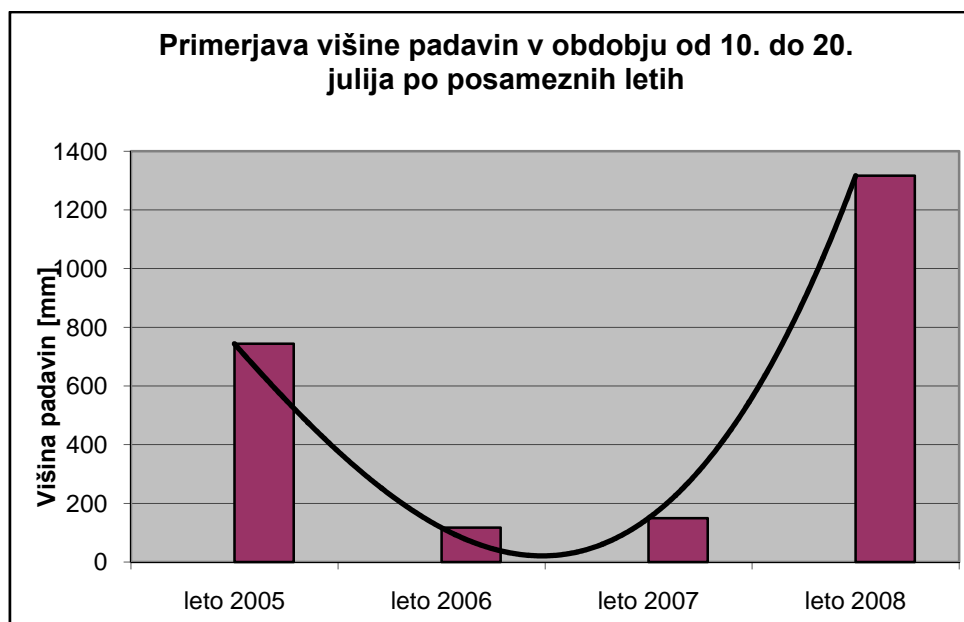
Slika 2: Število lokalnih neurij, ki so povzročile škodo večjo od 0,3 promila načrtovanih prihodkov državnega proračuna

Viharni veter v letu 2008

Poleg števila dni, kjer se je pojavljala toča, se beležijo tudi dnevi z viharnim vetrom. Na sliki 3 je prikazano število zabeleženih pojavov v poletnih mesecih. Tudi ta slika nam kaže izjemnost leta 2008 v primerjavi z ostalimi leti v zadnjem desetletju.



Slika 3: Število zabeleženih viharnih vetrov



Slika 4: Primerjava višine padavin v obdobju od 10. do 20. julija po posameznih letih

Na meteoroloških postajah, kjer se merijo hitrosti vetra je bila v obdobju julij – avgust 2008 izmerjena najvišja hitrost vetra v primerjavi z leti 2005 – 2007 in sicer 36,5 m/s (131,5 km/h – Portorož)

Količina padavin in razelektritev

Iz slike 4 je razvidno, da je količina padavin v tem obdobju leta 2008 za 390 % večja od povprečja v letih od 2005 do 2007. Vzrok za to je izjemna količina padavin 13. in 14. julija 2008.

Leto 2008 izstopa tudi po številu zabeleženih razelektritev v poletnih mesecih. To lahko preverimo tudi s podatki Slovenskega Centra za avtomatsko lokalizacijo atmosferskih razelektritev (SCALAR; sistem upravlja Elektroinštitut Milan Vidmar. Več o sistemu je napisano na strani <http://observer.eimv.si/>. Na sliki 4 je prikazano število zabeleženih razelektritev v poletnih mesecih.

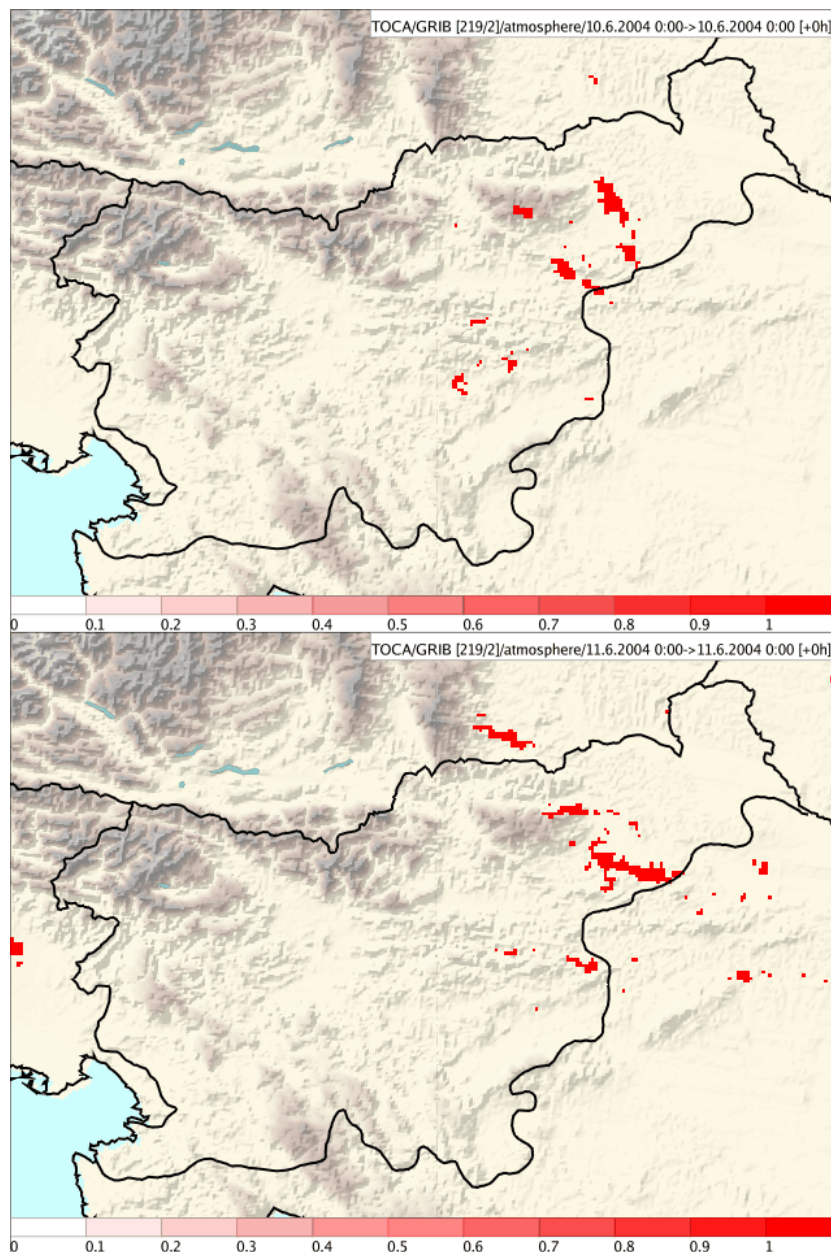


Slika 5: Število detektiranih razelektritev s sistemom SCALAR

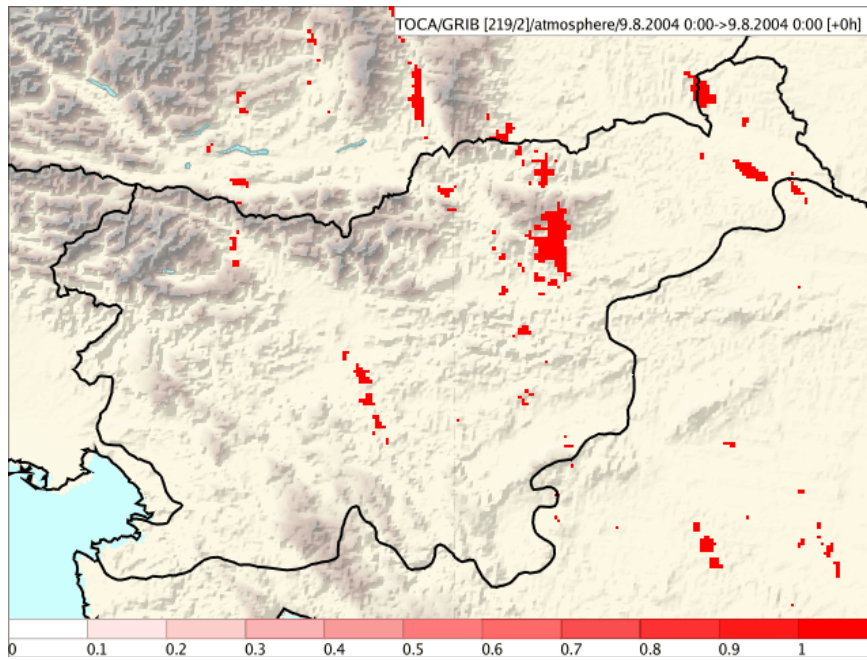
Huda neurja

Pri analizi letošnjih neurij uporabljamo podatke avtomatskih meteoroloških postaj. Zaradi relativno redke mreže avtomatskih meteoroloških postaj lahko o dogajanju sklepamo tudi posredno s pomočjo radarskih meritev. Meteorološki radar meri odbojnost radarskih žarkov od padavinskih delcev v atmosferi. Odbojnost je večja, če je v ozračju več padavinskih delcev, če je večji njihov premer in zlasti če so v mešanem agregatnem stanju - torej če gre za kombinacijo vodnih kapljic in ledenih zrn. Iz navedenega sledi, da radarska odbojnost po velikosti izstopa v točonosnih oblakih. Za prikaz so določili mejo 50

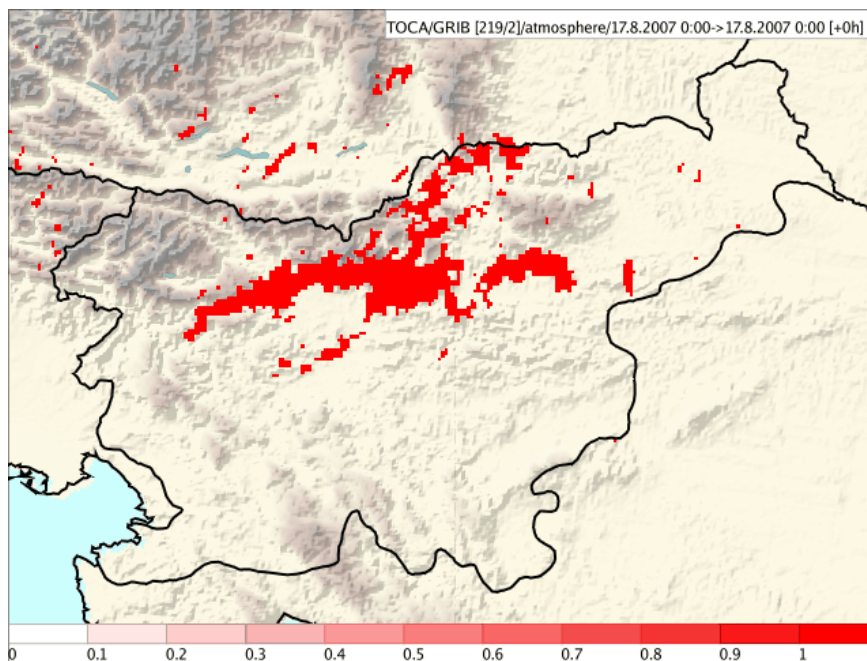
dBZ, ki običajno nakazuje prisotnost ledenih zrn v nevihtnih oblakih. S pomočjo tovrstnih produktov lahko neurja v letu 2008 prikažemo v luči podobnih izjemnih dogodkov, zabeleženih v preteklih letih.



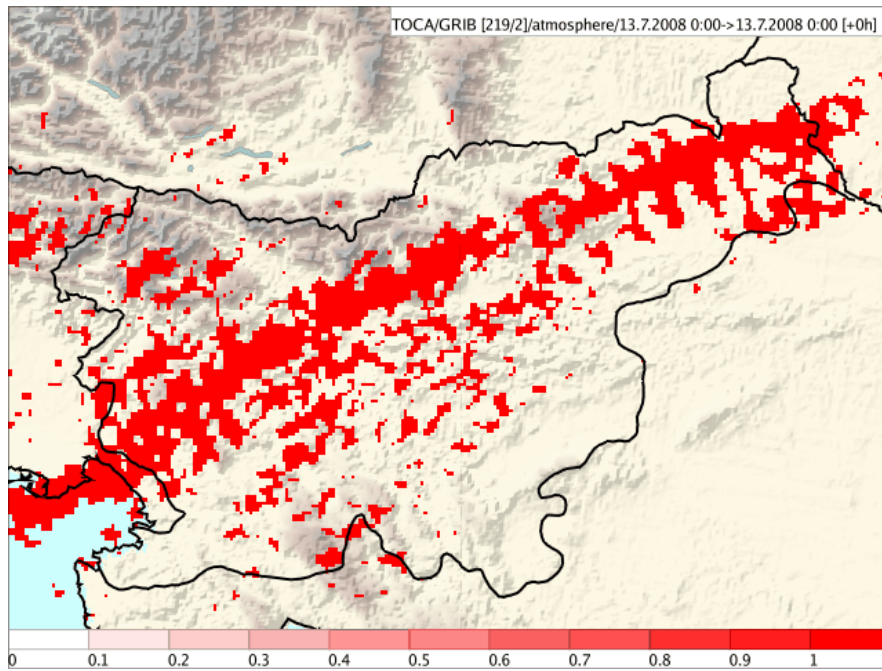
Slika 6: območja z odbojnostjo nad 50 dBZ – 10. 6. 2004 (levo) in 11. 6. 2004 (desno)



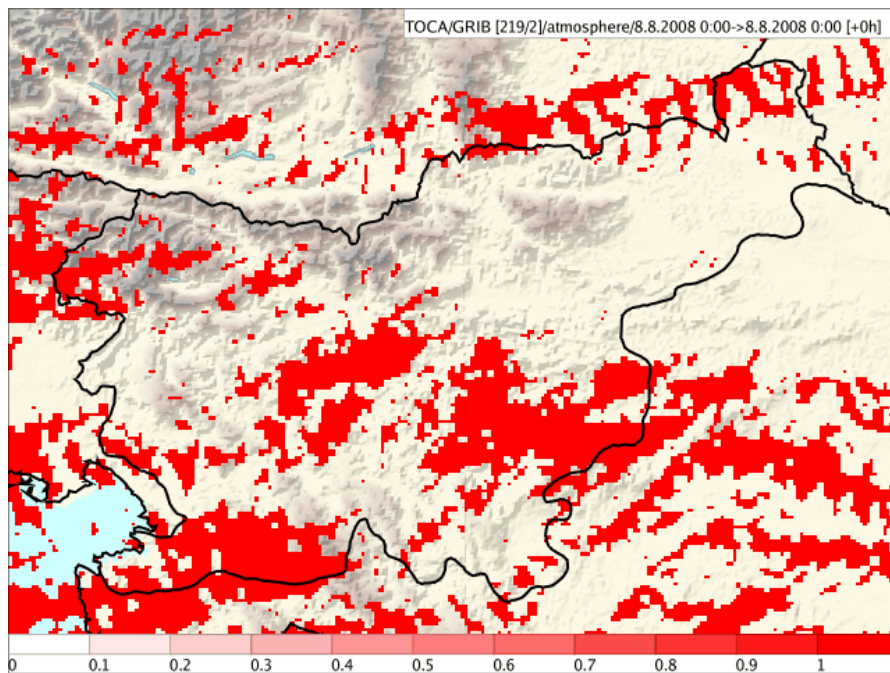
Slika 7: Območja z odbojnostjo nad 50 dBZ – 9. avgust 2004



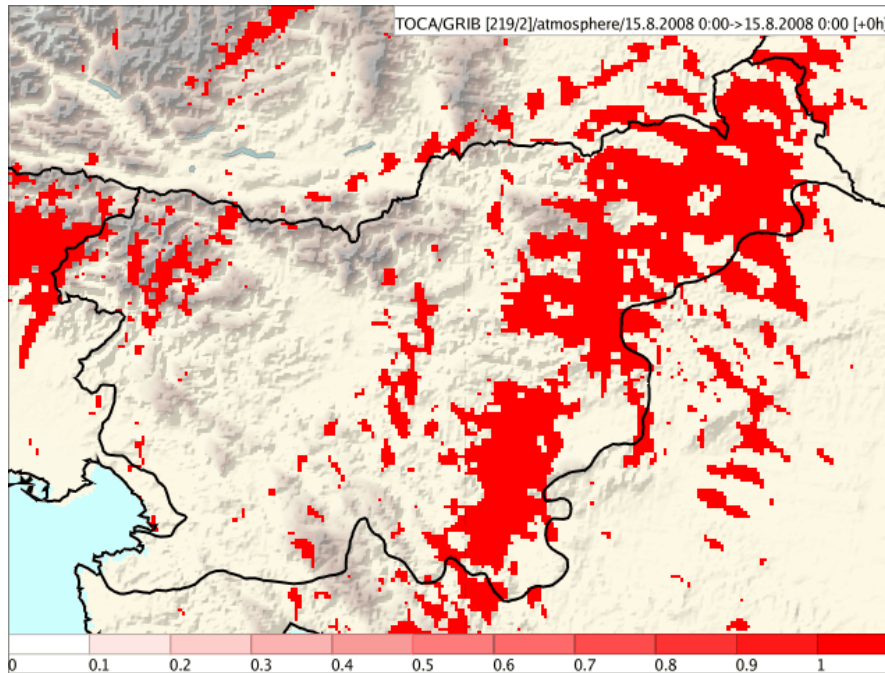
Slika 8: območja z odbojnostjo nad 50 dBZ – 17. avgust 2007



Slika 9: Območja z odbojnostjo nad 50 dBZ – 13. julij 2008



Slika 10: območja z odbojnostjo nad 50 dBZ – 8. avgust 2008



Slika 11: območja z odbojnostjo nad 50 dBZ – 15. avgust 2008

Na slikah od 6 do 8 je prikazanih nekaj situacij, ki so bile zabeležene kot huda neurja v preteklih letih. Kot je razvidno iz slik, gre za lokalno (ali v najslabšem primeru regionalno) omejena območja, kjer so se razvili močni nevihtni sistemi ter povzročili škodo nad omejenim območjem. Te slike lahko primerjamo s situacijami 13. julija 2008, 8. ter 15. avgusta 2008 (slike 9 do 11). Iz radarskih slik je razvidno, da gre v letu 2008 za nevihtne sisteme neobičajno velikih dimenzij, tudi v primerjavi z nevihtnimi sistemi, ki so v preteklih letih povzročali škodo v Sloveniji. Zlasti je nenavadna sposobnost regeneracije in velikost območja, ki so ga neurja prizadela. Prav tako je iz slik razvidna moč neurij, njihova dolgotrajnost in velikost obsega

Viri

Mesečni bilten Agencije RS za okolje
Gradivo Državne komisije za ocenjevanje škode po naravnih in drugih nesrečah
Poročila Centra za obveščanje RS

Kapljično namakanje slovenskih hmeljišč

Irena FRIŠKOVEC¹³

Izvleček

Brez namakanja v sušnih letih ne moremo pričakovati kakovostnega in količinsko stabilnega pridelka hmelja. V Sloveniji večino hmeljišč namakamo z bobnastimi namakalniki. Pred štirimi leti smo pričeli s kapljičnim namakanjem prvih nasadov hmelja v Sloveniji. Izkazalo se je, da so prednosti namakanja s kapljičnim sistemom glede na prejšnji način namakanja boljša in konstantna preskrba z vodo, manjša poraba vode na hektar, bistveno nižji stroški črpanja vode, možnost fertigacije in manjše število potrebnih delovnih ur. V letu 2009 bomo imeli v Sloveniji 350 ha nasadov hmelja opremljenih s kapljičnimi namakalnimi sistemi.

Ključne besede: namakanje, kapljično namakanje, nasadi hmelja

Introduction of drip irrigation systems to hop fields in Slovenia

Abstract

Irrigation is needed for good and stable yield of hop in dry years. The most of the Slovenian hop growers irrigate hop fields by using classical irrigation system. Four years ago hop growers started to irrigate hop fields with drip irrigation system. Results were: better and stabile/ equable water supply, a decrease in the consumption of water per area unit, lower costs for water pumping, possibility for including fertigation and less working hours. In year 2009 there will be 350 ha of hop fields in Slovenia with the drip irrigation systems.

Key words: irrigation, drip irrigation, hop fields

1 Uvod

V letu 2008 je v Sloveniji pridelovalo hmelj 141 hmeljarjev na 1620 ha. Glede na leto prej so se površine povečale. Še vedno slovenska pridelava hmelja predstavlja 3 % svetovne pridelave in je Slovenija 4. evropska oziroma 6. svetovna pridelovalka hmelja. Slovenski pridelovalci v povprečju obdelujejo 11,5 ha hmeljišč (Register..., 2008).

Okoli 1200 ha hmeljišč je na območju od Celja do Zgornje Savinjske doline, približno 200 ha je v okolici Slovenj Gradca in Radelj, 200 ha pa je v okolici Ptuja in Ormoža.

Hmelj je rastlina, ki ima sicer zelo globoko razvit koreninski sistem, kateri mu omogoča preživetje v neugodnih sušnih razmerah. Vendar pa

¹³ Univ. dipl. inž. agr., KGZS-Zavod CE, Oddelek za kmetijsko svetovanje, Trnoveljska cesta 1, 3000 Celje, Slovenija, e-pošta: irena.friskovec@ce.kgzs.si

v takšnih razmerah ne doseže pridelka, ki bi bil dovolj velik in kakovosten. To velja še posebno tam, kjer hmelj pridelujemo na peščenih ter plitvih in skeletnih (prodnatih) tleh.

Zato je bila pridelava hmelja ena izmed prvih dejavnosti v kmetijstvu Slovenije, kjer je država v letih 1985–1990 investirala v namakalne sisteme in to v skupnem obsegu 1278 ha (skupaj z ostalimi poljedelskimi površinami). Strošek namakanja hmelja je bil zaradi cene, ki jo je dosegal hmelj na svetovnem trgu, hitro povrnjen, hkrati pa je namakanje omogočalo relativno stalno pridelavo ne glede na vremenske razmere. Zaradi takratne organiziranosti v hmeljarstvu je bilo vodenje in vzdrževanje namakalnih sistemov eno najbolj vzornih v Sloveniji (Knapič, 2002).

Po podatkih iz Registra pridelovalcev hmelja je bilo v Sloveniji v letu 2006 več kot 60 % (925 ha) nasadov hmelja opremljenih z namakalnimi sistemi (Friškovec in Vrhovnik, 2006). Razmere se do leta 2008 niso bistveno spremenile, a na žalost mnogo namakalnih sistemov ne deluje oziroma so v zelo slabem stanju in hmeljarji z njimi ne morejo več namakati. Zato so nujno potrebne posodobitve in popravila, to pa je točka, ko lahko hmeljarji začnejo razmišljati tudi o tem, da spremenijo način namakanja.

2 Načini namakanja hmelja

2.1 NAMAKANJE NASADOV HMELJA Z BOBNASTIMI NAMAKALNIKI

Do leta 2004 so pridelovalne nasade hmelja v Sloveniji namakali samo z bobnastimi namakalniki, ki pa imajo kar nekaj slabosti.

Za tehnologijo namakanja z bobnastimi namakalniki je značilno, da nadomestimo tedenske do desetdnevne izgube vode (namakalni turnus). Tako dodamo na hektar od 20 mm do največ 30 mm (od 200.000 l do 300.000 l vode/ha) (Knapič, 2002).

Čeprav je namakanje z bobnastimi namakalniki med slovenskimi hmeljarji že zelo ustaljeno in se lahko uporablja tudi na dokaj neravnem zemljišču, oprema pa ne ovira obdelave v ravnem obdobju (v nasadu je samo takrat, ko je potrebno namakanje), se hmeljarji vedno bolj zavedajo tudi njegovih slabih strani.

Poleg tega, da je namakanje z bobnastimi namakalniki delovno dokaj zahtevna tehnologija, so slabosti še:

- relativna visoka začetna vlaganja in visoki režijski stroški,

- izgube vode zaradi izhlapevanja ter slabše sposobnosti vpijanja vode na težjih in zbitih zemljiščih,
- velik pritisk večjih kapljic slabša strukturo zemljišča, zato se lahko tla zaskorijo, erozijsko deluje na tla, poškoduje lahko tudi nežnejše rastline,
- rolomate je potrebno vzdrževati tudi izven sezone,
- visokotlačni sistem zahteva ustrezno dimenzionirano črpališče in cevni razvod (10 bar),
- velika poraba energije (tako električne kot goriva),
- vpliv vetra na enakomernost zalivanja,
- povečana možnost izpiranja hranil in pesticidov v podtalnico (namakanje in nevihta) (Knapič, 2002).

2.2 NAMAKANJE NASADOV HMELJA S KAPLJIČNIM NAMAKALNIM SISTEMOM

Kapljično namakanje zagotavlja, da dovajamo vodo rastlinam v različnih količinah in intervalih ob hkratni veliki izenačenosti dovajanja vode. Pri namakanju z bobnastimi namakalniki pričnemo z namakanjem, ko je v tleh približno polovica rastlinam dostopne vode, medtem ko pri kapljičnem namakanju vzdržujemo višji nivo vode v tleh oziroma rastlinam lahko dostopno vodo (Knapič, 2002).

Kapljično namakanje hmeljišč ima v primerjavi z namakanjem z bobnastimi namakalniki kar nekaj prednosti:

- optimalnejša preskrba rastlin hmelja z vodo in hranili,
- zmanjšanje stroškov (manj potrebne energije in delovne sile),
- možnost namakanja že v začetnih razvojnih fazah,
- manjša poraba vode, ki je z vidika varstva okolja prav tako zelo pomembna (dovajamo vodo v območje korenin, ne namakamo cele površine, ohranjanje strukture tal),
- preprečevanje izpiranja hranil.

Hmeljarji imajo na izbiro tri izvedbe kapljičnih sistemov:

- podzemni kapljični sistem (najbolj razširjen v ZDA, od leta 2007 pa tudi v slovenskih pridelovalnih nasadih),
- kapljični sistem na vrhu žičnice (najbolj razširjen med češkimi hmeljarji, v Sloveniji v pridelovalnih nasadih od leta 2007),
- sistem, kjer so namakalne cevi položene na tla v vrsto s hmeljem (v ZDA, Nemčiji in tudi pri nas).

Osnovna značilnost podzemnega kapljičnega sistema je, da je namakalna cev v že izoblikovanih nasadih položena na približno 30 cm od vrste hmelja, na globino okoli 40 cm. V novih nasadih lahko namakalno cev položimo 10 do 15 cm pod rastlino. Takšna globina je pogojena z dejstvom, da v prodnatih tleh težko računamo na ustrezen kapilarni dvig vode (še posebno v poroznem sadilnem jarku). Pri takšni globini pa se srečamo z možnostjo prebadanja namakalne cevi ob pikanju vrvice, zato je potrebno prirediti največjo možno globino pikanja na 15 cm, saj je namakalna cev položena na globini 20 cm (Knapič, 2002).

Pri sistemu na vrhu žičnice je potrebno dodatno napeljati nosilno žico, na katero pritrdimo namakalno cev (bolj primerne so debelostenske namakalne cevi). Med slovenskimi hmeljarji je za ta sistem zelo veliko zanimanja in večina slovenskih nasadov hmelja je kapljično namakanih na ta način.

Za sistem, pri katerem je cev položena v vrsto s hmeljem, je značilno, da je potrebno cevi po napeljavi poganjkov na vodila in prvem osipanju položiti v vrste tik ob rastlinah hmelja. Z naslednjim osipanjem cevi še »pritrdimo«. Dodatno delo ter skladiščni prostor za namakalne cevi sta glavne pomanjkljivosti tega sistema. Hmeljarji se lahko odločijo tudi za enoletne cevi, kar pa je povezano z dodatnim stroškom vsakoletnega nakupa cevi. V že obstoječih nasadih je ta način verjetno primernejši kot pa podzemni.

V Sloveniji je Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije pričel s preskušanjem in uvajanjem kapljičnega namakalnega sistema istočasno, kot so začeli v večini evropskih držav, to je okoli leta 1995 (Knapič, 2002).

Prve pridelovalne nasade hmelja (14,5 ha) so s kapljičnim namakalnim sistemom opremili leta 2004 v Turiški vasi pri Slovenj Gradcu. Hmeljar se je odločil za sistem, kjer so namakalne cevi položene na tla v vrsto s hmeljem. V Savinjski dolini je bilo prvih 10,5 ha hmeljišč namakanih s kapljičnim namakalnim sistemom v letu 2006. Tudi v tem primeru je hmeljar izbral sistem, kjer so namakalne cevi položene na tla v vrsto s hmeljem. V letu 2007 se je za kapljično namakanje hmeljišč odločilo že več hmeljarjev. Izbrali so različne sisteme (podzemni, na vrhu žičnice in na tleh v vrsti). V letu 2008 je bilo s kapljičnim sistemom namakanja namakanih že dobrih 200 ha nasadov hmelja. Večina jih je opremljenih s sistemom na vrhu žičnice. Intenzivno opremljanje nasadov hmelja s kapljičnim namakalnim sistemom se še nadaljuje. Ocenjujemo, da bo v letu 2009 kapljično namakanih dobrih 350 ha hmeljišč.

Vzrok za pospešeno opremljanje nasadov hmelja s kapljičnim namakalnim sistemom je v boljši finančni situaciji na področju pridelave hmelja, v pozitivnih izkušnjah hmeljarjev, ki že namakajo na tak način, v možnosti kandidiranja na javne razpise za nepovratna sredstva in v dejstvu, da je vsako leto zaradi neenakomerno krajevno in količinsko razporejenih padavin za optimalen pridelek potrebno nasade vsaj enkrat namakati.

3 Diskusija

Za hmeljarji in vsemi strokovnjaki, ki delamo na področju namakanja hmelja, je več kot 10 let intenzivnega dela na uvajanju kapljičnega namakanja v slovenska hmeljišča, katerega rezultat je 350 ha na takšen način namakanih hmeljišč v letu 2009.

Kmetijska svetovalna služba je bila po stečaju Hmezad Kmetijstva pobudnik ustanovitve namakalnih skupnosti na območju posameznih že obstoječih namakalnih sistemov v Savinjski dolini. Skupnosti so organizirane kot društva.

Pri uvajanju kapljičnih namakalnih sistemov v nasade hmelja smo kmetijski svetovalci v sodelovanju s strokovnjaki z Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije organizirali prvi prikaz delovanja kapljičnega namakalnega sistema v poskusnem nasadu že v letu 1996. Z organizacijo prikazov smo nadaljevali tudi vsako nadaljnje leto v okviru rednih izobraževanj hmeljarjev. Po uvedbi kapljičnih namakalnih sistemov v pridelovalne nasade smo kot primer dobre prakse vključili v izobraževanje tudi ogled teh nasadov. Nova spoznanja s področja kapljičnega namakanja smo hmeljarjem podajali s pomočjo strokovnjakov s tega področja v okviru zimskih izobraževanj ter rednih strokovnih srečanj hmeljarjev v času rasti hmelja.

Vendar zgodbe še ni konec. Pred nami je še veliko dela na področju raziskav, izobraževanja, organiziranosti in še bi lahko naštevali. Naš skupen cilj je, da bi v prihodnosti imeli možnost namakanja vseh slovenskih hmeljišč in to s sistemi, ki so tudi za okolje najbolj sprejemljivi.

Seveda pa ni vse tako rožnato. Hmeljarji se pri opremljanju hmeljišč s kapljičnim namakalnim sistemom srečujejo tudi s težavami. Najbolj jih pesti pridobivanje vodnih dovoljenj tam, kjer ni že obstoječih, pridobivanje soglasij lastnikov parcel, preko katerih poteka namakalni sistem, denacionalizacijski postopki in slabo stanje črpališč ter primarnega sistema.

4 Zaključek

Namakanje nasadov hmelja s kapljičnim namakalnim sistemom je v času klimatskih sprememb zagotovo dobra odločitev. Še zlasti pozitivno je to, da lahko že obstoječe namakalne sisteme preuredimo v ta način.

S kapljičnim namakanjem nasadov hmelja hmeljarji lahko zagotavljajo uspešno pridelavo hmelja tudi v letih, ko so vremenske razmere za hmelj manj primerne (pomanjkanje padavin, visoke temperature), poleg tega pa veliko prispevajo k varovanju okolja (manjša poraba vode in energije, preprečevanje izpiranja ter erozije). S kapljičnim namakanjem hmelja lahko pridelovalci zmanjšajo tudi stroške pridelave, s še s kakovostnejšim pridelkom pa imajo možnost doseči večjo ceno pridelka, ki ga prav zaradi dobre kakovosti tudi lažje prodajo.

5 Literatura

- Friškovec, I., Vrhovnik, D. 2006. Kapljično namakanje nasadov hmelja v Turiški vasi pri Slovenj Gradcu. Novi izzivi v poljedelstvu 2006, zbornik simpozija: 75-78
- Knapič, M. 2002. Namakanje hmeljskih nasadov. Priročnik za hmeljarje: 169-179
- Register pridelovalcev hmelja. 2006. MKGP RS, elektronska baza podatkov
- Register pridelovalcev hmelja. 2008. MKGP RS, elektronska baza podatkov

Utilization of irrigation systems in hop growing in Czech Republic

Josef JEŽEK¹⁴

Abstract

Cultivation of hops in determined hop growing areas in Czech Republic depends on water supply with natural rainfalls. In recent years, the precipitation deficits account for a utilization of irrigation systems on hops. Recurrence of precipitation deficits has accidental character in hop locality and in days. Experimental as well as pilot trials proved, that it is favourable to use new progressive irrigation systems on hops: drip irrigation and micro-spraying. These systems exploit water the most thrifty. But it is necessary to respect specific demands and properties of individual ways of water distribution on hop gardens. Hop irrigation represents an important stabilization factor for profitable cultivating hops. There were not found statistical differences among tested variants in yield, but significant increase of yield was found at all tested variants compared to the control (no irrigation). Irrigation increased the yield of hops with average by 20-25 % at fine aroma hop Oswald's clone No. 72 and by 18 % at hybrid variety Agnus. As regards alpha acids content in hop cones, irrigation increased this value. The highest increase was recorded at micro-spraying and underground drip irrigation (up to 17 %). It is probably the consequence of changed microclimate in hop garden. Lower temperature in the time of hop growth (more than 4 °C) influences formation of alpha acids in hop cones favourably. At hybrid variety Agnus, complementary irrigation did not influence the content of alpha acids in hop cones.

Key words: hops, *Humulus lupulus* L., irrigation systems, irrigation, yield, alpha acids

Uvajanje namakalnih sistemov v pridelavo hmelja na Češkem

Izvleček

Namakanje hmelja predstavlja enega izmed pomembnih dejavnikov pri stabilizaciji in rentabilnosti pridelave. Količina in kvaliteta pridelanega hmelja na češkem, je bila do sedaj v veliki odvisnosti od količine padavin tekom posamezne rastne dobe. V zadnjih letih pa se pojavlja tekom rastne dobe hmelja čezdalje pogostejši deficit rastlinam razpoložljive vlage v tleh, zato se na češkem pri pridelavi hmelja zelo spodbujajo nove, tehnološko napredne tehnike namakanja. Pojavljanje pomanjkanja vlage v hmeljiščih je zelo različno in je odvisno predvsem od lokacije in časovne periode. Izvedeni poskusi so pokazali, da je smiselno uvesti nove napredne namakalne sisteme, kjer prevladujeta predvsem predvsem kapljično namakanje in uporaba mikrorazpršilcev. Ta dva sistema najbolj varčno izkoriščata aplicirano vodo, vendar je potrebno pri obeh upoštevati specifične zahteve in lastnosti posameznega sistema. Potrdljivih razlik v pridelkih hmelja med različnimi sistemi namakanja ni bilo, vendar pa je bil pridelek statistično potrdljivo večji, če smo hmelj namakali, kot če ga nismo. Namakanje je povečalo pridelek povprečno za 20-25% pri aromatičnem klonu Oswald št. 72 in za 18% pri hibridu Agnus. Namakanje je pozitivno vplivalo tudi na vsebnost alfa kislin v storžkih.

¹⁴ Ing., Hop Research Institute Co., Ltd., Kadaňská 2525, Žatec (Saaz), Czech Republic, e-mail: jerizoj@seznam.cz, web site: www.chizatec.cz

Največji pozitiven vpliv na vsebnost alfa kislin sta imela uporaba mikro razpršilcev in podzemno kapljično namakanje (do 17%). To je najbrž posledica spremenjene mikroklima v nasadu hmelja; za več kot 4°C nižja temperatura v nasadu je vplivala pozitivno na formacijo alfa kislin. Pri hibridu Agnus dodatno namakanje ni vplivalo na vsebnost alfa kislin.

Ključne besede: hmelj, *Humulus lupulus* L., namakalni sistemi, namakanje, pridelek, alfa kisline

1 Introduction

Cultivation of hops in determined hop growing areas in Czech Republic, especially in Saaz hop growing region, depends on conditions of water supply with natural rainfalls. Specificity of Czech hop growing regions is their location. They are situated in the area of so-called rainy shadow of the Krušné-Mountains (Krušné hory) and Doupov-Hills (Doupovské vrchy) and the Děčín-Faces (Děčínské stěny) and the Czech Central Mountains (České středohoří) shade from north. Saaz and Auscha hop growing regions are marked by a lower sum of precipitations per year and by a favourable distribution during vegetation period. Year sum of precipitations is 441 mm (Saaz; Saaz hop growing region), 489 mm (Roudnice; Auscha hop growing region), 625 mm (Tršice; Tirschitz hop growing region); sum of precipitations during vegetation period is 261 mm (Saaz), 284 mm (Roudnice) and 353 mm (Tršice) (ČHMU, 2007).

In recent years, the precipitation deficits dictated utilization of irrigations systems on hops. Recurrence of precipitation deficits has accidental character in hop locality and in days. Experimental as well as pilot trials proved, that it is favourable to use new progressive irrigation systems on hops: drip irrigation and micro-spraying. These systems exploit water the most thrifty, but it is necessary to respect specific demands and properties of individual ways of water distribution on hop gardens.

Hop plant does not pertain to plants with low water requirement compared to other crops. Its transpiration coefficient is about 500 (hop plant needs 500 liter of water to create 1 kilogram of green mass). Hop plant with its root system, morphological and anatomical adaptation of overground organs is able to utilize soil and air moisture effectively. Due to this property, complementary irrigation during vegetation period has positive influence on growth and yield of hops. The irrigation of hop gardens in Czech hop growing regions has long tradition, but conceptions of irrigation systems have been changed according to technical progress.

Utilization of new systems of hop irrigation, and its economical contributions **lead to the stabilization of hop yields and quality.** Following contributions are expected in energy saving, labour saving and water-consumption saving. These advantages add to expansion of new installations in hop gardens.

2 Material a methods

The trials in the field of irrigation were carried out during the years 2003-2007 on hop gardens managing by Hop Research Institute in Saaz. Hop gardens are situated near village Steknik. New systems of hop irrigation were established: drip irrigation and micro-spraying.

Drip irrigation which is placed at the ceiling of a wirework has installed drip-units in tube. Dripping water is falling down and it is dispersed below and beside hop plants. Wide strip of 1-1,2 m under hop plants is irrigated. Irrigation water moves in the soil partly vertically, partly horizontally and creates onion shape of moistured soil around the root systems of hop plant.

Drip irrigation is placed in the space between rows, 0.5 m under the ground; it has installed drip-units in tube as well. Soil moisture moves through soil pores. Irrigation water increases soil moisture below installed tubes. Soil moisture is increasing by capillary elevation to the space one meter horizontally from the hop row and 0,8 meter to the depth. There is an anticipation that this way of water distribution supports expansion of root system of hop plants in the space influenced by irrigation water.

Micro-spraying which is placed on pole irrigates the whole area of hop gardens. Influence of wind at spraying has negative impact with uneven distribution of irrigation water. Higher doses of applied water compared to consumption at drip irrigation leads to higher needs of electrical energy, and these is the biggest disadvantage of this irrigation system.

Harvest was carried out when technological ripeness was reached. Harvested hops was weighed, moisture content was detected and with the help of conversion the yield of dry hops was reckoned.

During the harvest, samples of hop cones were taken for chemical analyses and after drying the content of alpha acids was determined (the method ČSN 46 2520–15, 1997).

3 Results

3.1 INFLUENCE OF IRRIGATION SYSTEMS ON YIELD

The irrigation of hops in climatic conditions in Czech republic has markedly supplementary character. Supplementary irrigation equalize water deficits for hops and so forms demanded conditions for reaching potencial yield of certain variety. Irrigation is used as an important stabilization factor; it does not arrange a permanent increase of yield, but eliminates negative consequences of moisture deficits on yield. Influence of irrigation systems on yield is presented in Table 1.

Table 1: Yield of dry hops in 2003–2007 in tonnes per ha (t/ha)

Variant	Year					Average	Index (%)
	2003	2004	2005	2006	2007		
SAAZ (Osvald's clone No 72, fine aroma hop)							
Control	1,22	1,31	2,01	1,69	1,32	1,51	100
Drip irrigation (underground)	1,54	1,81	2,19	2,11	1,78	1,89	125
Drip irrigation (at the ceiling)	1,35	1,84	2,30	1,86	1,70	1,81	120
Micro-spraying	1,51	1,78	2,12	2,08	1,86	1,87	124
AGNUS (high alpha hop)							
Control	-	1,95	2,36	1,69	1,89	1,97	100
Drip irrigation (at the ceiling)	-	2,32	2,68	1,89	2,46	2,33	118

The evaluation of various irrigation systems were carried out on hop gardens with traditional fine aroma hop Saaz (Osvald's clone No. 72) and high alfa hop Agnus. The results are following: irrigation of hops increased the average yield of hops at Saaz by 20-25 % and at Agnus by 18 % in comparison with control (no irrigation) in years 2003-2007.

Hop growth, where irrigation were used, formed during vegetation period massive bine habitus of cylindrical shape and longer cone-bearing laterals. These laterals were in lower plant floor in comparison with control; they were starting from the height of 150 cm. Bloom as well as hop cones were grown densely, with higher growth, thea were more closed at harvesting. These indicators reflected in higher yield weight.

3.2 INFLUENCE OF IRRIGATION SYSTEMS ON QUALITY

Irrigation did not have an influence on content of brewing important substances in hop cones, but there were influence of irrigation systems on alpha bitter acids in hop cones (Table 2).

Table 2: Alpha acids content in years 2003–2007 (% in dry matter)

Variant	Year					Average	Index (%)
	2003	2004	2005	2006	2007		
SAAZ (Osvald's clone No 72, fine aroma hop)							
Control	2,69	3,45	3,58	1,80	2,47	2,80	100
Drip irrigation (underground)	3,59	4,43	3,30	1,61	3,37	3,26	117
Drip irrigation (at the ceiling)	3,53	3,89	3,93	1,73	2,61	3,14	112
Micro-spraying	4,04	3,26	4,19	1,63	3,29	3,28	117
AGNUS (high alpha hop)							
Control	-	12,05	11,94	10,29	9,19	10,86	100
Drip irrigation (at the ceiling)	-	12,03	10,88	10,56	9,95	10,85	100

Applied irrigation systems increased content of alpha acids in hop cones. The highest increase was recorded when we used micro-spraying and underground drip irrigation (up to 17 %). It is probably caused in consequence with changing of microclimate in hop garden. Lower temperature in hop garden (more than 4 °C) influenced favourably on the creation of alpha acids in hop cones. At hybrid variety Agnus, irrigation did not influence the content of alpha acids in hop cones.

4 Conclusion

Experimental as well as pilot trials showed that new irrigation systems (drip irrigation and micro-spraying) should be used for irrigation of hop gardens. Irrigation water becomes most effectively used under these systems. Hop irrigation means an important stabilization factor in effective hop growing. Important increase of hop yield (statistically conclusive) was revealed among the irrigation variants and control (no irrigation). No statistically differences were found among the compared variants of irrigation. The average increase in hop yield reached 22-25 % (at variety Osvald's clone No. 72) and 18 % (at hybrid variety Agnus) in

comparison with a control. Slight increase in the contents of alpha acids was found out as well.

5 Acknowledgement

The work was supported by the Czech Ministry of Education, Youth and Sports, project No. MSMT 1486434701: Research and regulation of stressful factors of hops.

6 Literature

ČSN 46 2520-15, year 1997. Testing of hops – part 15: Determination of alpha bitter acid by the conductometric method. Web site: www.unmz.cz
ČHMU – Czech Hydrometeorological Institute. 2007. Web site: www.chmu.cz

Program tehnologije pridelave in varstva hmelja v letu 2008

Gregor LESKOŠEK¹⁵, Barbara ČEH, Andreja ČERENAK, Bojan ČREMOŽNIK, Aleksander FLAJS, Iztok Jože KOŠIR, Martin PAVLOVIČ, Sebastjan RADIŠEK, Magda RAK CIZEJ, Silvo ŽVEPLAN

Izvleček

Raziskovalno in strokovno delo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije je v največji meri usmerjeno v znanstveni in tehnološki razvoj slovenskega hmeljarstva. Le nenehno uvajanje novih tehnologij ter izboljšav pri pridelavi hmelja ter prilagajanje na klimatske spremembe bo omogočilo slovenskim hmeljarjem mednarodno konkurenčnost ter obstoj. V prispevku so predstavljeni rezultati nekaterih poljskih poskusov, ki smo jih izvajali v letu 2008 v okviru strokovne naloge »Tehnologija pridelave in varstvo hmelja v letu 2008«. Ostali poskusi v okviru te naloge so predstavljeni kot posamezni prispevki v tem zborniku.

Ključne besede: hmelj, *Humulus lupulus* L., tehnologija pridelave, varstvo hmelja

Technology of hop production and hop protection in 2008

Abstract

Research and professional work of the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing is directed in scientific and technologic development of Slovenian hop production. Only continuously introduction of new technology and improvements in hop production and its adaption to climatic changes allow Slovenian hop growers international competitiveness and existence. In this paper some results of field experiments done within the professional task »Technology of hop production and hop protection in 2008« are introduced. The rest of the experiments performed in the frame of this task are presented as individual papers within these proceedings.

Key words: hop, *Humulus lupulus* L., technology of hop production, hop production

Uvod

Raziskovalno in strokovno delo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije je v največji meri usmerjeno v znanstveni in tehnološki razvoj slovenskega hmeljarstva. Delo od samega začetka poteka kontinuirano na več področjih.

V letu 2008 smo v sklopu strokovne naloge »Tehnologija pridelave in varstvo hmelja v letu 2008« izvedli trinajst poljskih poskusov, saj na osnovi le teh lahko dejansko pridobimo podatke za izboljšave v

¹⁵ Univ. dipl. inž. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: gregor.leskosek@ihps.si

tehnologiji pridelave hmelja za naša pridelovalna območja oziroma klimatske razmere.

Področje raziskav, ki jih zajema naloga, sega od gnojilnih poskusov, različnih bioloških testiranj fitofarmaceutskih sredstev do modelnih izračunov gospodarjenja na hmeljarskih kmetijah, vključuje pa tudi spremljaje dogajanja na svetovnem trgu s hmeljem, ki sta med pomembnejšimi nalogami za mednarodna konkurenčnost slovenskega pridelovalca. Eden od pomembnejših segmentov je vsekakor varstvo rastlin, v okviru katerega spremljamo pojav bolezni in škodljivcev ter izdajamo redne napovedi varstva hmelja. Redno spremljamo tudi prognozo tehnološke zrelosti ter izdelujemo prognozo napovedi količine pridelka.

Zaradi spremenjenih klimatskih razmer v ospredje vse bolj prihaja področje namakanja hmeljišč, saj je večina le-teh na lahkih do srednje težkih tleh, ki so zelo odcedna in ne morejo zadržati večjih količin vlage. Pravočasna in smotrna napoved začetka namakanja, ki jo izvajamo, lahko omili posledice suše, ki so v zadnjem obdobju vse pogostejše. Prav tako se v zadnjem času vse bolj posvečamo iskanju in preizkušanju novih tehnologij namakanja s poudarkom na kapljičnem sistemu v kombinaciji s fertigacijo.

V prispevku so na kratko predstavljeni nekateri od izvedenih poljskih poskusov. Poleg omenjenih pa smo v okviru te strokovne naloge izvedli tudi druge raziskave, ki so predstavljene v individualnih prispevkih v tem zborniku.

Nekaj rezultatov

Ker je širina medvrstne razdalje z ekonomskega stališča vedno bolj pomemben dejavnik, saj je povezana s količino pridelka ter z boljšo možnostjo rabe strojev in opreme na kmetiji, smo pri novi slovenski sorti 279D112 preučevali vpliv medvrstne razdalje (2,4 m in 2,8 m), gostote rastlin (3.200 rastlin/ha in 2.800 rastlin/ha) in napeljave (3, 4 oziroma 5 poganjkov) na pridelek hmelja in vsebnost alfa kislin v storžkih. Pri medvrstni razdalji 2,4 m sta bila pridelek storžkov in tudi pridelek alfa kislin na enoto površine v letu 2008 dokazljivo večja pri razdalji v vrsti 1,5 m v primerjavi z razdaljo v vrsti 1,3 m. Pri tej medvrstni razdalji se je v tem letu nakazalo, da je priporočljivo napeljati le 3 do 4 poganjke na vodilo. Pri medvrstni razdalji 2,8 m pa se je kot bolj perspektivna nakazala gostota 3.200 rastlin/ha. Pri manjši razdalji v vrsti (1,1 m) se je nakazalo, da je bolje, da se napelje po 3 poganjke na vodilo, pri večji razdalji v vrsti (1,3 m) pa napeljava 4 poganjkov na vodilo.

Zaradi spremenjene klime smo v letu 2007 začeli s preizkušanjem spremenjenega časa rezi na rast in razvoj Aurore; rezali smo jo novembra, v začetku februarja, začetku marca in začetku aprila. Spremljali in beležili smo višino rastlin ter nastop razvojnih faz, zasledovali parametre tehnološke zrelosti storžkov, v času obiranja pa izmerili pridelek, vsebnost alfa kislin v storžkih in izračunali pridelek alfa kislin. Ker je hmelj dan pred obiranjem oklestilo neurje, podatki meritev pridelka niso zelo natančni, vendar pa se je nakazovalo, da ni bilo bistvenih razlik v pridelku med parcelami, ki smo jih različno časovno rezali. Pridelek pri jesenski rezi je bil celo za nekaj deset kilogramov večji od tistega pri rastlinah, rezanih aprila. Po drugi strani pa se je nakazala pri rastlinah, rezanih aprila, večja vsebnost alfa kislin v storžkih. Vendar v končni fazi med njimi ni bilo bistvenih razlik v pridelku alfa kislin, saj je bil pri rastlinah, rezanih jeseni, nakazan večji pridelek, pri rastlinah, rezanih aprila, pa nakazana večja vsebnost alfa kislin v storžkih.

Na poskusnem posestvu smo v okviru naloge preizkušali več različnih materialov (kokos, lan, sisal, žica, monofilna vrvica), ki bi v prihodnje lahko služili kot vodila oziroma bi bili lahko alternativa polipropilenski vrvici. Poskus smo v prvih dneh septembra obrali, izločili vodila in jim izmerili pretržne sile. Vsa vodila so do konca zdržala maso hmelja, trganja ni bilo, tako da iz tega vidika vsa preizkušana vodila odgovarjajo. Glede vezanja vodil na tekač so bili največji problemi pri kokosovih vodilih, saj je vodilo iz tega materiala grobo, vodila se med seboj prepletajo, ker je kosmato. Laneno vodilo je zelo neenakomerno pleteno – pojavljajo se zadebelitve in zelo tanki deli, kar iz vidika nosilnosti ni primerno, tako da je to vodilo takšne kakovosti manj priporočljivo. Pri ročnem izvajanju poskusa se je kot zelo ustrezno pokazalo sisalovo vodilo, zato ga bomo v prihodnji sezoni preizkusili na večji površini. Tudi cenovno je ta material bolj ugoden kot kokosovo vodilo.

Za zatiranje hmeljeve listne uši se že preko 10 let uporabljata dva insekticida s sistemskim načinom delovanja, Chess 50 WG (a.s. pimetrozin) in Confidor 200 SL (a.s. imidaklopid). V nasadih hmelja, smo na posameznih rastlinah večkrat zasledili slabše delovanje insekticida Confidor 200 SL za katerega smo predpostavljali, da je hmeljeva uš razvila odpornost na njegovo aktivno snov imidaklopid. Domnevo smo želeli preveriti v laboratoriju v nadzorovanih razmerah. Hmeljeve listne uši smo nabrali v hmeljiščih v Žalcu na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS), na dveh lokacijah v

Savinjski dolini (Mozirje, Gomilsko) ter na Koroškem (Šmartno pri Slovenj Gradcu). Mlade hmeljeve listne uši iz različnih krajev, smo nanegli na spodnjo stran listov hmelja, ter jih poškopili z različnimi koncentracijami. Ugotovili smo, da na priporočen odmerek Confidorja (0,6 l/ha) iz vseh navedenih lokacijah hmeljeva listna uš še ni razvila odpornosti. Pokazale pa so se razlike v delovanju med posameznimi področji. Najboljšo učinkovitost Confidorja smo dosegli na lokaciji Šmartno pri Slovenj Gradcu. To je lokacija, ki je izolirana iz območja Savinjske doline, kjer se goji največ hmelja. Prav tako se na omenjeni lokaciji vrsto let dosledno izvaja antirezistenčna strategija. Najslabše delovanje smo dosegli pri ušeh nabranih na lokaciji Mozirje, saj so vrsto let zapovrstjo uporabljali le insekticid Confidor.

Aplikacija fitofarmaceutskih sredstev v hmeljiščih je zaradi specifičnosti nasada med zahtevnejšimi opravili pri pridelavi hmelja. Hmeljišče je gost in visok nasad, zato kljub veliki količini porabljene vode ter zmogljivimi pršilniki ne moremo zagotoviti enakomernosti nanosa fitofarmaceutskih sredstev (FFS). Poleg zagotavljanja kakovostnega nanosa so iz okoljskega vidika pomembna prizadevanja v smeri omejevanja zanašanja škropiva na površine izven hmeljišč, kar lahko dosežemo z uporabo različnih šob in tudi primernih tehnik nanašanja. V letošnjem letu smo skupaj s strokovnjaki nemškega inštituta (Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung) iz Wolnzacha ugotavljali kvalitativne in kvantitativne lastnosti nanosa FFS v vrhovih rastlin. Med sabo smo primerjali tri različne stroje, in sicer nov Myersov pršilnik N 48 3000 Turbo-star. Značilnost tega pršilnika je, da ima vgrajen aksialni ventilator s kapaciteto zraka 140.000 m³/h. Testni pršilnik Mitterer, ki ima vertikalno nameščenih 10 manjših aksialnih ventilatorjev, ki so gnani s pomočjo hidromotorjev. Kot osnovo za primerjavo pa smo uporabili klasičen Myersov pršilnik N 42 3000 Turbo-star. Med pršilniki znamke Myers v kakovosti nanosa ni bilo statistično značilnih razlik, pri čemer pa velja omeniti, da lahko pri pršilniku tipa N 48 3000 Turbo-star dosežemo enako količino zraka kot pri tipu N 42 3000 Turbo-star pri bistveno zmanjšanem številu vrtljajev na priključni gredi, kar ima za posledico manj hrupno delovanje. Testni pršilnik Mitterer je še v fazi razvoja zato pri njem kakovost nanosa še ne dosega zadovoljivih rezultatov.

Sklepi

Raziskovalno in strokovno delo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije je v največji meri usmerjeno v znanstveni in

tehnološki razvoj slovenskega hmeljarstva. Le nenehno uvajanje novih tehnologij ter izboljšav pri pridelavi hmelja ter prilagajanje klimatskim spremembam bo omogočilo slovenskim hmeljarjem mednarodno konkurenčnost ter obstoj.

Zahvala

Avtorji prispevkov se zahvaljujemo Ministrstvu za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano RS ter hmeljarjem, ki so s finančno podporo omogočili izvedbo raziskav.

Predstavitev poskusov na področju dognojevanja hmelja z dušikom v letu 2008

Barbara ČEH¹⁶, Bojan ČREMOŽNIK¹⁷

Izvleček

V spremenjenih klimatskih razmerah, ki smo jim priča v zadnjih letih, je pomembno, da sledimo aktualnim vremenskim razmeram in se tudi na tej podlagi odločamo za dognojevanje hmelja z dušikom. V letu 2008 smo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije zastavili šest poskusov na področju dognojevanja hmelja sorte Aurora, ki jih bomo v prihodnjih letih nadaljevali. Za preučitev učinka različne razporejenosti obrokov dušika v spremenjenih klimatskih razmerah smo postavili tri poskuse: dognojevanje glede na razvojne faze hmelja v štirih obrokih, brez julijskega dognojevanja hmelja z dušikom in zelo pozno julijsko – avgustovsko dognojevanje. Preučevali smo tudi odziv Aurore na dognojevanje z dušikovima gnojiloma z visokim deležem dušika v stabilizirani obliki: Last N (foliarno gnojilo) in Entec 26 (granulirano) ter nadaljevali s preučevanjem ciljne vrednosti za dognojevanje Aurore po metodi Nmin. Pozno julijsko / avgustovsko dognojevanje Aurore s KANom se je pokazalo kot nepriporočljivo. Glede kakovosti pridelka sta se kot zelo obetajoči nakazali varianti, ko zadnji obrok dušika potrosimo / poškopimo v začetku cvetenja Aurore (konec junija). Z agronomskega stališča je rezultat dognojevanja Aurore z gnojiloma z večjim deležem stabiliziranega N v preleminarni raziskavi pozitiven. S poskusom, v katerem preučujemo ciljno vrednost Nmin za dognojevanje Aurore v naših razmerah, je potrebno nadaljevati, da se bo metoda natančno dodelala.

Ključne besede: hmelj, *Humulus lupulus* L., dognojevanje, dušik, Nmin, Last N, Entec 26

Trial results in the field of nitrogen side-dressing in hops at the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing in 2008

Abstract

In the changed climatic conditions which prevail in the last years it is important to make decisions for N side-dressing with regard to actual weather conditions in certain season. It is not known in advance if there will be enough precipitation in the season or it will be dry and also mineralisation of N from organic matter in spring can differ a lot with regard to season. In the paper results of six field experiments with N side-dressing of hops cv. Aurora which were performed in 2008 at the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing are presented. Different time disposition of N applications was investigated (applications according to growth stages and growth, last application in June, late July/August application), it was the second season of Nmin method investigation and, finally response of Aurora on fertilizers with high content of N in stabilized forms (Last N – foliar fertilizer and Entec 26 – granular fertilizer) was tested.

¹⁶ Doc., dr., univ. dipl, inž. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: barbara.ceh@ihps.si

¹⁷ Dipl. inž. agr. in hort., prav tam, e-pošta: bojan.cremoznik@ihps.si

Late side-dressing (in august) by KAN was found as unsuitable. With regard to nitrate content in hop cones variants with the last N side-dressing at the end of June (beginning of flowering) were indicated as promising. From the agronomic point of view the preliminary results with products with stabilized N are positive because number of field crossings was lowered and the yield was comparable. Nmin method elaborating has to be continued.

Key words: hops, *Humulus lupulus* L., nitrogen side-dressing, nitrogen, Nmin, last N, Entec 26

1 Uvod

Dušik (N) je eno najpomembnejših makro hranil, ki je obenem tudi zelo mobilno, zato rastline dognojujemo v skladu z njenimi potrebami sproti med sezono. Tako prekomerni kot premajhni odmerki negativno vplivajo na pridelek in njegovo kakovost, obenem pa prekomerni odmerki povzročajo obremenjevanje okolja. Predvsem v spremenjenih klimatskih razmerah, ki smo jim priča v zadnjih letih, je pomembno, da sledimo aktualnim vremenskim razmeram in se na tej podlagi sproti odločamo za dognojevanje hmelja z dušikom. Vnaprej namreč ne vemo, ali bo sezona deževna ali sušna in tudi ne, kakšna bo mineralizacija dušika iz organske snovi v spomladanskih mesecih.

Najbolj natančno posevke lahko dognojujemo po metodi Nmin. V začetku rastne dobe izmerimo količino rastlinam dostopnega dušika do globine 60 cm, v sezoni pa potem pognojimo razliko do ciljne vrednosti. Ciljna vrednost je različna glede na vrsto posevka, sorto in lokacijo. V letu 2007 smo na IHPS zastavili poskus, s katerim želimo ugotoviti ciljno vrednost Nmin za dognojevanje Aurore z dušikom v razmerah Spodnje Savinjske doline, v letu 2008 pa smo s poskusom nadaljevali.

Ko bomo vedeli, kakšna je ciljna vrednost za dognojevanje Aurore po metodi Nmin glede na teksturo tal in vremenske razmere v sezoni, se bomo lahko s sprotimi - vsakoletnimi spomladanskimi meritvami Nmin v tleh in dognojevanjem do ciljne vrednosti dinamično odzvali dejanskim vsakoletnim potrebam hmelja po tem hranilu.

Dognojevanje z dušikom naj bi izvedli v smislu čim manjšega negativnega vpliva na vodni status rastlin, zato ne dognojujemo, ko so tla suha in ne pričakujemo padavin v zelo kratkem času, saj mineralno gnojilo nase zelo močno veže vodo in jo lahko celo črpa iz koreninskih laskov hmelja, če so tla zelo suha, in jih pri tem poškoduje.

Ob tem se postavi tudi vprašanje, kako v spremenjenih vremenskih razmerah razporediti obroke dušika, da hranilo ne bi ostajalo v tleh in da se ne bi absorbiralo v rastlino prepozno. Slednje lahko namreč povzroči

preveliko vsebnost nitrata v pridelku oziroma da dušik ostaja v tleh in se v jesenskih in zimskih mesecih spira v podtalnico. Na ta način nepotrebno obremenjujemo okolje oziroma pomeni to stran vržen denar za odvečno količino gnojila. Po drugi strani pa je pomembno zlasti to, da je dušika na voljo dovolj takrat, ko ga rastline potrebujejo in so razmere takšne, da ga lahko absorbirajo. Za preučitev učinka različne razporejenosti obrokov dušika smo v deževni sezoni 2008 postavili tri poskuse: dognojevanje glede na razvojne faze hmelja v štirih obrokih, brez julijskega dognojevanja hmelja z dušikom in zelo pozno julijsko - avgustovsko dognojevanje.

V letu 2008 smo preučevali tudi odziv Aurore na dognojevanje z dušikovima gnojiloma z visokim delom dušika v stabilizirani obliki: Last N (foliarno gnojilo) in Entec 26 (granulirano).

Zaradi omejenosti prostora smo rezultate opisali splošno; posamezni poskusi bodo natančneje predstavljeni v strokovnih in znanstvenih člankih.

2 Material in metode

2.1 POSTAVITEV POSKUSOV

V hmeljiščih smo leta 2008 postavili šest poskusov, zasnovane kot bločne poljske poskuse v treh ponovitvah z velikostjo osnovne parcele od 170 m² do 380 m², posajenih s sorto Aurora. V poskusu, s katerim želimo ugotoviti ciljno vrednost za dognojevanje Aurore po **metodi Nmin**, smo preučevali šest ciljnih vrednosti: 170 kg/ha N, 200 kg/ha N, 230 kg/ha N, 260 kg/ha N, 290 kg/ha N, 320 kg/ha N. Ostala agrotehnika v poskusu je bila enaka za vsa obravnavanja in v skladu z načeli dobre kmetijske prakse. Poskus je bil v tem letu postavljen na lahkih tleh.

V drugih poskusih, postavljenih na srednje težkih tleh, smo s '**kontrola**' (klasično dognojevanje z N: 50 kg/ha N 20. do 30. maja, 70 kg/ha N 15. do 25. junija, 50 kg/ha N 10. do 15. julija) (Majer in Čerenak, 2002) primerjali:

- '**fenofaze**': razporeditev odmerka N na več manjših obrokov, razporejenih glede na razvojne faze in rast hmelja (50 kg/ha N po navijanju, 40 kg/ha N ko je hmelj na višini 4 m, 40 kg/ha N v začetku cvetenja (odprtih je 10% cvetov) in 40 kg/ha N v sredini cvetenja, to je okrog 15. julija);
- '**nič julija**': varianta, s katero se izognemo dognojevanju hmelja po začetku cvetenja (50 kg/ha po navijanju, 70 kg/ha

N ko je hmelj na višini okrog 4–5 m oziroma okrog 10. junija, 50 kg/ha v začetku cvetenja (odprtih je 10% cvetov), to je konec junija);

- dognojevanje z **Last N** (skupni dušik 25%; od tega 3,9% v nitritni obliki, 3,9% v amonijski obliki in 10,6% v obliki polimetilen-uree (Karsia, 2008)): dognojevanje z N v obliki KANa takoj po navijanju (50 kg/ha N), dvakratno pršenje z Last N (18,5 l/ha pri višini hmelja 4 m in 26 l/ha v začetku cvetenja – konec junija);
- dognojevanje z **Entec 26** (mineralno gnojilo s stabilizirano amonijsko obliko dušika in žveplom 26(+13) (Metrob, 2009): dognojevanje z dušikom v enkratnem odmerku 170 kg/ha N v zadnji dekadi maja v obliki Enteca 26;
- Glede na zelo deževen julij in dvom hmeljarjev, da je dušika za hmelj zaradi izpiranja še dovolj, smo merili rastlinam dostopen dušik na začetku in ob koncu tega deževnega meseca, 1. avgusta pa Auroro dodatno pognojili s 30 kg/ha N v obliki KANa (obravnavanje: '+30 kg/ha N avgusta') in pridelek ter vsebnost nitratov v storžkih primerjali s 'kontrolno'.

Ostala agrotehnika na poskusih, vključno s skupno količino dušika 170 kg/ha N, ki se ga pognoji z mineralnimi gnojili v celi sezoni, je bila enaka za vsa obravnavanja in se je izvajala po načelih dobre kmetijske prakse celo sezono. Izjema je bila varianta 'Last N', kjer je bila količina dušika manjša, saj je gnojilo foliarno.

V zadnjih dneh avgusta smo s trakovi označili po tri notranje vrste na vsaki parceli, prešteli število vodil in število rastlin v označenem prostoru in izmerili površino tako označenih parcel, s katerih smo v času tehnološke zrelosti rastline obrali. Stehtali smo pridelek po parcelah ter vzeli storžke za analizo na vsebnost vlage, alfa kislin ter nitratov. Vzorce smo posredovali v laboratorij kjer so parametre določili po standardnih metodah.

2.1 VREMENSKE RAZMERE V LETU 2008

Sezona 2008 je bila nadpovprečno topla. Značilna so bila velika temperaturna nihanja; temperature so se v posameznih obdobjih skokovito povišale in padle tudi za 10°C. V rastni sezoni je padlo 713 mm padavin, kar je za 124 mm več v primerjavi z dolgoletnim povprečjem, padavine pa so bile krajevno in časovno zelo neenakomerno

razporejene (nalivi, neurja, toča že v maju). 83% vseh padavin je padlo od junija do avgusta (Friškovec, 2008).

3 Rezultati z diskusijo

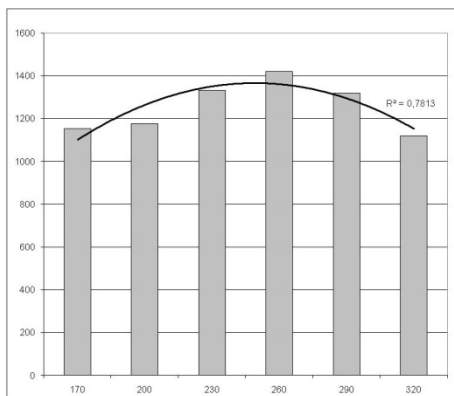
3.1 DOGNOJEVANJE PO METODI Nmin

Poskus smo v letu 2008 izvedli v hmeljišču na lahkih tleh. V sredini maja 2008 smo ugotovili relativno majhno količino rastlinam dostopnega dušika; do globine 60 cm je bilo na hektar le 30–40 kg/ha nitrata in amonijskega dušika. Glede na deževen junij in julij pa ni presenetljivo, da velikih razlik v količini rastlinam dostopnega dušika v tleh po obiranju med različno intenzivno gnojenimi variantami ni bilo.

Razlik v pridelku storžkov med različnimi ciljnim vrednostmi sicer nismo mogli statistično potrditi, saj so bile prevelike razlike med bloki, nakazovalo pa se je, da je pridelek največji med ciljnim vrednostma (to je seštevek rastlinam dostopnega dušika v tleh v mesecu maju in z gnojili pognojenega dušika) 230 in 260 kg/ha N (slika 1).

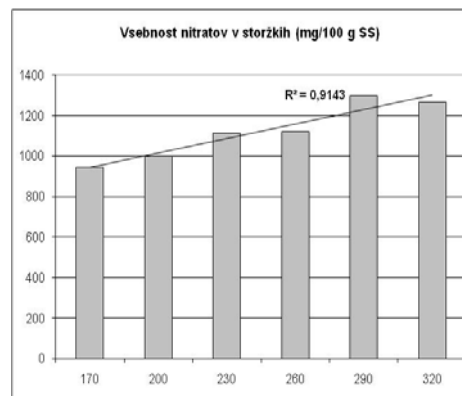
Vsebnost alfa kislin se je s povečevanjem ciljne vrednosti linearno zmanjševala, vsebnost nitrata pa linearno povečevala (slika 2).

Za natančno formiranje metode bomo poskus ponovili v prihodnjih sezonah.



Slika 1: Priderek storžkov (kg/ha suhe snovi) glede na ciljno vrednost Nmin pri Aurori na lahkih tleh v deževni sezoni 2008

Figure 1: Yield of cones (dry matter) per hectare with regard to Nmin goal rate at Aurora on light soil in season 2008



Slika 2: Vsebnost nitrata v storžkih Aurore (mg/100 g suhe snovi) glede na ciljno vrednost Nmin v tleh v poskusu v letu 2008

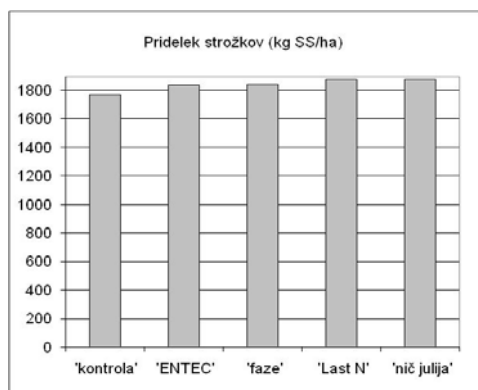
Figure 2: Nitrate content in cones (mg/100 g dry matter) with regard to Nmin goal value at Aurora on light soil in season 2008

Na željo hmeljarjev, da bi vzorčili tla spomladi samo do globine 30 cm, smo v poskusu ugotavljali smiselnost takšnega izvajanja metode. Razvidno je bilo, da vzorčenje spomladi za izvedbo te metode samo do globine 30 cm ni ustrezno.

3.2 RAZPOREDITEV OBROKOV DUŠIKA GLEDE NA RAZVOJNE FAZE TER ZADNJE DOGNOJEVANJE V ZAČETKU CVETENJA

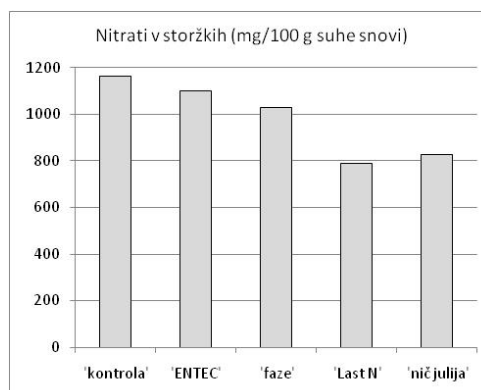
Med obravnavanji razlike v pridelku in vsebnosti alfa kislin sicer niso bile dokazljive, nakazalo pa se je, da sta pridelok storžkov in pridelok alfa kislin v primerjavi s 'kontrolno' večja, če smo z dušikom dognojevali štirikrat glede na razvojne faze in rast hmelja ('faze') in tudi v primeru, če smo zadnji obrok dušika potrosili že konec junija ('nič julija') (slika 3). Vsebnost nitratov v storžkih je bila manjša, če smo odmerek dušika 170 kg/ha razdelili na štiri obroke ('faze') v primerjavi s tremi obroki, razporejenimi po klasični časovni skali ('kontrola'), še zlasti pa je bila vsebnost nitratov v storžkih manjša, če smo z dušikom dognojevali trikrat, a zadnjič konec junija ('nič julija') (slika 4).

Rezultati poskusov so sicer prvoletni; da bomo dobili ustrezne – večletne rezultate, bomo poskuse ponovili v prihodnjih sezonah.



Slika 3: Pridelok storžkov (kg/ha suhe snovi) pri obravnavanjih 'Entec 26', 'faze', 'Last N' in 'nič julija' v primerjavi s 'kontrolno' v poskusih v letu 2008

Figure 3: Yield of cones (kg/ha dry matter) at treatments with Entec 26, side-dressing with N with regard to growth stages ('faze'), fertilization by Last N and no side-dressing by N after the end of June ('nič julija') compared to the 'control' in 2008



Slika 4: Vsebnost nitratov v storžkih (mg/100 g suhe snovi) pri obravnavanjih 'Entec 26', 'faze', 'Last N' in 'nič julija' v primerjavi s 'kontrolno' v poskusih v letu 2008

Figure 4: Nitrate content in hop cones (mg/100 g DM) at treatments with Entec 26, side-dressing with N with regard to growth stages ('faze'), fertilization by Last N and no side-dressing by N after end of June ('nič julija') compared to the 'control' in 2008

3.3 DOGNOJEVANJE Z GNOJILI S STABILIZIRANO OBLIKO DUŠIKA

Razlik v pridelkih sicer statistično nismo mogli potrditi, nakazal pa se je večji pridelek, če smo dognojevali s pripravkom Entec 26 v enem obroku, in tudi če smo dognojevali foliarno z Last N, kot če smo dognojevali s KANom v treh obrokih ('kontrola') (slika 3). Vendar pa je prišlo do razredčitvenega učinka – nakazala se je manjša vsebnost alfa kislin. Med obravnavanji v končni fazi ni bilo bistvenih razlik v pridelku alfa kislin na enoto površine.

Vsebnost nitratov v storžkih je bila pri rastlinah, ki smo jih dognojevali z Entecom 26, nekaj manjša v primerjavi z rastlinami pri 'kontroli', predvsem pa je bila manjša vsebnost nitratov v storžkih, če smo dognojevali foliarno z Last N, pri čemer smo pripravek zadnjič uporabili konec junija (slika 4).

Predstavljeni rezultati obeh poskusov so prvoletni – za natančno informacijo o vplivu različnih načinov dognojevanja ju bo potrebno ponoviti vsaj še v dveh sezonah in dodelati tehnologijo.

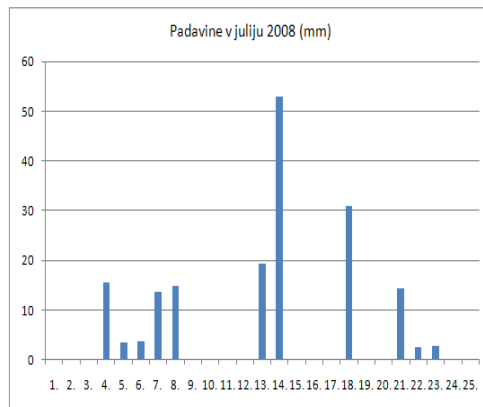
3.4 DEŽEVEN JULIJ 2008 IN POZNO DOGNOJEVANJE Z DUŠIKOM

V juliju 2008 je padla velika količina padavin, med 1. in 25. julijem kar 175 mm (slika 5), zato nas je zanimalo, kaj se v tem času dogaja z rastlinam dostopnim dušikom v tleh. V ta namen smo v začetku in na koncu meseca vzorčili tla do globine 60 cm (0–30 cm in 30–60 cm) ter vzorce analizirali na vsebnost rastlinam dostopnega dušika na treh različno intenzivno gnojenih parcelah istega hmeljišča (srednje težka tla z večjim deležem skeletnih delcev).

V začetku julija je bilo v tleh ustrezno gnojenih parcel 238 kg/ha rastlinam dostopnega N na globini 0-60 cm, na preveč gnojeni parceli pa kar 540 kg/ha.

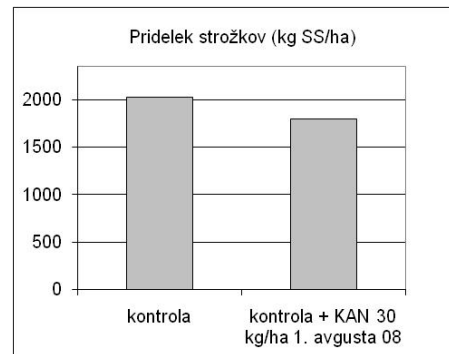
9. julija smo izvedli tretje dognojevanje z N, ki je bilo prav tako različno intenzivno. Sledile so obilne padavine (slika 5), obenem pa je hmelj porabljal rastlinam dostopne oblike N iz tal in jih vezal v svojo biomaso. 25. julija smo parcele ponovno vzorčili na dveh globinah. Ugotovili smo, da je bilo konec julija na globini 0-60 cm od 83 do 111 kg/ha rastlinam dostopnega N in da ni bilo bistvenih razlik v količini rastlinam dostopnega N v tleh različno intenzivno gnojenih parcel! Če predvidevamo, da je hmelj v tem času odvzel iz tal približno enako količino N na vseh parcelah, in četudi ga je pri večjih odmerkih vzela nekaj več kot pri manjših, kljub temu vidimo, da so bile izgube dušika iz

tal (izpiranje, izgube v zrak) ogromne ravno na parceli, ki smo jo preobilno dognojevali z N.



Slika 5: Količina padavin (mm) v mesecu juliju 2008

Figure 5: Precipitation in July 2008 (mm)



Slika 6: Pridelek storžkov pri Aurori (kg/ha suhe snovi), ki smo jo 1. avgusta 2008 dodatno pognojili s 30 kg/ha N v obliki KANa v primerjavi s 'kontrolo' (klasično dognojevanje)

Figure 6: Yield of cones t Aurora (kg/ha dry matter) which was fertilized with additional 30 kg/ha N on 1st August 2008 (by KAN) compared to control (conventional fertilization)

Z meritvami rastlinam dostopnega dušika v tleh konec julija smo torej ugotovili, da je bilo v tleh, kljub obilnim padavinam v juniju in juliju, ne glede na različne količine pognojene dušika, najmanj 83 kg/ha N do globine 60 cm. Predvidevali smo, da je dušika za hmelj dovolj in odsvetovali dodatno dognojevanje Aurore konec julija/začetek avgusta. V Hmeljarske informacije smo zapisali, da bi trosenje mineralnih gnojil za korekcijo v tem času lahko povzročilo, da bi se dušik prepozno absorbiral v rastlino in bi vplival na to, da bi rastline tvorile liste namesto da bi energijo porabljale za polnjenje storžkov ali pa bi potoval iz tal neposredno v storžke, kar bi pomenilo povečano koncentracijo nitrata v storžkih. Še zlasti bi bilo to lahko posledica pri gnojilih, ki delujejo počasneje – imajo večji delež dušika v drugih oblikah, kot je nitratna.

Da bi ugotovitev preverili, smo 1. avgusta eno vrsto Aurore potrosili z dodatnimi 30 kg/ha N. Kot je razvidno s slike 6, je dodatnih 30 kg/ha N v obliki KANa vplivalo na to, da se je pridelek Aurore celo zmanjšal, v

primerjavi s 'kontrolno' pa je bilo v storžkih ob obiranju 90 mg/100 g več nitratov.

Poskus bomo ponovili v naslednjih letih, ko bodo morda drugačne vremenske razmere, a zelo očitno se je že v letu 2008 nakazalo, da pozno (avgustovsko) dognojevanje Aurore z granulirano obliko gnojila, kot je na primer KAN, ni priporočljivo.

4 Sklepi

V poskusih na področju dognojevanja Aurore z dušikom smo v letu 2008 z večjimi količinami padavin v juniju in juliju prišli do naslednjih sklepov:

- Pri formiranju ciljne vrednosti N_{min} za dognojevanje Aurore se je v deževnem letu na lahkih tleh z večjim deležem skeletnih delcev nakazala višja ciljna vrednost kot v letu prej (Čeh, 2008), ko je bil poskus postavljen na srednje težkih tleh in je bilo v sezoni manj padavin. S poskusom je potrebno nadaljevati, da se bo metoda natančno dodelala.
- Kot obetajoči sta se nakazali varianti, ko zadnji obrok dušika potrosimo / poškopimo v začetku cvetenja Aurore - konec junija (velja za dognojevanje v obliki KANa in za foliarno dognojevanje v obliki Last N), saj je bila vsebnost nitratov v storžkih manjša v primerjavi s klasičnim dognojevanjem, pridelek pa primerljiv.
- Z agronomskega stališča je rezultat dognojevanja Aurore z gnojiloma z večjim deležem stabiliziranega N (Entec 26 in Last N) pozitiven, saj smo dognojevanje z N pri konvencionalnem pridelovanju izvedli s tremi hodi po hmeljišču, pri obravnavanju z Last N pa smo dognojevali s KANom enkrat (en hod po hmeljišču zaradi dognojevanja z N), drugi dve dognojevanji (škropljenji z Last N) pa sta bili vključeni pri škropljenju s FFS. Pri dognojevanju hmelja z Entecom 26 smo celoten odmerek N potrosili konec maja (en hod zaradi dognojevanja z N) in kljub obilnim padavinam v naslednjih tednih razlike v pridelku alfe v primerjavi s 'kontrolno' ni bilo. Rezultate bomo preverili v prihodnjih sezonah.
- Pozno (avgustovsko) dognojevanje Aurore z granulirano obliko gnojila, kot je na primer KAN, se je izkazalo kot nepriporočljivo, četudi je bilo v sezoni 2008 veliko padavin.

5 Literatura

- Čeh, B. 2008. Rezultati poskusa z gnojenjem Aurore po metodi Nmin v letu 2007. 45. seminar o hmeljarstvu z mednarodno udeležbo, zbornik seminarja, Portorož 2008, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije: 70-76
- Friškovec, I. 2008. Vremenske prilike in neprilike v letu 2008. Hmeljar, 70: 93
- Majer, D. (ur.), Čerenak, A. (ur.). 2002. Priročnik za hmeljarje. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo: 248 s.
- Karsia. 2009. Dostopno na: <http://www.karsia.si/html/dom.php> (januar 2009)
- Metrob. 2009. Dostopno na: <http://www.metrob.si/> (januar 2009)

Vključevanje mikroniziranega kalcita v pridelavo hmelja v letih 2007 in 2008

Barbara ČEH¹⁸

Izvleček

Na IHPS smo postavili poljski poskus z vključevanjem mikroniziranega kalcita v letu 2007, v letu 2008 pa smo ga nadaljevali na istih parcelah. Preučevali in primerjali smo pridelek storžkov in vsebnost alfa kislin pri Aurori glede na varianto vključevanja mikroniziranega apnenca (pripravek Fitolife) v pridelavo. Za prehranjevanje rastlin se pripravek uporablja v 0,3-0,5% vodni suspenziji za škropljenje. V nadpovprečno toplem in sušnejšem letu 2007 se je nakazal pozitiven vpliv vključevanja Fitolife na pridelek Aurore, v deževnem letu 2008 pa škropljenje s Fitolife ni imelo pozitivnega vpliva na pridelek. Nakazalo se je, da ima škropljenje z mikroniziranim apnencem pozitiven vpliv na vsebnost alfa kislin. Za doseganje enakega pridelka se dognojevanju z dušikom ne moremo izogniti, tudi če uporabljamo mikroniziran kalcit. Z ekološkim načinom pridelave Aurore z rednim škropljenjem s pripravkom Fitolife smo v letu 2008 dosegli obetajoče preliminarne rezultate.

Ključne besede: hmelj, *Humulus lupulus* L., mikroniziran kalcit, Fitolife, prehrana rastlin, ekološka pridelava

Trial results of the experiment with micronized calcite in hop production

Abstract

At the Slovenian Institute of Hop research and Brewing field experiment with micronized calcite (product Fitolife) in hop (cv. Aurora) production was conducted in 2007 and continued on the same plots in 2008. Yield and alpha acid content were detected and compared among fertilization variants. Fitolife is used in plant production as water suspension (in 0.3% to 0.5% concentration). In a year with above average temperatures and less precipitation (2007) positive effect of micronized calcite spraying was detected on yield of cv. Aurora. In a wet year (2008) spraying by micronized calcite had no positive impact on yield. It was indicated that spraying by micronized calcite has positive impact on alpha acid content. Nitrogen fertilization can't be avoided even if micronized calcite is included in production if we want to produce the same yield. Preliminary results of ecological production with constant spraying of hops with Fitolife are promising.

Key words: hops, *Humulus lupulus* L., micronized calcite, Fitolife, plant nutrition, ecological production

¹⁸ Doc., dr., univ. dipl. inž. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: barbara.keh@ihps.si

1 Uvod

Mikroniziran kalcit (MK) je po posebnem postopku mehansko zmlet apnenec oziroma kalcit, tako da so v končnem produktu delci zelo majhni (0,2-50 µm) in imajo na ta način zelo povečano površino. V poskusu smo v pridelavi hmelja uporabili pripravek Fitolife (prej imenovan Megagreen), ki ima naslednjo kemijsko sestavo: CaCO₃ (94,40%), MgCO₃ (2,56%), Fe₂O₃ (0,19%), Al₂O₃ (0,43%), SiO₂ (1,75%), Na₂O (0,23%), K₂O (0,10%), Mn (40 mg/kg), Zn (45 mg/kg), Cu (13,2 mg/kg), Mo (0,04 mg/kg). Sestava sicer lahko niha +/- 10%. Za prehrano rastlin se pripravek uporablja v 0,3-0,5% vodni suspenziji za škropljenje, ne smemo pa ga mešati z sredstvi za zaščito rastlin (Fitolife..., 2009).

Osnovno delovanje MK temelji na tem, da so delci zelo majhni in imajo veliko specifično površino in zaradi tega zelo hitro pridejo v liste. Kalcij in magnezij pospešujeta fotosintezo in na ta način pozitivno vplivata na rast rastline in na razvoj koreninskega sistema, obenem pa to pospešuje absorbcijo drugih hranil iz tal. Ker v rastlini razpade med drugim tudi na ogljikov dioksid, to pozitivno deluje na to, da so rastline manj občutljive na sušni stres; ni namreč potrebno, da imajo reže zelo na široko odprte, da bi ta plin prejele iz atmosfere, saj ga dobijo iz gnojila neposredno v liste, kar zmanjšuje transpiracijo (Fitolife..., 2009).

2 Material in metode

Poljski poskus smo postavili v letu 2007 na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, v letu 2008 pa smo ga nadaljevali na istih parcelah. Površina pod poskusom je bila približno 4500 m². Preučevali in primerjali smo pridelek storžkov in vsebnost alfa kislin pri sorti Aurora glede na varianto vključevanja pripravka Fitolife:

K – kontrola. Gnojenje s fosforjem (P) in kalijem (K) po gnojilnem načrtu, konvencionalno dognojevanje z dušikom (N), škropljenje s sredstvi za zaščito rastlin (FFS) po škropilnem programu;

K + FITOLIFE. Gnojenje s P in K po gnojilnem načrtu, konvencionalno dognojevanje z N, škropljenje s FFS po škropilnem programu, škropljenje s Fitolife (3 kg/ha) po škropljenju s FFS (trikrat v sezoni 2007, petkrat v sezoni 2008);

FITOLIFE + FFS. Brez gnojenja s P, K in N, škropljenje s FFS po škropilnem programu, škropljenje s Fitolife (3 kg/ha) po škropljenju s FFS (trikrat v sezoni 2007, petkrat v sezoni 2008);

FITOLIFE. Brez gnojenja s P, K in N, brez škropljenja s FFS (razen z insekticidi 18. julija 2007), škropljenje s Fitolife (3 kg/ha) vsakih 10-14 dni (8- do 9-krat v sezoni, prvič takoj po navijanju).

Ostala agrrotehnika je bila enaka za vsa obravnavanja v skladu z načeli dobre kmetijske prakse (Majer in Čerenak, 2002).

Tla na poskusnem polju so srednje težka, vrednost pH je bila na začetku poskusa 5,8, tla so bila pretirano oskrbljena s fosforjem (36,0 mg P₂O₅/100 g tal; razred oskrbljenosti D) in dobro oskrbljena s kalijem (24,9 mg K₂O /100 g tal; razred oskrbljenosti C).

V sezoni 2007 so bile zelo visoke temperature v drugi polovici julija, ko so najvišje dnevne večkrat presegle 35°C. Bila so tudi velika temperaturna nihanja; v kratkem času so se temperature večkrat dvignile in znižale za 10°C. Povprečna temperatura v rastni dobi je bila 18,2°C. V rastni dobi je padlo 473 mm, kar je za 116 mm manj, kot je dolgoletno povprečje, padavine pa so bile obenem še zelo neenakomerno razporejene (Čeh in Friškovec, 2007).

V rastni sezoni v letu 2008 je padlo 713 mm padavin, kar je za 124 mm več od dolgoletnega povprečja. Veliko padavin je padlo v obliki neurij in neviht s točo. 83% padavin je padlo od junija do avgusta. Povprečna temperatura v rastni dobi je bila 16,4°C. Junij je bil nadpovprečno topel (Friškovec, 2008; Čeh in Friškovec, 2008).

3 Rezultati z diskusijo

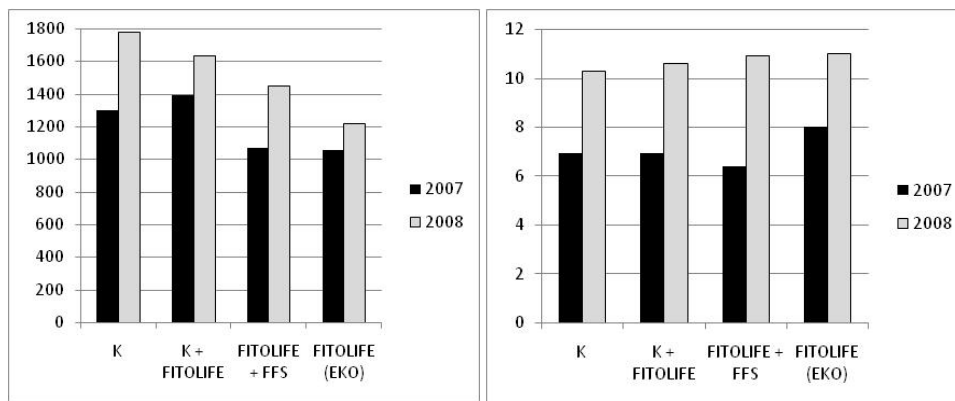
3.1 PRIDELEK

V toplem in sušnem letu 2007 se je nakazal pozitiven vpliv škropljenja s Fitolife na pridelek Aurore (slika 1). Če smo se izognili dognojevanju z dušikom (FITOLIFE+FFS in FITOLIFE), je bil pridelek manjši, kot če smo hmelj dognojevali z dušikom konvencionalno (K in K+FITOLIFE), kljub temu da smo vključili škropljenje s Fitolife.

V deževni sezoni 2008 škropljenje s Fitolife ni imelo pozitivnega vpliva na pridelek hmelja (slika 1). Tudi v tej sezoni se ni bilo smiselno izogniti dognojevanju z dušikom kljub vključitvi škropljenja s Fitolife (FITOLIFE+FFS in FITOLIFE).

3.2 ALFA KISLINE

Vsebnost alfa kislin v storžkih je bila manjša v letu 2007 kot v letu 2008 (slika 2). Nakazalo se je, da ima škropljenje z MK pozitiven vpliv na vsebnost alfa kislin.



Slika 1: Pridelek storžkov (kg/ha suhe snovi) glede na varianto v letih 2007 in 2008

Figure 1: Yield of cones (kg/ha DM) with regard to fertilization variant in 2007 and 2008

Slika 2: Vsebnost alfa kislin (% v suhi snovi) glede na varianto v letih 2007 in 2008

Figure 2: Alpha acid content (% in DM) with regard to fertilization variant in 2007 and 2008

3.3 EKOLOŠKA PRIDELAVA

V letu 2007 smo varianto FITOLIFE enkrat škropili z insekticidi (18. julij 2007), zato kljub neuporabi mineralnih gnojil te variante v tem letu ne moremo obravnavati kot 'ekološko'. V sezoni 2008 pa smo se v celoti izognili uporabi mineralnih gnojil in FFS. Pridelek je bil sicer manjši kot pri kontroli (K) (slika 1), je pa bila v ekološko pridelanih storžkih večja vsebnost alfa kislin (slika 2). Med letom smo pri tej varianti opazili na listih večje število uši in drugih škodljivcev, obenem pa tudi koristne mikroorganizme (pikapolonice).

4 Sklepi

Na podlagi rezultatov poskusa z vključevanjem mikroniziranega kalcita (pripravek Fitolife) v pridelavo hmelja sorte Aurora smo ugotovili, da je bilo v sušnejši sezoni z visokimi temperaturami v juliju smiselno vključevati škropljenje z MK. Kljub uporabi MK pa se dognojevanju z dušikom ne moremo izogniti ne v sušni in ne v deževni sezoni, če želimo pridelati enako količino hmelja kot pri konvencionalni pridelavi.

Z ekološko pridelavo Aurore smo z rednim škropljenjem z MK v letu 2008 dosegli obetajoč pridelek (1220 kg/ha suhe snovi), vendar pa je bil v tem letu napad škodljivcev majhen. Zato bomo poskus ponovili v prihodnjih letih, obenem pa opazovali tudi vpliv ekološkega načina pridelave s Fitolife na kondicijo nasada.

5 Literatura

- Čeh, B., Friškovec, I.. 2007. Pridelava hmelja v letu 2007. Kmečki glas, 31.10. 2007: 8
Čeh, B., Friškovec, I.. 2008. Hmelj v letu 2008. Kmečki glas, 12.11.2008: 10
Fitolife. 2009. Dostopno na: <http://www.fitolife.com.hr/> (26. jan. 2009)
Friškovec, I. 2008. Vremenske prilike in neprilike v letu 2008. Hmeljar, 70: 93
Majer, D. (ur.), Čerenak, A. (ur.). 2002. Priročnik za hmeljarje. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo: 248 s.

Osnovne značilnosti tal slovenskih hmeljišč

Janez SUŠIN¹⁹, Vida ŽNIDARŠIČ PONGRAC²⁰

Izvleček

V obdobju 2005-2008 smo s hmeljišč v Sloveniji odvzeli 289 vzorcev tal. Vzorce smo odvzeli po spravi pridelkov iz obdelovalnega sloja tal (do 30 cm) ter jih analizirali na kislost tal (pH v KCl), rastlinam dostopni fosfor in kalij (AL ekstrakcija), rastlinam dostopni magnezij (CaCl₂ ekstrakcija) ter na vsebnost organske snovi (oksidacija s kromžvepleno kislino). Povprečna kislost tal (pH) znaša v hmeljiščih pH=6,4. Hmeljišča se nahajajo v glavnem na zmerno kisljih (pH 5,6-6,5; 35 %) in nevtralnih tleh (pH 6,6-7,2; 32 %). Tla v hmeljiščih povprečno vsebujejo 3,5 % organske snovi (OS). Manj kot 2 % OS v tleh je značilno samo za 3 % hmeljišč. Tla v hmeljiščih so večinoma prezaložena s fosforjem in magnezijem. Preveč fosforja (> 25 mg P₂O₅/100g) je značilno za 82 % tal, preveč magnezija (> 20 mg Mg/100g) pa za 54 % tal. S fosforjem je optimalno oskrbljenih samo 13 % tal, z magnezijem pa 39 % tal. S kalijem je optimalno oskrbljenih 36 % tal. Preveč kalija (> 30 mg K₂O/100g) je značilnih za 38 % tal. Ugotavljamo, da bi slovenski hmeljarji morali uporabljati predvsem kalijeva gnojila ali sestavljena NPK gnojila s širokim razmerjem med kalijem in fosforjem.

Gljučne besede: hmeljišča, Slovenija, tla, kislost tal, fosfor, kalij, magnezij, organska snov

Basic soil characteristics of Slovenian hop fields

Abstract

In the period 2005-2008, 289 soil samples were taken in hop fields in Slovenia. Soil samples were taken after harvest time from arable layer of soil (up to 30 cm) and analysed on soil acidity (pH in KCl), plant available phosphorous and potassium (AL extraction), magnesium (CaCl₂ extraction) and organic matter content (sulfochromic oxidation). The average soil acidity (pH) in hops fields is pH=6,4. Hop fields are predominantly situated on the moderately acid (pH 5,6-6,5; 35 %) and neutral soils (pH 6,6-7,2; 32 %). The average organic matter (OM) content is 3,5 %. Less than 2 % OM in soil is common only for 3 % of soils. Soil in hop fields are mostly oversupplied with phosphorous and magnesium. 82 % of soil is oversupplied with phosphorous (> 25 mg P₂O₅/100g) and 54 % with magnesium (> 20 mg Mg/100g). Only 13 % of soils are optimally supplied with phosphorous and 39 % with magnesium. 36 % of soils are optimally supplied with potassium. Surplus of potassium (> 30 mg K₂O/100g) is common for 38 % of soils. We can conclude that Slovenian hop growers should preferably use potassium fertilizers or compound NPK fertilizers with wide ratio between potassium and phosphorous.

Key words: hop fields, Slovenia, soil, soil acidity, phosphorous, potassium, magnesium, organic matter

¹⁹ Univ. dipl. inž. agr., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, Ljubljana, e-pošta: janez.susin@kis.si

²⁰ Mag., univ. dipl. kem., prav tam, e-pošta: vida.pongrac-znidarsic@kis.si

1 Uvod

Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije (SURS) hmelj uvrščamo med kulture, ki jih v praksi najbolj gnojimo z mineralnimi gnojili na enoto površine. Po podatkih za leto 2006 smo hmelj gnojili s 147 kg/ha N ter 145 kg/ha K₂O v obliki mineralnih gnojil, kar je največ od vseh kultur v Sloveniji. V primeru fosforja je poraba v obliki mineralnih gnojil pod povprečjem (28 kg /ha P₂O₅), kar gre pripisati predvsem majhnim potrebam hmelja po tem hranilu (SURS, 2008), najbrž pa tudi večjega upoštevanja gnojilnih nasvetov, narejenih na podlagi analize tal, v zadnjih letih.

Ali je relativno velika poraba mineralnih gnojil za gnojenje hmelja upravičena, je težko odgovoriti, saj sistematično urejenih podatkov o rodovitnosti tal v hmeljiščih v Sloveniji nimamo na voljo. Ker enako velja tudi za druge vrste rabe kmetijskih tal, smo leta 2005 na Kmetijskem inštitutu Slovenije začeli izvajati projekt »Kontrola rodovitnosti kmetijskih tal v Sloveniji«. Projekt ima namen na sistematičen način popisati rodovitnost vseh vrst kmetijskih tal v Sloveniji, kar je temelj tudi za strokovno utemeljeno svetovanje gnojenja. Projekt poteka od leta 2005, temelji pa na sistematičnem vzorčenju 2.000 vzorcev tal letno (Sušin in sod., 2006, 2007, 2008, 2009). Namen prispevka je predstaviti osnovne značilnosti tal v hmeljiščih, do katerih smo prišli z dosedanjim delom na projektu.

2 Metode dela

V letih 2005-2008 so kmetijski svetovalci v sklopu projekta »Kontrola rodovitnosti kmetijskih tal v Sloveniji« s hmeljišč odvzeli 289 vzorcev tal. Leta 2005 so odvzeli 53, leta 2006 79, leta 2007 84 ter leta 2008 73 vzorcev tal. Večino vzorcev (279 vzorcev, oziroma 97 %) so odvzeli z območja Kmetijsko gozdarskega zavoda (KGZ) Celje, manjši del pa z območja KGZ Ptuj (10 vzorcev; oziroma 3 %). Vzorčenje so opravili po pravilu pridelkov iz globine obdelovalnega sloja tal (do 30 cm). V vzorcih smo določili kislost tal (pH v KCl), količino rastlinam lahko dostopnega fosforja (P₂O₅), kalija (K₂O) (AL ekstrakcija) in magnezija (Mg) (CaCl₂ ekstrakcija) ter vsebnost organske snovi (OS) (oksidacija s kromžvepleno kislino). Rezultate analiz smo vrednotili na podlagi standardnih pedoloških tolmačenj (Leskošek in Mihelič, 1998). Na podlagi ugotovljenega stanja oskrbljenosti tal s fosforjem in kalijem ter na podlagi povprečnega odvzema s pridelkom (50 kg /ha P₂O₅ in 180 kg /ha K₂O; Majer in Čerenak, 2002) smo skušali ugotoviti, kakšne so dejanske potrebe hmelja po gnojenju s fosforjem in kalijem. V ta namen

smo rezultate analiz »pretvorili« v gnojilne odmerke fosforja in kalija (v kg /ha P₂O₅ ter kg /ha K₂O) ter izračunali razmerje med odmerkom P₂O₅ in K₂O. Na ta način smo rezultate analiz tal razvrstili v 12 razredov glede na potrebe po gnojenju s fosforjem in kalijem:

(1) »brez gnojenja«: ker je oskrbljenost posameznega vzorca s fosforjem in kalijem ekstremno visoka (E razred), gnojenje s tema dvema hraniloma ni potrebno;

(2) »P in K gnojilo«: gnojiti je potrebno zgolj z enim hranilom, saj je oskrbljenost tal z drugim hranilom ekstremno visoka (E razred);

(3-12) »PK 10-10, PK 10-15, PK 10-20,...«: hmelj je potrebno gnojiti s fosforjem in kalijem. V tem primeru smo potrebo po gnojenju označili kot razmerje med odmerkom P₂O₅ in K₂O (PK), PK 10-10 tako pomeni, da so potrebe po gnojenju s fosforjem in kalijem enake, PK 10-15 pomeni, da so potrebe po gnojenju s kalijem za 50 % večje od potreb po fosforju itd..

Poleg oskrbljenosti tal s posameznimi hranili so za prehrano rastlin pomembna tudi razmerja med hranili. Če so le-ta porušena, lahko pride do pojavnosti antagonizmov med hranili. Gre za pojav, ko prevelika koncentracija enega hranila zavira delovanje, oziroma dostopnost drugega. Antagonistično delovanje je značilno predvsem za katione (K⁺, Mg²⁺, Na⁺, Ca²⁺...). V sklopu raziskave smo analizirali razmerje med rastlinam dostopnim kalijem in magnezijem (K₂O:Mg), kar nam je ponudilo možnost ocene morebitnega antagonizma med K in Mg v hmeljiščih.

Podrobnejši opis metodike je naveden v letnih poročilih projekta (Sušin in sod., 2006, 2007, 2008, 2009).

3 Rezultati

3.1 KISLOST TAL (pH)

Povprečna stopnja kislosti tal je v slovenskih hmeljiščih pH=6,4. Hmeljišča se pretežno nahajajo na slabo kislih in nevtralnih tleh. Na slabo kislih tleh (pH 5,6-6,5) se nahaja 35 % hmeljišč, na nevtralnih tleh (pH 6,6-7,2) pa 32 % hmeljišč. Kisla ali celo zelo kisla tla so za hmeljišča redka, saj se na kislih tleh (pH 4,6-5,5) nahaja 10 % hmeljišč, na zelo kislih tleh (pH<4,6) pa 5 % hmeljišč. Bazična tla (pH>7,2) so značilna za 18 % hmeljišč (preglednica 1).

Preglednica 1: Kislost tal v hmeljiščih
Table 1: Soil acidity in hop fields

Porazdelitev vzorcev tal v razrede kislosti (v %)					
Povprečje pH v KCl	Zelo kisl (< 4,6)	Kisl (4,6 - 5,5)	Slabo kisl (5,6 - 6,5)	Nevtralna (6,6 - 7,2)	Bazična (> 7,2)
6,4	5	10	35	32	18

3.2 OSKRBLJENOST TAL S FOSFORJEM, KALIJEM IN MAGENZIJE

Za slovenska hmeljišča je značilna predvsem pretirana založenost tal s fosforjem. Polovica hmeljišč (50 %) je namreč s fosforjem ekstremno, 32 % pa čezmerno oskrbljenih. S fosforjem je optimalno oskrbljenih samo 13 % hmeljišč. Tla v hmeljiščih so dobro oskrbljena tudi z magnezijem, saj je s tem hranilom optimalno oskrbljenih 39 % vzorcev. Preveč magnezija (D in E razred) je značilno za 54 % hmeljišč. Pomanjkanje fosforja in magnezija (A in B razred) je torej v hmeljiščih zelo redko. Takšnih tal je v primeru fosforja 5 %, v primeru magnezija pa 7 %. Najmanj prezaloženih tal v hmeljiščih ugotavljamo v primeru kalija, saj je preveč kalija v tleh značilnih za »samo« 38 % hmeljišč. Optimalno oskrbljenih tal s kalijem je v hmeljiščih 36 %, premalo kalija pa je značilno za 27 % hmeljišč (preglednica 2).

Preglednica 2: Oskrbljenost tal v hmeljiščih z rastlinam dostopnim fosforjem, kalijem in magnezijem

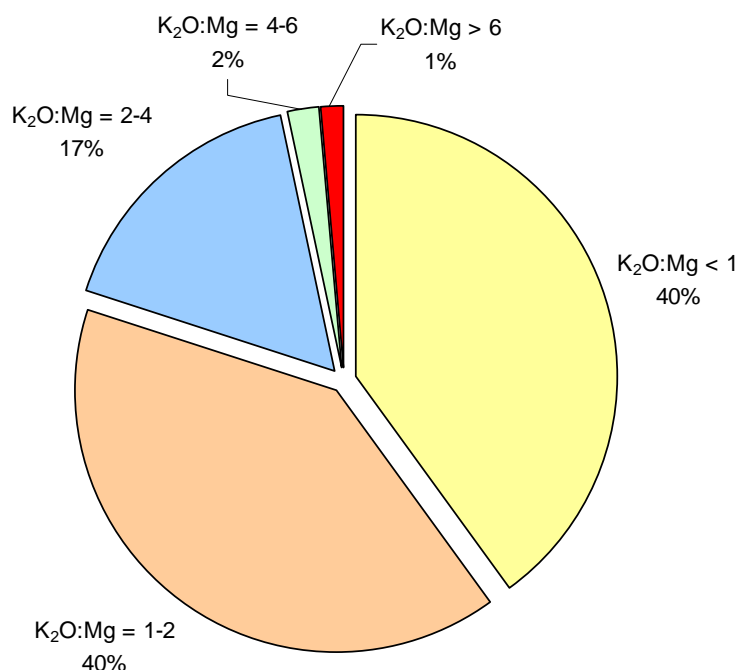
Table 2: Soil supply with plant available phosphorous, potassium and magnesium in hop fields

Hranilo	Porazdelitev vzorcev tal v razrede oskrbljenosti (v %)					
	Povprečje (mg/100g)	A siromašna	B srednja	C optimalna	D čezmerna	E ekstremna
Fosfor (P ₂ O ₅)	46	1	4	13	32	50
Kalij (K ₂ O)	28	4	23	36	24	14
Magnezij (Mg)	23	1	6	39	47	7

3.2.1 Antagonizem med dostopnim kalijem in magnezijem v tleh

Analiza oskrbljenosti tal z dostopnim kalijem in magnezijem je pokazala, da ima 60 % hmeljišč v tleh več dostopnega kalija kot magnezija. 40 % hmeljišč ima dostopnega kalija do največ dvakrat več kot magnezija (K₂O:Mg=1:2), 17 % hmeljišč dva do štirikrat več dostopnega kalija kot magnezija (K₂O:Mg=2-4), 2 % hmeljišč pa štiri do šestkrat več dostopnega kalija kot magnezija (K₂O:Mg=4:6). Več

dostopnega magnezija kot kalija je značilno za 40 % hmeljišč ($K_2O:Mg < 1$), pri čemer za večino teh hmeljišč (86 %) velja, da je dostopnega magnezija za največ dvakrat več kot kalija (slika 1).



Slika 1: Razmerje med rastlinam dostopnim kalijem (K_2O) in magnezijem (Mg) v tleh v hmeljiščih

Figure 1: Ratio between plant available potassium (K_2O) and magnesium (Mg) in soil in hop fields

Na podlagi zapsanega lahko ugotovimo, da v slovenskih hmeljiščih večinoma ne bi smelo prihajati do antagonizmov med kalijem in magnezijem v tleh, saj se le-ti ponavadi pojavijo v primeru, ko je enega izmed obeh hranil izrazito več od drugega (razmerje širše od 6:1).

3.3 ORGANSKA SNOV V TLEH

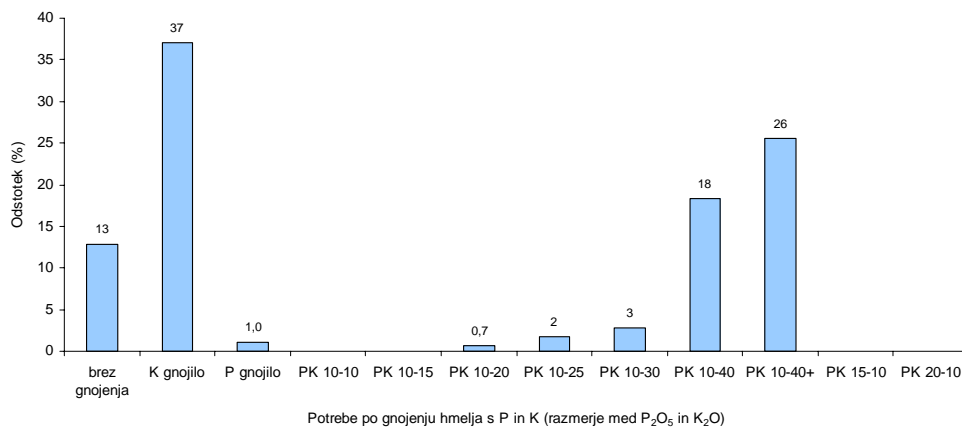
Zgornji sloj tal je v hmeljiščih dobro založen z organsko snovjo (OS). Povprečna vsebnost OS znaša 3,5 %, pri čemer je samo za 3 % hmeljišč značilno, da vsebujejo manj kot 2 % OS. Velika večina hmeljišč (71 %) vsebuje 2-4 % OS, več kot 4 % OS v tleh pa je značilno za 26 % hmeljišč (preglednica 3).

Preglednica 3: Vsebnost organske snovi (OS) v hmeljiščih
Table 3: Organic matter content in hop fields

Porazdelitev vzorcev tal v razrede (v %)			
Povprečje (%)	Slabo humozna tla (1-2 % OS)	Srednje humozna tla (2-4 % OS)	Humozna tla (4-10 % OS)
3,5	3	71	26

3.4 POTREBE PO GNOJENJU HMELJA GLEDE NA OSKRBLJENOST TAL S FOSFORJEM IN KALIJEM

Na podlagi ugotovljenega stanja oskrbljenosti tal s fosforjem in kalijem (poglavje 3.2) ter glede na povprečen odvzem s pridelkom (50 kg/ha P₂O₅ ter 180 kg/ha K₂O), ugotavljamo, da je hmelj v Sloveniji potrebno gnojiti predvsem s kalijem. Analiza je pokazala, da bi bilo 37 % hmeljišč potrebno gnojiti s kalijem, s fosforjem pa ne (slika 2).



Slika 2: Potrebe po gnojenju hmelja s fosforjem in kalijem
Figure 2: Fertilization requirements of hops with phosphorous and potassium

Če k temu dodamo še 18 % hmeljišč, ki bi jih bilo potrebno gnojiti s štirikrat več kalija kot fosforja (PK 10-40), ter 26 % zemljišč, ki bi jih bilo potrebno gnojiti celo z več kot štirikrat več kalija kot fosforja (PK 10-40+) (v obeh primerih gre zaradi majhnega odmerka fosforja praktično za K gnojilo), lahko zaključimo, da je v Sloveniji več kot 80 % hmeljišč takšnih, ki jih bi bilo potrebno gnojiti zgolj s kalijem, ne pa tudi s fosforjem. Analiza je tudi pokazala, da v Sloveniji ne obstajajo hmeljišča, ki bi jih bilo potrebno gnojiti z več P kot K (PK 15-10 in PK 20-10) (slika 2).

4 Sklepi

Hmeljišča uvrščamo med kmetijska zemljišča, ki so s hranili prepogosto preveč oskrbljena. To velja predvsem za fosfor in magnezij, s katerima hmeljišč na podlagi predstavljenih rezultatov raziskav večinoma ne bi bilo potrebno gnojiti. Vzrok za pregnojenost hmeljišč s fosforjem gre iskati predvsem v zelo majhnih potrebah hmelja po tem hranilu ter dejstvu, da hmeljarji nimajo na voljo pravih mineralnih gnojil v smislu razmerij med hranili. Raziskava je pokazala, da bi za veliko večino hmeljišč (okoli 80 %) za izpolnitev gnojilnih načrtov potrebovali enostavno K gnojilo, ki pa je na trgu težje dostopno. Na trgu so večinoma dostopna NPK gnojila s preozkim razmerjem med K_2O in P_2O_5 (primer: 15-15-15, 7-20-30 ipd.). V primeru optimalne oskrbljenosti tal s P in K bi hmeljarji namreč potrebovali mineralno gnojilo z vsaj trikrat več kalija kot fosforja, v dejanskem stanju oskrbljenosti (pogosto preveč fosforja v tleh!), pa bi to razmerje moralo biti še širše. Preveč magnezija v tleh poleg majhnih potreb hmelja po tem hranilu pripisujemo naravni rodovitnosti tal ter dejstvu, da je mineralnim gnojilom (očitno po nepotrebem!) dodan magnezij (primer: KAN, nekatera NPK gnojila). Tudi s kalijem so hmeljišča dobro založena, a je stanje boljše kot v primeru fosforja, kar gre pripisati relativno velikim potrebam hmelja po kaliju.

Hmeljarji očitno dobro skrbijo tudi za organsko snov v tleh, saj le-te v hmeljiščih ne primanjkuje. Enaka ugotovitev velja tudi za kislost tal (pH), saj je samo 15 % hmeljišč na prekislih tleh (kisla in zelo kisla tla). Na podlagi zapisanega ugotavljamo, da bo potrebno v prihodnje gnojenju hmelja nameniti več pozornosti predvsem v smislu zmanjševanja presežkov hranil v tleh. To bomo dosegli predvsem z racionalnejšo porabo mineralnih gnojil, saj rezultati predstavljene raziskave kažejo, da ni prav nobene potrebe, da bi bili hmeljarji na samem vrhu porabe mineralnih gnojil na enoto površine, kot je to v svoji študiji ugotovil SURS (2008).

5 Zahvala

Avtorja članka se zahvaljujeta Petrokemiji d.d. iz Kutine na Hrvaškem, ki finančno podpira izvedbo raziskave ter Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije, ki v okviru projekta skrbi za odvzem vzorcev tal.

6 Literatura

- Leskošek, M., Mihelič, R. 1998. Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje. Del 1, Poljedelstvo in travništvo. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ljubljana: 51 s.
- Majer, D. (ur.), Čerenak, A. (ur.). 2002. Priročnik za hmeljarje. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo: 248 s.
- Statistični urad Republike Slovenije (SURS). 2008. Poraba mineralnih gnojil po kulturah, Slovenija, 2006. (http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=1427; 31. jan. 2008)
- Sušin, J., Žnidaršič Pongrac, V., Vrščaj, B., Simončič, A. 2006. Kontrola rodovitnosti tal v Sloveniji. Poročilo za leto 2005. Kmetijski inštitut Slovenije: 42 s.
- Sušin, J., Žnidaršič Pongrac, V., Vrščaj, B., Simončič, A. 2007. Kontrola rodovitnosti tal v Sloveniji. Poročilo za leto 2006. Kmetijski inštitut Slovenije: 25 s.
- Sušin, J., Žnidaršič Pongrac, V., Vrščaj, B., Simončič, A. 2008. Kontrola rodovitnosti tal v Sloveniji. Poročilo za leto 2007. Kmetijski inštitut Slovenije: 27 s.
- Sušin, J., Žnidaršič Pongrac, V., Vrščaj, B., Simončič, A. 2009. Kontrola rodovitnosti tal v Sloveniji. Poročilo za leto 2008. Kmetijski inštitut Slovenije: v pripravi.

Pravilno vzorčenje tal v hmeljiščih

Boštjan NAGLIČ²¹

Izveček

Pravilno vzorčenje tal za kemično analizo je zelo pomembno. Le če pridobimo res povprečen vzorec tal določene parcele (hmeljišča) lahko na podlagi kemične analize tal izvemo, kako so tla dejansko preskrbljena s hranili. Napačno odvzeti vzorci tal ne odražajo dejanskega stanja preskrbljenosti tal s hranili, posledično pa so brez vrednosti tudi gnojilni načrti.

Ključne besede: kemična analiza, vzorčenje, AL-metoda, Nmin

Accurate soil sampling in hop fields

Abstract

Accurate sampling of soil for chemical analysis is very important. Only if we gain a medium sample of soil on defined plot (field of hops) we can, on the base of chemical analysis of soil, predict how the soil is supplied with nutrients. Samples of soil, taken inaccurately don't reflect actual condition of nutrients supplies in it and as a consequence the fertilization scheme is without value.

Key words: chemical analysis, soil sampling, AL-method, Nmin

1 Uvod

Veliki in kakovostni pridelki zahtevajo uporabo zadostne količine gnojil, tako mineralnih kot tudi organskih, po drugi strani pa pretirane količine pomenijo obremenjevanje okolja. Da bi izvedeli, koliko hranil je v tleh že prisotnih in koliko jih moramo še dodati za posamezno poljščino, moramo opraviti kemično analizo tal. Pravilno vzorčena tla so predpogoj za ustrezen rezultat kemične analize, s čimer mislimo predvsem na način in globino vzorčenja. Šele ko na podlagi rezultatov kemične analize tal izvemo, kako so tla oskrbljena s hranili, se odločimo za nakup ustreznih gnojil in tudi gnojenje (Leskošek, 1993; Čeh, 2008). Napačno odvzeti vzorci tal lahko pomenijo, da rezultati kemične analize ne odsevajo dejanskega stanja oskrbljenosti tal s hranili v hmeljišču. To pomeni, da je gnojilni nasvet brez vrednosti, oziroma je tudi neprimeren za izdelavo 5- letnega gnojilnega načrta (bilanco hranil) (Čeh, 2008).

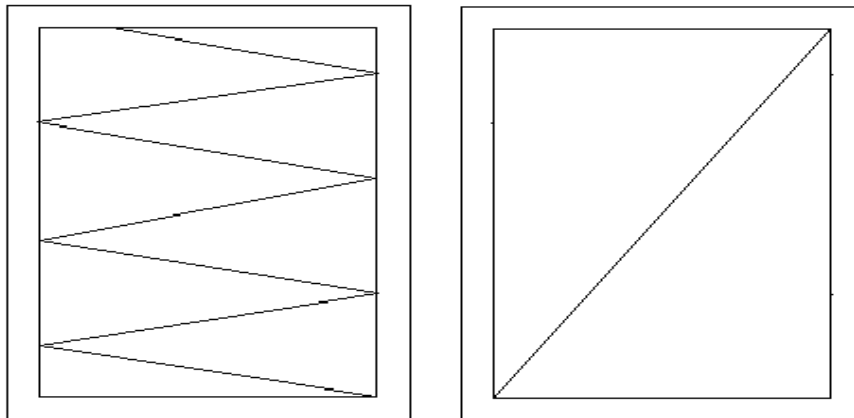
Analiza tal poleg podatka o trenutni oskrbljenosti tal s hranili služi tudi za kontrolo rodovitnosti tal in kontrolo gnojenja, saj bomo lahko čez 5

²¹ Univ. dipl. inž. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: bostjan.naglic@ihps.si

let, ko damo vzorce tal v ponovno analizo, primerjali rezultate gnojenja in ugotovili, ali so nastale zelene spremembe (Leskošek in Mihelič, 1998).

2 Kako in kdaj odvezamemo vzorec zemlje za analizo tal

Vsako parcelo, ki je po talnih lastnostih in načinu koriščenja izenačena, vzorčimo po diagonali ali cik-cak na dvajsetih mestih (slika 1) do globine 25-30 cm za analizo po AL-metodi (fosfor, kalij, pH) in od 0 do 60 cm oziroma od 0 do 90 cm za analizo tal na rastlinam dostopni dušik. Parcela naj ne bo večja od 2 ha (Majer, 2002; Leskošek, 1993). Vzorce pobiramo naključno, tako v vrstnem kot tudi v medvrstnem prostoru. Posamezne podvzorce med seboj dobro premešamo in pripravimo en vzorec, ki naj tehtata od 0,5 do 1 kg. Če so tla po talnih lastnostih neizenačena ali če se rast rastlin ali pridelek na istem hmeljišču / njivi razlikujeta, razdelimo parcelo po značilnih talnih lastnostih, povprečni vzorec pa vzamemo iz vsakega dela posebej. Z robov parcel vzorcev ne jemljemo (Čeh, 2008) (slika 1).



Slika 1: Parcelo velikosti do 2 ha lahko vzorčimo cik-cak ali po diagonali na dvajsetih naključnih mestih, izogibamo se robovom.

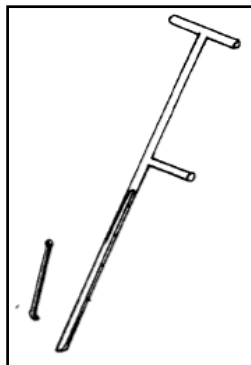
Figure 1: We can sample the plot of 1 ha zig zag or diagonally at 20 random sites. We have to avoid sampling on the edges of plot.

2.1 VZORČENJE TAL ZA OSNOVNO ANALIZO

Osnovna analiza zajema analizo na rastlinam dostopni fosfor in kalij ter vrednost pH.

Za namen vzorčenja tal uporabljamo posebne sonde, cilindre ali svedre (slika 2), lahko pa uporabimo tudi ozko vrtno lopato (Leskošek, 1993).

Če vzorčimo z lopato, napravimo 25 – 30 cm globoko kvadratno jamo z eno navpično steno, iz katere odrežemo ali zajamemo enako količino zemlje iz celotne globine. Posamezne vzorce stresamo v že naprej pripravljeno čisto vedro v katerem vzorce dobro premešamo in jih nato damo v čisto PVC vrečko (Leskošek, 1993; Majer, 2002; Čeh, 2008).



Slika 2: Sonda za jemanje vzorcev na njivskih površinah (Leskošek, 1993)
Figure 2: Probe for soil sampling (Leskošek, 1993)

Ko vzorce zapakiramo v čiste papirnate ali PVC vrečke, jih moramo opremiti še z osnovnimi podatki:

- ime in priimek lastnika,
- naslov, kamor naj se analiza pošlje,
- telefonsko številko,
- številko (GERK) in ime parcele,
- teksturo tal (lahka, srednje težka ali težka tla),
- sedanja in bodoča kultura (rastlina),
- globino odvzema vzorca ter
- zelene analize.

2.2 VZORČENJE TAL ZA ANALIZO NA VSEBNOST RASTLINAM DOSTOPNE KOLIČINE DUŠIKA

Z metodo Nmin določimo vsebnost $\text{NO}_3\text{-N}$ in $\text{NH}_4\text{-N}$ v talni raztopini (kg/ha N). S sondo za jemanje vzorcev se analizirajo tri ali dve plasti zemlje (od 0 do 30 cm, od 30 do 60 cm in od 60 do 90 cm). Vzorce tal za analizo dušika v tleh je potrebno ob odvzemu shraniti v ohlajeni hladilni torbi in jih v čim krajšem možnem času shraniti pri temperaturah, nižjih od 0 °C. Če jih hranimo več kot en dan, jih zamrzujemo (Leskošek, 1993; Džuban in sod., 2008).

2.3 ČAS ZA JEMANJE VZORCEV

Primeren čas za jemanje vzorcev tal je od spravila pridelka do naslednjega gnojenja, to je največkrat v jesensko-zimskem obdobju. V letih, ko smo gnojili s hlevskim gnojem, vzorcev tal za analizo ne jemljemo. Ne vzorčimo neposredno po dežju, prav tako ne vzorčimo en mesec po gnojenju z mineralnimi gnojili. Izogibamo se robovom parcel in predelom, kjer so kakšne posebnosti (kupi gnoja ali kamenja) (Majer, 2002).

Vzorci tal za analizo na dušik (N_{min}) je potrebno vzeti neposredno pred gnojenjem, saj je ta metoda izdelana za spomladanska dognojevanja.

3 Sklepi

Na kmetijskih gospodarstvih je za določitev splošne rodovitnosti tal vzorčenje zelo pomembno. Le pravilno vzorčena tla dajo ustrezen rezultat kemične analize tal, ki je osnova za izdelavo gnojilnega načrta, kontrolo rodovitnosti tal in kontrolo gnojenja.

4 Literatura

- Čeh, B. 2008. Čas za jemanje vzorcev tal v hmeljiščih. Hmeljar, 70: 83
- Džuban, T., Bavec, F., Lešnik, M., Simončič, A., Leskošek, G., Flisar Novak, Z., Štuhec, J., Majer, D., Majerič, B., Hrustel Majcen, M., Vranac, S., Zidarič, B. 2008. Tehnološka navodila za integrirano pridelavo poljščin za leto 2008. Ljubljana. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 13
- Leskošek, M., Mihelič, R. 1998. Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje. 1. del – poljedelstvo in travništvo. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS: 19
- Leskošek, M. 1993. Gnojenje: za velik in kakovosten pridelek, za izboljšanje rodovitnosti tal, za varovanje narave. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 98-101
- Majer, D. (ur.), Čerenak, A. (ur.). 2002. Priročnik za hmeljarje. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo: 121-122

Razvoj slovenskih sort hmelja – pomemben dejavnik za obstoj hmeljarske dežele

Andreja ČERENAK²², Sebastjan RADIŠEK²³, Iztok – Jože KOŠIR²⁴

Izveček

V predstavitvi je podan del novejših rezultatov iz žlahtnjenja hmelja, zbranih v preteklih letih. Novi perspektivni križanci so izpostavljeni z najpomembnejšimi rezultati različnih vidikov opazovanj – pridelok, kvaliteta, odpornost na bolezni in pivovarska vrednost. V prispevku na seminarju bodo izpostavljeni sklepi in videnje za v prihodnje.

Ključne besede: hmelj, žlahtnjenje, novi križanci

Development of Slovenian hop varieties - an important factor for existence of hop country

Abstract

In the presentation the part of current results of hop breeding program based on data obtained in last years is presented. The new perspective breeding lines are outpointed with the most important results received from different aspects of observations – yield, quality, disease resistance and brewing value. In the oral contribution on the seminar conclusions and future aspects will be exposed.

Key words: hop, breeding, new breeding lines

1 Preizkušanje novih križancev hmelja za vpis v sortno listo

Postopek vpisa novih sort hmelja v Slovensko sortno listo zajema opazovanje kandidatnih rastlin vsaj tri vegetacijske sezone na treh različnih lokacijah, kjer so v poskusnem nasadu posajene tudi standardne sorte. Preden lahko sorto vpišemo v slovensko sortno listo, je potrebno izpolniti dva glavna kriterija:

- določiti vrednost sorte za pridelavo in uporabo (VPU), kar pri hmelju zajema spremljanje rasti in razvoja, pojava bolezni in škodljivcev, določitev količine in sestave grenčičnih in aromatičnih spojin v času tehnološke zrelosti, ter primerjavo količine pridelka s standardno sorto ter

²² Dr. znanosti, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, C. Žalskega tabora 2, Žalec, Slovenija, e-pošta: andreja.cerenak@ihps.si

²³ Dr. znanosti, prav tam, e-pošta: sebastjan.radisek@ihps.si

²⁴ Dr. znanosti, prav tam, e-pošta: iztok.kosir@ihps.si

- določiti razločljivost, nespremenljivost in izenačenost (RIN) nove sorte, kar na kratko pomeni, da se mora sorta od ostalih sort ločiti vsaj v eni morfološki lastnosti. Če sorta zadosti vsem tem v triletnem opazovanju, ji v navedenem času izberemo še ime in podamo predlog za vpis na sortno komisijo, ki po sprejetju predloga za vpis v sortno listo svoje mnenje posreduje na Fitosanitarno upravno RS (FURS), le-ta pa vpiše novo sorto v Sortno listo.

V okviru strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja smo v preteklih letih opazovali številne križance. Na osnovi večletnih opazovanj posameznih rastlin smo v letu 2007 izbrali 5 križancev ter pripravili ustrezno število sadik certifikata A tako za njih kot za standardne sorte Savinjski golding, Aurora in 279D112 (skupno 4000 sadik). Po koncu vegetacijske sezone 2008 smo dodali še podatke za omenjeno leto ter se odločili za prijavo vpisa vseh petih križancev v sortno listo, kar pomeni, da bomo v letu 2009 začeli s preizkušanjem križancev z oznakami **40/39**, **A2/132**, **A6/58**, **285/70** in **31/299** za nove sorte hmelja (preglednica 1). V istem nasadu bodo posajene še navedene standardne sorte. Izmed predlaganih križancev so trije visoko odporni na hmeljevo uvelost, ena spada med fino aromatičen hmelj in tri dosegajo višjo vsebnost alfa kislin (v razponu od 14-18 % alfa kislin v suhi snovi v zadnjih letih). Ena izmed izbranih lokacij je IHPS, druga na Vranskem, medtem ko je še tretja v fazi dogovarjanja.

Preglednica 1: Nekaj podatkov o novih perspektivnih križancih
Table 1: Some data of new perspective breeding lines

Oznaka križanca	Alfa kisline (% v SS)	Sveža masa pridelka (kg/vodilo*)	Kohumolon v alfa kislinah (%)	Odpornost na verticilij	Primerljivost eteričnega olja
31/299	4,5 - 7,0	1,1	28	visoka	SG
A6/58	9,0 - 10,0	0,9	26	visoka	SG
285/70	13,5 - 15,0	0,9	22	srednja	0
A2/132	14,0 - 16,0	1,1	33	visoka	SG
40/39	16,0 - 18,0	1,3	23	nizka	0

Legenda:

SG – sestava eteričnih olj primerljiva s sorto Savinjski golding

O – sestava olj ni primerljiva s sortami Aurora, Magnum in Savinjski golding

* – ocena pridelka hmelja na osnovi strojno obranih 10 rastlin (pridelek/vodilo v istem nasadu pri SG 0,7 kg; AU: 1 kg; CEL: 1,5 kg)

Vizualne preglede križancev smo izvajali pred obiranjem konec meseca avgusta in v začetku septembra. Podatki o pojavu bolezni in škodljivcev so zbrani v preglednici 2.

Ob obiranju hmelja smo pri nekaterih križancih izvedli tudi ocenjevanja storžkov, ki smo jih vzorčili na končnem traku obiralnega stroja. Podatki o ugotovitvah so zbrani v preglednici 3.

Preglednica 2: Rezultati vizualnega ocenjevanja na poljsko odpornost v letu 2008
Table 2: The results of visual assessments of field resistance in 2008

Oznaka križanca	Hmeljeva peronospora	Hmeljeva pepelovka	Siva plesen	Škodljivci
31/299	0/1	0	0	bp
40/39	1	1	1	bp
285/70	2	1	0	bp
A6/58	1	1	0	bp
A2/132	0/1	0	0	bp
279/122	2	1	0	bp
279/104	2	1	0	bp
279D112	1	1	1	bp
Celeia	0/1	0	0	bp

Preglednica 3: Rezultati ocenjevanja storžkov na pojav bolezni (IHPS, 2008)
Table 3: The results of disease assessments on cones (IHPS, 2008)

Križanec	H. peronospora*		H. pepelovka*		S.plesen (%)	Ostale bolezni (do 1%)
	(%)	Tow.	(%)	Tow.		
A6/58	7	2,75	0	0	0,5	
31/299	1,5	0,4	0	0	0	
40/39	1,5	0,4	0	0	0	
**Taurus	7,25	2,8	0	0	2,5	
**Aurora	3,25	1,35	0	0	0,25	
**Celeia	15,5	3,85	4,75	1,55	0	/
**S. golding	8,75	2,75		0	0	

*(%) – odstotek okuženih storžkov, Tow. – stopnja okužbe po Townsendu.

**Referenčna sorta

Na osnovi primerjave obolelosti križancev v letošnjem letu z referenčnimi sortami sta križanca 31/299 in 40/39 izrazila zelo visoko stopnjo odpornosti na bolezni. Odpornost križanca A6/58 je v primeru hmeljeve peronospore nižja vendar primerljiva z že uveljavljenimi sortami.

2 Podaljšanje preverjanja VPU križancev 279/54, 279/104 in 279/122 v letu 2009

V letu 2008 smo nadaljevali spremljanje preizkušanja vrednosti sorte za pridelavo in uporabo (VPU) pri križancih 279/54, 279/122 in 279/104 v skladu s sprejeto metodo v triletnih nasadih na lokacijah Kaplja vas in Ojstriška vas ter v petletnem nasadu na lokaciji IHPS, Žalec. Poleg tega smo v 2008 spremljali vse tri križance v Šempetru v Savinjski dolini, kjer so posajeni po 0,3 ha veliki dvoletni nasadi (preglednica 4).

V letu 2008 se je značilno negativno razlikoval nasad na lokaciji Kaplja vas od ostalih dveh nasadov tako po količini pridelka, vsebnosti alfa kislin in v primeru križanca 279/54 tudi po pojavu primarne okužbe s hmeljevo peronosporo; vzrok temu so močne poškodbe s točo, ki so nasad prizadele do priznane 60 % škode. Križanec 279/104 je v letu 2007 nakazoval boljše lastnosti kot standardna sorta, zato je bilo spremljanje križanca v letu 2008 še toliko bolj utemeljeno. V letu 2007 je tudi odbranka 279/122, zlasti na lokaciji Ojstriška vas, dosegla boljše rezultate od Magnuma.

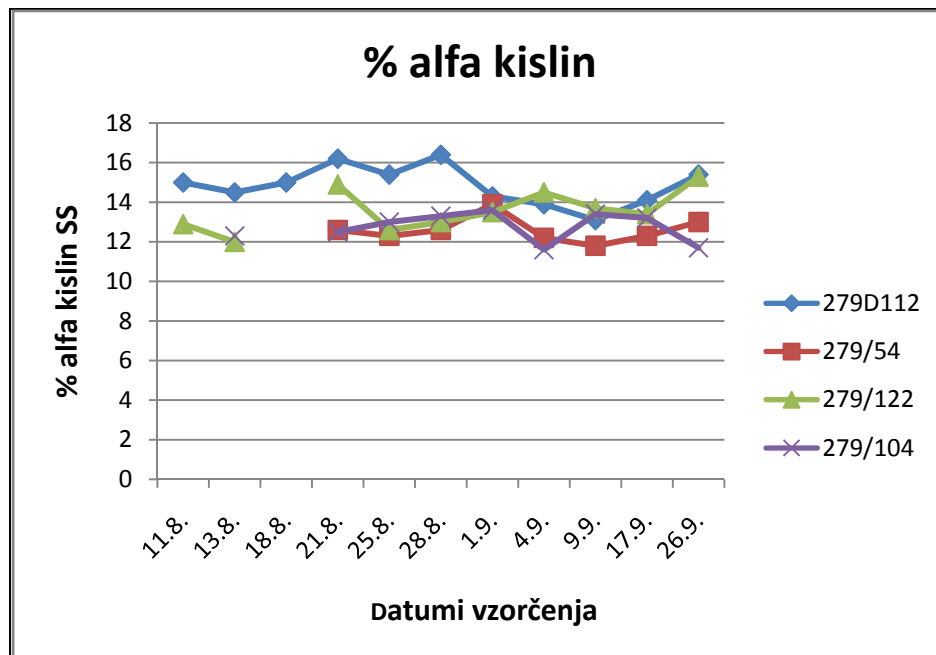
Preglednica 4: Primerjava pridelkov križancev (279/54, 279/104, 279/122) v dvoletnih nasadih v Šempetru v Savinjski dolini

Table 4: Comparison of yields of breeding lines (279/54, 279/104, 279/122) in two years old hop fields in Šempeter v Savinjski dolini

	Pridelek v kg		Ocenjena škoda toče v avgustu (%)
	2. letnik	Površina (ha)	
279/54	500 kg	0,28	31
279/122	450 kg	0,32	48
279/104	610 kg	0,30	38

V nasadih preizkušanja smo opazovali pojav hmeljeve peronospore (*Pseudoperonospora humuli*), hmeljeve pepelovke (*Sphaerotheca macularis*), sive plesni (*Botrytis cinerea*) in ostalih bolezni ter škodljivcev (hmeljeva listna uš, navadna pršica, hmeljev bolhač). Preglede nasadov in ocenjevanja smo opravljali v povezavi s pomembnejšimi agrotehničnimi ukrepi, razvojno fazo rastlin in vremenskimi razmerami. Vsa poskusna hmeljišča so bila z manjšimi odstopanji varovana v skladu z opozorili opazovalno napovedovalne službe na IHPS. V spomladanskem času smo sistematično ugotavljali pojav primarne okužbe s hmeljevo peronosporo, v času obiranja pa smo izvedli vzorčenja storžkov na končnem traku obiralnega stroja. Storžke

smo nato podrobno pregledali v laboratoriju in določili deleže okužb posameznih bolezní.



Slika 1: Vsebnost alfa kislin glede na datum vzorčenja pri preizkušanih križancih (279/54, 279/104, 279/122) in pri sorti 279D112 v letu 2008

Figure 1: Alpha acid content regarding to sampling date at investigated breeding lines (279/54, 279/104, 279/122) and variety 279D112 in the year 2008

Na osnovi triletnih opazovanj in primerjave s standardno sorto Magnum lahko povzamemo:

- *Križanec 279/104* izraža manjšo stopnjo občutljivosti na pepelasto plesen in sivo plesen kot Magnum, vendar v primerjavi z ostalimi sortami kot je npr. Aurora kaže občutljivost na ti dve bolezní. Odpornost na primarno in sekundarne okužbe s hmeljevo peronosporo je višja kot pri sorti Magnum in primerljiva z Auroro. Pri opazovanju pojava škodljivcev nismo opazili posebnosti.
- *Križanec 279/122* izraža primerljivo stopnjo občutljivosti na pepelasto plesen in sivo plesen kot Magnum in tako spada med občutljive genotipe na ti dve bolezní. Prav tako kaže nekoliko povečano občutljivost na sekundarne okužbe s hmeljevo

peronosporo. Pri opazovanju pojava škodljivcev nismo opazili posebnosti.

- *Križanec 279/54* izraža višjo stopnjo občutljivosti na hmeljevo peronosporo, hmeljevo pepelovko in sivo plesen kot *Magnum*. Pri opazovanju pojava škodljivcev nismo opazili posebnosti.

Zaradi dejansko neprimerljive ene izmed treh lokacij smo spremljanje VPU vseh treh križancev podaljšali še v leto 2009, na kar ob dobrih rezultatih lahko vpišemo novo sorto hmelja.

3 Skladiščna obstojnost sorte 279D112 in križancev 279/104, 279/54 in 279/122

Med spremljanjem skladiščne obstojnosti sorte 279D112 in križancev 279/104, 279/54 in 279/122 smo spremljali parametre staranja vsebnost alfa-kislin in vrednosti indeksa staranja hmelja (HSI) pri 4 °C in pri 20 °C. Ugotovitve:

- *Sorta 279D112*: V času enoletnega skladiščenja hmelja v storžkih pri sobni temperaturi se je vsebnost alfa- kislin znižala za 5,6 %, izraženo v relativnih (rel.) odstotkih za 46,7 % rel.. Indeks staranja hmelja (HSI) se je v istem času v istih razmerah skladiščenja povišal za 0,49 na vrednost 0,83. V času enoletnega skladiščenja pri 4 °C pa se je vsebnost alfa-kislin znižala za 3,8 % oziroma 31,7 % rel. HSI se je povišal za 0,20 na vrednost 0,83. Po pol leta staranja se je vsebnost alfa-kislin zmanjšala za 18,3 % rel. v primeru skladiščenja pri 20 °C in za 3,3 rel. % v primeru skladiščenja pri 4 °C. To pomeni, da je sorta 279D112 zelo dobro skladiščno obstojna sorta.
- *Križanec 279/122*: V času enoletnega skladiščenja hmelja v storžkih pri sobni temperaturi se je vsebnost alfa- kislin znižala za 5,1 %, izraženo v relativnih odstotkih za 49,5 % rel. Indeks staranja hmelja (HSI) se je v istem času v istih razmerah skladiščenja povišal za 0,82 na vrednost 1,21. V času enoletnega skladiščenja pri 4 °C pa se je vsebnost alfa-kislin znižala za 2,6 % oziroma 25,2 % rel. HSI se je povišal za 0,09 na vrednost 0,48. Po pol leta staranja se je vsebnost alfa-kislin zmanjšala za 29,1 % rel. v primeru skladiščenja pri 20 °C in za 2,9 % rel. v primeru skladiščenja pri 4 °C. To pomeni, da je križanec 279/122 dobro skladiščno obstojen.

-
- *Križanec 279/104*: V času enoletnega skladiščenja hmelja v storžkih pri sobni temperaturi se je vsebnost alfa- kislin znižala za 4,5%, izraženo v relativnih odstotkih za 37,2 % rel. Indeks staranja hmelja (HSI) se je v istem času v istih razmerah skladiščenja povešal za 0,14 na vrednost 0,40. V času enoletnega skladiščenja pri 4 °C pa se je vsebnost alfa-kislin znižala za 0,4 % oziroma 3,3 % rel. HSI se je povešal za 0,08 na vrednost 0,34. Po pol leta staranja se je vsebnost alfa-kislin zmanjšala za 14,0 % rel. v primeru skladiščenja pri 20 °C in za 2,5 % rel. v primeru skladiščenja pri 4 °C. To pomeni, da je križanec 279/104 dobro skladiščno obstojen.
 - *Križanec 279/54*: V času enoletnega skladiščenja hmelja v storžkih pri sobni temperaturi se je vsebnost alfa- kislin znižala za 6,0 %, izraženo v relativnih odstotkih za 53,1 % rel.. Indeks staranja hmelja (HSI) se je v istem času v istih razmerah skladiščenja povešal za 0,47 na vrednost 0,83. V času enoletnega skladiščenja pri 4 °C pa se je vsebnost alfa-kislin znižala za 4,1 % oziroma 36,3 % rel. HSI se je povešal za 0,30 na vrednost 0,66. Po pol leta staranja se je vsebnost alfa-kislin zmanjšala za 33,6 % rel. v primeru skladiščenja pri 20 °C in za 27,4 % rel. v primeru skladiščenja pri 4 °C. To pomeni, da je križanec 279/54 dobro skladiščno obstojen.

Varijabilnost nekih fenotipskih osobina populacija divljeg hmelja u Hrvatskoj

Siniša SREČEC²⁵, Zlatko LIBER²⁶, Renata ERHATIC²⁷, Janja DOLGOŠ²⁸, Zlatko ŠATOVIĆ²⁹

Sažetak

U dvije istraživačke godine (2007-2008) provedena su ekozemljopisna istraživanja populacija divljeg hmelja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Dokumentirano je ukupno 360 biljaka na osam lokacija. Prikupljeni su putovnički podaci koji su sadržavali i određena fenotipska svojstva kao što su morfologija lista (broj liski po listu), oblik šišarice i procjena arome. U svrhu analize fenotipske raznolikosti za svako od tih svojstava izračunan je Shannonov informacijski indeks. Kod svih se analiziranih svojstava veći dio ukupne fenotipske raznolikosti odnosio se na raznolikost unutar populacija. U slučaju broja liski po listu i oblika šišarica Fisherov egzakti test nije potvrdio postojanje signifikantnih razlika u učestalosti pojedinih kategorija navedenih svojstva između parova populacija. Temeljem arome šišarica jedinke su bile podijeljene u tri kategorije: 'tipična hmeljna', 'fina hmeljna', te 'neugodnog mirisa'. Od ukupno 28 parova populacija, u četiri su usporedbe utvrđene signifikantne razlike u učestalosti jedinki različitih aroma. Prikupljeni su uzorci mladih listova za analizu genetske raznolikosti i strukture populacija divljeg hmelja uporabom mikrosatelitskih markera.

Ključne riječi: populacije divljeg hmelja, fenotipska varijabilnost, kvalitativna svojstva, Shannonov informacijski indeks, Fisherov egzakti test

Variability of some phenotypic traits of wild hop populations in Croatia

Abstract

An ecogeographical survey of wild hop populations was conducted in the North-West of Croatia in two consecutive years (2007-2008). A total of 360 plants was documented on eight locations. The passport data were recorded including some phenotypic traits such as leaf morphology (no. of leaflets), cone shape and aroma. Shannon's information

²⁵ Corresponding author, dr., Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci / College of Agriculture, M. Demerca 1, HR-48260 Križevci, Croatia, e-mail: ssrecec@vguk.hr

²⁶ Dr., professor assistant, Sveučilišta u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zavod za botaniku / University of Zagreb Faculty of Science, Dept. of Botany and Botanical Garden, e-mail: zlatko.liber@botanik.hr

²⁷ M. Sc., Visoko gospodarsko učilište u Križevcima / College of Agriculture, Križevci, Croatia

²⁸ Visoko gospodarsko učilište u Križevcima / College of Agriculture, Križevci, Croatia

²⁹ Prof., dr., Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za sjemenarstvo / University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Dept. of Seed Science and Technology, e-mail: zsatovic@agr.hr

index as a measure of phenotypic diversity was calculated for each trait. For all analysed traits, the most of the total phenotypic diversity was attributable to within-population diversity. In case of numbers of leaflets and cone shape, the differences in proportions of individuals having a particular trait state between all pairs of populations were non-significant according to Fisher's exact test. Four of 28 pairwise comparisons for aroma were proven significant indicating the existence of differences in proportions of individuals recorded as having 'typical hoppy', 'fine hoppy' or 'bad smell' across populations. Leaf samples were collected to be used for genotyping with microsatellite markers in order to analyze genetic diversity and structure of wild hop populations in Croatia.

Key words: wild hops, phenotypic diversity, qualitative traits, Shannon's information index, Fisher's exact test

1 Uvod

U proteklih desetak godina u svijetu je intenziviran rad ekozemljopisnim istraživanjima a time i na istraživanju genetske varijabilnosti i filogenetike divljeg i kultiviranog hmelja (Jakše i sur., 2004; Murakami i sur., 2006; Lutz i sur., 2007; Nesvadba i sur., 2007; Nesvadba, 2007; Patzak i sur., 2007; Probasco i sur., 2007; Štajner i sur., 2008.) s ciljem utvrđivanja genetske varijabilnosti i mogućeg iskorištenja populacija divljeg hmelja oplemenjivačkim programima. Tijekom dviju istraživačkih godina (2007 - 2008.) u okviru znanstveno-istraživačkog projekta „Bioraznolikost ljekovitog i aromatskog bilja Hrvatske“ provedena su terenska istraživanja ekozemljopisna istraživanja s ciljem određivanja fenotipske i genetske varijabilnosti populacija divljeg hmelja. U prve dvije istraživačke godine provedena su terenska istraživanja varijabilnosti nekih kvalitativnih svojstava kao što su morfologija lista, šišarica i aroma šišarica divljeg hmelja. Tijekom 2009. godine planiraju se laboratorijske analize mikrosatelitne raznolikosti. U radu se iznose rezultati ekozemljopisnih istraživanja područja sjeverne i sjeverozapadne Hrvatske.

2 Materijali i metode

Tijekom terenskih istraživanja pronađeno je i dokumentirano je ukupno 360 biljaka divljeg hmelja na širem području: Kalnika, Križevaca, Ludbrega, Novog Virja, Ozlja, Preloga, Rugvice i Varaždina. Geografski položaj svake biljke određen GPS uređajem, svaka biljka je fotografirana, a nakon detaljnog pregleda važnih fenotipskih osobina i utvrđivanja minimalne udaljenosti između biljaka (koja nije smjela biti manja od 250 metara) odabrana je 121 biljka. Za te biljke izrađeni su putovnički podaci na osnovi deskriptivskih listi za hmelj (Anon 2006;

Rígr i Faberová; 2000). S tih biljaka uzeti su uzorci mladih listova u zip vrećice sa silikagelom radi daljih PCR analiza u laboratoriju. U svrhu analize fenotipske raznolikosti za svako od kvalitativnih svojstava kao što su morfologija lista, šišarica i aroma šišarica divljeg hmelja, izračunat je Shannonov informacijski indeks, a postojanje signifikantnih razlika u učestalosti pojedinih kategorija navedenih svojstva između parova populacija provjereno je Fisherovim egzaktnim testom.

3 Rezultati i rasprava

Rezultati terenskih istraživanja pokazuju da je udjel ženskih biljaka u populacijama biljaka divljeg hmelja sjeverne i sjeverozapadne Hrvatske veći u odnosu na udjel muških biljaka (63 % ženskih : 37 % muških biljaka). Međutim Fisherovi egzaktnim testom nisu utvrđene signifikantne razlike u broju individua različitog spola između 28 parova populacija.

Shannonov informacijski indeks za morfologiju lista varirao je od 0,00 za populacije Kalnik i Križevci, do 0,92 za populaciju Novo Virje, pri čemu je ustanovljena varijabilnost unutar populacija veća od varijabilnosti između populacija (udjel varijabilnosti unutar populacija u odnosu na ukupnu varijabilnost morfologije lista iznosio je 88,23 %, a udjel varijabilnosti između populacija u odnosu na ukupnu varijabilnost iznosio je 11,77 %). Za populacije Kalnik i Križevci kod kojih je Shannonov informacijski indeks za morfologiju lista iznosi 0,00 može se utvrditi da je svojstvo troperosti lista monomerno.

Shannonov informacijski indeks za oblik šišarica varirao je od 0,54 za populaciju Ludbreg do 1,54 za populaciju Rugvica. Pri čemu je također veća varijabilnost unutar populacija u usporedbi s varijabilnošću između populacija (udjel varijabilnosti unutar populacija u odnosu na ukupnu varijabilnost oblika šišarica iznosio je 85.48 %, a udjel varijabilnosti između populacija u odnosu na ukupnu varijabilnost iznosio je 14.52 %). Rezultati Fisherovog egzaktnog testa nisu pokazali signifikantne razlike u broju individua različitog oblika lista i oblika šišarica između 28 parova populacija. To znači da su učestalosti kategorija tih svojstava u različitim populacijama bile slične.

Shannonov informacijski indeks za aromu šišarica varirao je od 0,76 za populaciju Križevci do 1,56 za populaciju Novo Virje (udjel varijabilnosti unutar populacija u odnosu na ukupnu varijabilnost arome šišarica iznosio je 86.69 %, a udjel varijabilnosti između populacija u odnosu na ukupnu varijabilnost iznosio je 13.31 %). Međutim u slučaju arome šišarica Fisherovim egzaktnim testom otkrivene su signifikantne

razlike u broju individua različite arome u četiri slučaja; Križevci vs. Kalnik, Kalnik vs. Ozalj, Kalnik vs. Prelog i Ozalj vs. Prelog (uz $p < 0.05$). To se može objasniti činjenicom da populacije Kalnik i Ozalj imaju nešto veću učestalost jedinki s finom aromom, pa su signifikantno različite od populacija Križevci i Prelog koje imaju malu učestalost jedinki s finom aromom, a veliku s tipičnom.

Na osnovi svega iznijetog može se zaključiti da je glede svih istraživanih kvalitativnih svojstava s izuzetkom arome šišarica veća varijabilnost unutar populacija od varijabilnosti između populacija. Genetska različitost ustanoviti će se tek nakon prevede laboratorijskih PCR analiza mikrosatelitne raznolikosti.

4 Reference

- Anon. 2006. Guidelines for conduct of tests for distances, uniformity and stability (draft). UPOV, 3-18
- Jakše J., Šatović, Z., Javornik, B. 2004. Microsatellite variability among wild and cultivated hops (*Humulus lupulus* L.). *Genome* 47, 5: 889-899
- Lewontin, R. C. 1972. The apportionment on human diversity. *Evolution Biology*, 6: 381–398
- Lutz, A., Kneidl, J., Seigner, E. 2007. Wild hops – new sources for resistance to powdery mildew. Meeting of IHGC – Scientific Commission in Tettngang, Germany, June 2007.
http://www.lfl.bayern.de/ipz/hopfen/10585/wild_hops_new_genetic.pdf
- Murakami, A., Darby, P., Javornik, B., Pais, M. S. S., Seigner, E., Lutz, A., Svoboda, P. 2006. Molecular phylogeny of wild Hops, *Humulus lupulus* L.. *Heredity*, 97: 66–74
- Nesvadba, V., Krofta, K., Patzak, K. J. 2007. Variability of wild hops (*Humulus lupulus* L.) in Czech Republic. Meeting of IHGC – Scientific Commission in Tettngang, Germany, June 2007.
http://www.lfl.bayern.de/ipz/hopfen/10585/wild_hops_czech_republic.pdf
- Nesvadba, V. 2007. Wild hops from northern parts of Caucasus. Meeting of IHGC – Scientific Commission in Tettngang, Germany, June 2007.
http://www.lfl.bayern.de/ipz/hopfen/10585/wild_hops_caucasus.pdf
- Patzak J., Nesvadba, V., Hencychová, A. 2007. Genetic variability of wild hops (*Humulus lupulus* L.) in Caucasus region. Meeting of IHGC – Scientific Commission in Tettngang, Germany, June 2007.
http://www.lfl.bayern.de/ipz/hopfen/10585/genetic_variability_caucasus.pdf
- Probasco, G., Ocamb, C., Varnum, S., Miller, N. 2007 Evaluation of some wild hops from Europe. Meeting of IHGC – Scientific Commission in Tettngang, Germany, June 2007. http://www.lfl.bayern.de/ipz/hopfen/10585/wild_hops_from_europe.pdf
- Rígr, A., Faberová, I. 2000. Descriptor list genus *Humulus* L. CHI-Žatec, 3-18
- Štajner, N., Šatović, Z., Čerenak, A., Javornik B. 2008. Genetic structure and differentiation in hop (*Humulus lupulus* L.) as inferred from microsatellites. *Euphytica*, 161, 1-2: 301–311

Preizkušanje učinkovitosti fungicidov za preprečevanje hmeljeve peronospore v letu 2008

Sebastjan RADIŠEK³⁰, Gregor LESKOŠEK³¹, Magda RAK CIZEJ³²

Izvleček

V prispevku predstavljamo rezultate dveh poskusov preprečevanja okužb hmeljeve peronospore. Prvi je postavljen kot 3 letni poskus v katerem ugotavljamo učinkovitost fungicidov in njihovih mešanic za preprečevanje primarne okužbe ter določanja vpliva na zdravljenje hmeljne korenike. V drugem poskusu smo se usmerili v preprečevanje sekundarne okužbe, kjer smo preizkusili osem različnih škropilnih programov. V oba poskusa smo poleg fungicidov vključili tudi foliarna gnojila na osnovi fosforne kisline, ki inducira odpornost rastlin in ima negativni vpliv na plesnivke.

Ključne besede: *Pseudoperonospora humuli*, varstvo rastlin

Efficacy testing of fungicides for preventing of downy mildew infections on hops in 2008

Abstract

The article presents results of two trials for preventing downy mildew infection on hops. The first trial have been set as 3 year experiment to determine efficacy of fungicides and their mixtures for preventing primary infection and curing influence on hop rootstock. The second trial was focused to preventing secondary infections, where eight different spraying programs were evaluated. Besides fungicides both trials included foliar fertilisers based on phosphorus acid, which induced plant resistance and have negative influence to oomycetes.

Key words: *Pseudoperonospora humuli*, plant protection

1 Uvod

Hmeljeva peronospora je najpomembnejša bolezen hmelja, ki jo povzroča plesnivka (oomiceta) *Pseudoperonospora humuli*. Bolezen se vsako leto pojavlja na večini sort, pri čemer lahko okuži vsa rastlinska tkiva. Prezimatev in ohranjanje ji omogoča micelij v okuženi koreniki, ki je spomladi vir primarne okužbe. Bolezen najprej opazimo v obliki kuštravih poganjkov, ki poženejo iz okuženih korenik. Kuštravci zaradi motenj ravnega vršička razvijejo skrajšane in odebeljene medčlenke ter rumenkasto zelene liste. Ob ugodnih pogojih se na spodnji strani listov

³⁰ Dr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Cesta Žalskega tabora 2, SI – 3310 Žalec, e-pošta: sebastjan.radisek@ihps.si

³¹ Univ. dipl. inž. agr., prav tam, e-pošta: gregor.leskosek@ihps.si

³² Dr., prav tam, e-pošta: magda.rak-cizej@ihps.si

razvije vijolično-sivkasta prevleka trosonoscev s sporami, ki predstavljajo vir nadaljnjih (sekundarnih) okužb v nasadu. Parazitiranje korenike hmelja slabi rastline tako, da tudi na videz zdravi poganjki dajejo manj pridelka, škodo pa najbolj občutimo ob okužbah cvetov in storžkov, saj nam lahko hmeljeva peronospora popolnoma uniči pridelek (Royle in Kremheller, 1981).

Preprečevanje in varstvo pridelka pred hmeljevo peronosporo temelji na integriranih pristopih, ki vključujejo vzgojo odpornih sort, spremljanje in napovedovanje najustreznjšega časa škropljenja, proučevanje vpliva spremenjenih tehnologij pridelave, preizkušanje učinkovitosti fungicidov ter spremljanje nastanka odpornosti nanje.

V zadnjem obdobju prihajajo na slovensko tržišče novi proizvodi, med katerimi prevladujejo foliarna gnojila, ki poleg hranil vsebujejo tudi fungicidne in fungistatične snovi. Po šestih letih je za zatiranje kuštravcev poleg pripravka na osnovi aktivne snovi Al-fosetila (Aliette Flash) ponovno na voljo tudi pripravek z aktivno snovjo metalaksil-M (Fongamil Gold). Pri uporabi novih pripravkov je pomembno določiti njihovo učinkovitost, vpliv na pridelek in vključevanje v uveljavljene škroplilne programe, zato smo v letu 2008 zasnovali dva poskusa usmerjena zatiranju primarne in sekundarne okužbe hmelja s hmeljevo peronosporo.

2 Material in metode

2.1 PREIZKUŠANJE FUNGICIDOV ZA PREPREČEVANJE PRIMARNE OKUŽBE

Poskus smo postavili kot 3 letni poskus z namenom ugotavljanja učinkovitosti posameznih fungicidov in njihovih mešanic za preprečevanje primarne okužbe ter določanja vpliva na zdravljenje korenike hmelja. Poskus izvajamo v Trgovišču pri Ormožu v 17-letnem nasadu sorte Bobek v bločni zasnovi s tremi ponovitvami. Vsaka parcela zajema 135 rastlin v treh vrstah. Pri določanju prisotnosti sistemske okužbe v nasadu smo v letu 2008 po strojni rezi z nožem opravili še ročno rez in pri tem ocenili prizadetost posamezne korenike. Sledila so škropljenja in periodična ocenjevanja pojava kuštravcev in okužb listne mase. V letu 2009 in 2010 bomo poskus izvedli v enaki zasnovi (preglednica 1) in spomladi ponovno ocenili prizadetost korenike ter tako določili vpliv škropljenja v predhodnem letu.

Preglednica 1: Seznam fitofarmaceutskih sredstev v poskusu, odmerki, način aplikacije, razvojne faze hmelja in okužba rastlin s hmeljevo peronosporo pred aplikacijo v letu 2008

Table 1: List of plant protection products used in trial, dosage rates, application, hop phenophase during application and infection before treatments in 2008

Fitofarmaceutsko sredstvo	Odmerek/koncen.	Način in št. aplikacij	Razvojna faza hmelja v času aplikacije	Okužba pred aplikacijo	
				Št. rastlin s sistemično okužbo korenike	Delež rastlin s sistemično okužbo korenike (%)
Fongamil Gold	0,2 ml/rast.	zalivanje 1-krat	5-20 cm poganjki - BBCH 09-11	80,0	59,3
Fongamil Gold + Kappa PK	0,2 ml/rast. (1 g/rastl.)	zalivanje 1-krat	5-20 cm poganjki - BBCH 09-11	91,0	67,4
Fongamil Gold + Aliette Flash	0,2 ml/rast. (0,5 g/rastl)	zalivanje 1-krat	5-20 cm poganjki - BBCH 09-11	111,0	82,2
Aliette Flash	1,5 g/rastlino	zalivanje 1-krat	5-20 cm poganjki - BBCH 09-11	97,0	71,8
Previcur Energy	1 %	zalivanje 1-krat	5-20 cm poganjki - BBCH 09-11	89,0	65,9
Aliette Flash	0,25 %	škropljenje 2-krat	1. po napeljavi - BBCH 25-28; 2. čez 8-10 dni - BBCH 29-31	89,0	65,9
Kappa PK	0,25 %	škropljenje 2-krat	1. po napeljavi - BBCH 25-28; 2. čez 8-10 dni - BBCH 29-31	86,0	64,1
Basfoliar Aktiv	0,25 %	škropljenje 2-krat	1. po napeljavi - BBCH 25-28; 2. čez 8-10 dni - BBCH 29-31	114,0	84,4
Ridomil Gold Combi Pepite	0,25 %	škropljenje 1-krat	1. BBCH 29-31	93,0	68,8
Kontrola	/	/	/	104,0	77,0

2.2 PREIZKUŠANJE FUNGICIDOV ZA PREPREČEVANJE SEKUNDARNE OKUŽBE

Poskus smo opravili v Drešnji vasi v 14-letnem nasadu sorte Bobek. Škropljenja smo izvajali v skladu z opozorili opazovalno-napovedovalne službe. Nasad je bil oskrbovan v skladu z dobro agronomsko prakso. Škropljenja proti primarni okužbi hmeljeve peronospore nismo izvedli zaradi nizkega pojava kuštravih poganjkov (pod 3 % pragom škodljivosti).

V poskusu smo preizkušali naslednje škroplilne programe:

- *Program IHPS (1)*: Cuprablau Z ultra (vsa škropljenja)
- *Program IHPS (2)*: Folpan (vsa škropljenja)
- *Program IHPS (3)*: Ridomil Gold Combi (1.cvet), Quadris (2.cvet), Folpan (ostala škropljenja).
- *Program IHPS (4)*: Quadris (1.cvet), Delan (2.cvet), Folpan (ostala škropljenja)
- *Program IHPS (5)*: Delan (1.cvet), Cuprablau Z ultra (2.cvet), Cuprablau Z ultra (1.storž.), Folpan (ostala škropljenja).
- *Program IHPS (6)*: Cuprablau Z ultra (1.cvet), Folpan (2.cvet), Folpan (1.storž), Cuprablau Z ultra (ostala škropljenja)
- *Program HEI (7)*: Kappa PK (pred cvetenjem;), Kappa PK +Chelal Kubig (1.cvet), Kappa PK +Chelal Kubig (2.cvet), Kappa PK (ostala škropljenja)
- *Program NUTRI (8)*: Nutri-Phite PK (pred cvetenjem), Nutri-Phite PK + Folpan 80WDG (1.cvet), Nutri-Phite PK + Folpan (2.cvet), Nutri-Phite PK (ostala škropljenja).
- *Kontrola (9)*: Neškropljeno

Prvo ocenjevanje smo izvedli po zaključku cvetenja, pri čemer smo na posamezni parceli ocenili 10 rastlin, ki smo jih izbrali iz dveh sredinskih vrst. Na vsaki rastlini smo ocenili pojav hmeljeve peronospore na spodnjih listih in na dveh panogah, ki smo jih vzorčili na treh različnih višinah (2 m, 4 m in 6 m).

Drugo ocenjevanje smo izvedli v času obiranja hmelja. Iz vsake poskusne parcele smo iz srednjih dveh vrst naključno izbrali 10 rastlin. Vzorčenje hmeljnih storžkov smo opravili na končnem traku obiralnega stroja, kjer smo odvzeli vzorec velikosti približno 4000 storžkov (volumen posode 20 l) iz vsake ponovitve. V laboratoriju smo nato iz vzorca naključno odbrali 400 storžkov, jih mikroskopsko pregledali ter ocenili prisotnost bolezni.

3 Rezultati in zaključki

3.1 PREIZKUŠANJE FUNGICIDOV ZA PREPREČEVANJE PRIMARNE OKUŽBE

V hmeljišču, na katerem smo izvajali poskus, smo ugotovili visoko stopnjo okuženosti korenin hmelja, ki se je glede na posamezne parcele gibala med 50-70 % (preglednica 1). Pri tem so se v letu 2008 kuštravci razvili le pri približno polovici od okuženih rastlin, kar potrjuje močno

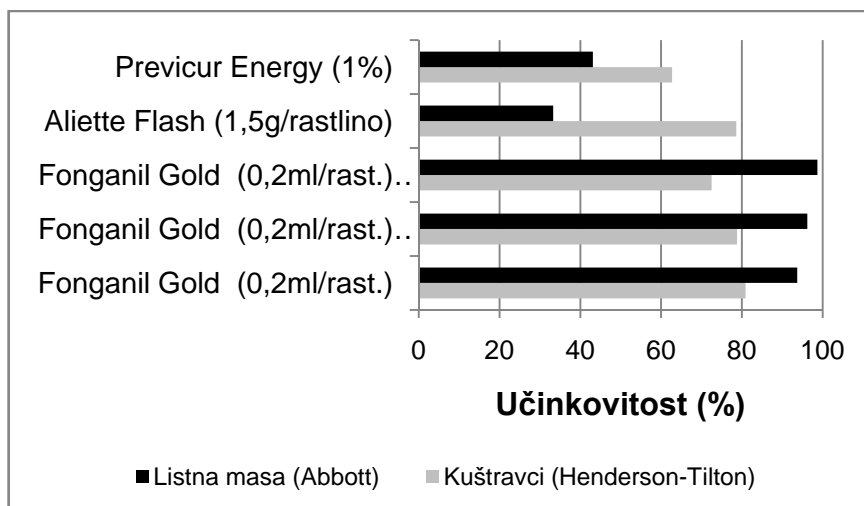
odvisnost pojava kuštravih poganjkov od vremenskih pogojev. V prvem delu poskusa smo preizkušali učinkovitost pripravkov Fonganil Gold, Previcur Energy in Aliette Flash za zatiranje primarne okužbe hmeljeve peronospore pri aplikaciji z zalivanjem. Določali smo tudi sinergistični učinek ob mešanju Fonganila Gold s foliarnim gnojilom Kappa PK, ki vsebuje fosforno kislino, ter fungicidom Aliette Flash.

Pri ocenjevanju pojava kuštravcev smo ugotovili naslednje (slika 1):

- Mešanice Fonganil Gold + Kappa PK in Fonganil Gold + Aliette Flash niso dosegle značilno višje stopnje učinkovitosti kot samostojna uporaba pripravka Fonganil Gold.
- Statistično značilnih razlik med pripravkom Aliette Flash, Previcur Energy in obravnavanji, kjer smo uporabili Fonganil Gold, nismo zaznali.

Pri ocenjevanju okužb listne mase smo ugotovili naslednje (slika 1):

- Pri obravnavanjih s Fonganil Gold-om smo ugotovili učinkovitost nad 90 %, medtem ko je ta znašala pri Aliette Flash le 33,3 % in pri Previcur Energy 43,1 %.
- Pri mešanju Fonganila Gold s pripravkom Aliette Flash in gnojilom Kappa PK smo zasledili nekoliko manjši delež okužb, vendar razlike niso bile statistično značilne.

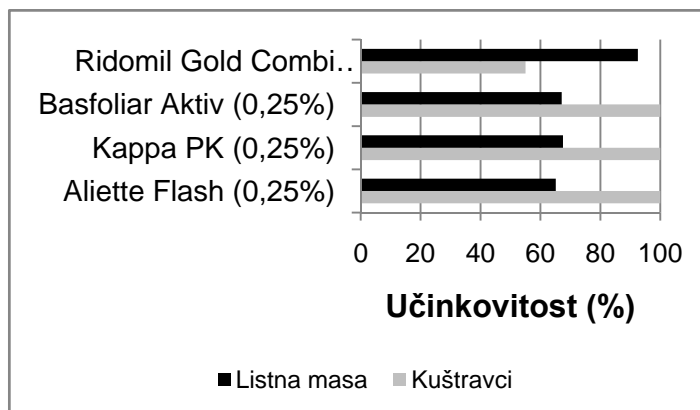


Slika 1: Učinkovitost pripravkov in njihovih kombinacij za zatiranje primarne okužbe hmeljeve peronospore pri aplikaciji z zalivanjem
Figure 1: Results of efficacy assessments of fungicides against primary downy mildew infections on hop (application by pouring)

V drugem delu poskusa smo se osredotočili na določanje učinkovitosti listnih gnojil Kappa PK in Basfoliar Aktiv, ki vsebujeta fosforno kislino, za katero je znano, da ima negativen vpliv na plesnivke. Kot standard smo v poskus vključili Aliette Flash, ki je v hmeljarstvu uveljavljen pripravek za zatiranje kuštravcev v dvakratni foliarni aplikaciji po napeljavi poganjkov. Pilotno smo preizkušali tudi uporabo pripravka Ridomil Gold Combi Pepite pri enkratni aplikaciji. Pripravek je sicer namenjen zatiranju sekundarnih okužb, vendar nas je zanimala njegova učinkovitost, saj so ga pridelovalci pred prihodom Fonganila Gold uporabljali tudi v ta namen.

V poskusu smo ugotovili naslednje (slika 2):

- S foliarnimi gnojili Kappa PK in Basfoliar Aktiv smo dosegli enako dober rezultat zatiranja kuštravcev, kot z Allietom Flash.
- Pri uporabi Ridomil Gold Combi Pepite je prišlo do ponovnega pojava kuštravih poganjkov oziroma virov primarne okužbe. Bistveno boljše delovanje pa smo ugotovili pri ocenjevanju listne mase, saj smo pri Ridomil-u Gold Combi Pepite dosegli 92,5 % učinkovitost, medtem ko smo pri Aliette Flash, Kappa PK in Basfoliar Aktiv ugotovili približno 65 % učinkovitost.



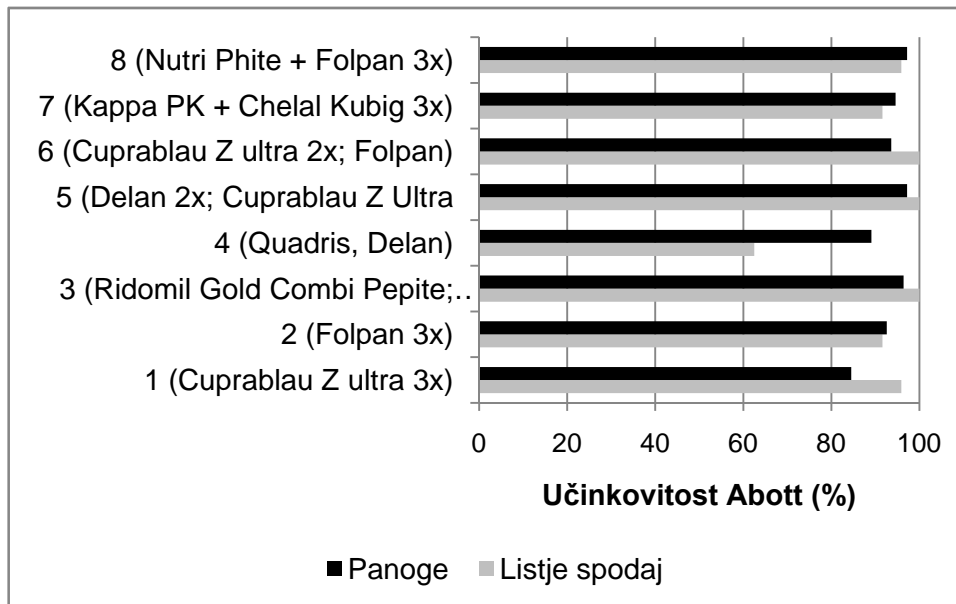
Slika 2: Učinkovitost pripravkov in njihovih kombinacij za zatiranje primarne okužbe hmeljeve peronosporo pri foliarni aplikaciji

Figure 2: Results of efficacy assessments of fungicides against primary downy mildew infections on hop (foliar application)

Predstavljeni rezultati so trenutno plod prvega leta preizkušanja. Več rezultatov pričakujemo v letošnjem letu, ko bomo potrjevali ugotovitve prvega leta.

3.2 PREIZKUŠANJE FUNGICIDOV ZA PREPREČEVANJE SEKUNDARNE OKUŽBE

V poskusu smo preizkušali učinkovitost osmih škropilnih programov zatiranja sekundarne okužbe hmeljeve peronospore. Prva opazovanja smo opravili po škropljenjih v fazi cvetenja in intenzivnega priraščanja panog ter formiranja končnega habitusa rastline.



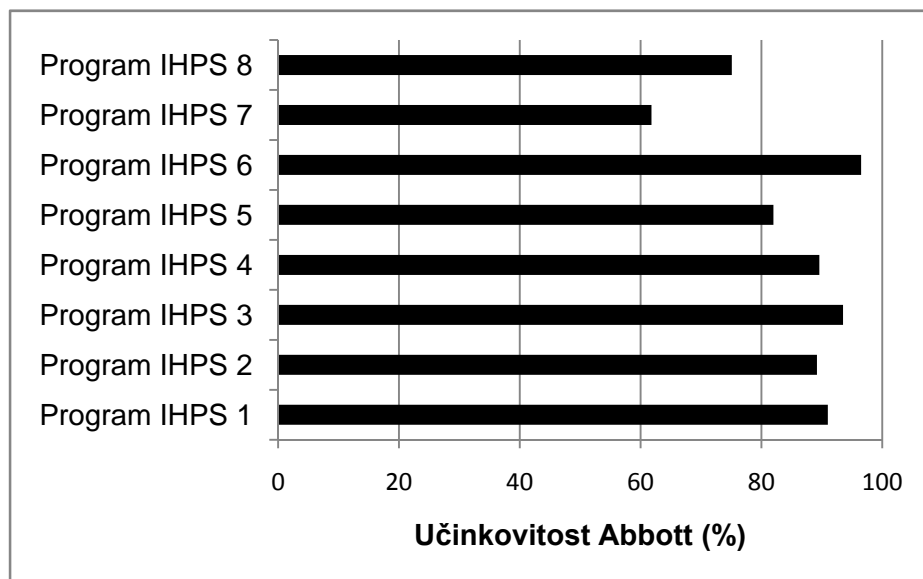
Slika 3: Rezultati ocenjevanja učinkovitosti škropilnih programov za zatiranje okužb hmeljeve peronospore v fenofazi konec cvetenja hmelja (7. 8. 2008)

Figure 3: Results of efficacy assessments of spraying programs against downy mildew secondary infections after flowering period (7.8.2008)

Pri vseh obravnavanjih, kjer smo izvajali škropljenja, smo opazili statistično značilno nižjo stopnjo okužbe na vseh delih rastlin v primerjavi s kontrolnimi ne-škropljenimi rastlinami. Pri neškropljenih rastlinah smo okužbo ugotovili na 80 % spodnjih listov in nad 60 % panog, čemur so prispevali zelo ugodni pogoji za razvoj bolezni. V primeru škropljenih parcel smo najvišji delež okužb ugotovili pri programu 4 (Quadris; Delan), kjer z namenom primerjave učinkovitosti s

programom 5 (Ridomil Gold Combi Pepite; Quadris) nismo ponovili 1. škropljenja po intenzivnih in obilnih padavinah (Slika 3). Učinkovitost ostalih programov je bila primerljiva in zadovoljiva, saj so se okužbe listja gibale med 0-6 %, okužbe panog pa med 1,5 – 9,0 %.

Ob obiranju hmelja smo izvedli ocenjevanje storžkov. Pri tem smo pri vseh obravnavanjih, kjer smo izvajali škropljenja, ugotovili statistično značilno nižje stopnje okužb kot pri neškropljenih rastlinah. Najslabšo učinkovitost smo ugotovili pri programih 7 in 8, kjer smo varstvo rastlin po fazi cvetenja vršili s foliarnimi gnojili. Učinkovitost ostalih programov je bila primerljiva, pri čemer smo najboljše rezultate dosegli s programom 3 in 6 (slika 4).



Slika 4: Rezultati ocenjevanja učinkovitosti škropilnih programov za zatiranje okužb hmeljeve peronospore v času obiranja hmelja

Figure 4: Results of efficacy assessments of spraying programs against downy mildew secondary infections on hop cones during harvest

4 Zahvala

Avtorji prispevka se zahvaljujemo Franciju Puklavcu, Romani Prijol in Francu Gajšku za pomoč pri izvajanju poskusov.

5 Literatura

Royle, D.J., Kremheller, H.T. 1981. Downy mildew of the hop. V: The Downy Mildews, Academic Press, London: 395-419

Koruzna vešča v slovenskih hmeljiščih

Magda RAK CIZEJ³³, Gregor LESKOŠEK³⁴, Sebastjan RADIŠEK³⁵

Izvleček

Koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis*) je v slovenskih hmeljiščih, predvsem na območju Savinjske doline, že dolgo znana škodljivka hmelja (*Humulus lupulus* L.). Škoda, ki jo naredijo njene ličinke, posledično vpliva na zmanjšanje količine in kakovosti pridelka hmelja. Populacija koruzne vešče je zadnjih deset let vse večja. Razloge za povečanje populacije vešče lahko pripišemo temu, da imajo kmetje veliko njiv posejanih s koruzo, v zmanjšani uporabi kontaktnih insekticidov, spremenjenih klimatskih razmerah, neizvajanju fitosanitarnih ukrepov, idr. Koruzna vešča ima dve generaciji letno; na hmelju običajno povzroča pomembno gospodarsko škodo druga generacija. Zatiranje gosenic prosene vešče s kontaktnimi insekticidi nima zadostnega učinka. V bodoče bo potrebno za zatiranje gosenic prosene vešče vključiti nove biološke metode.

Ključne besede: koruzna vešča, *Ostrinia nubilalis*, hmelj, *Humulus lupulus* L., varstvo rastlin, insekticidi

European corn borer in Slovenian hop fields

Abstract

The European corn borer (*Ostrinia nubilalis* L.) is a serious pest of hop (*Humulus lupulus* L.) in Slovenian hop fields (most part of Savinja valley) for a long time, which larvae cause yield losses and quality of hop. Last ten years their population has been intensively increased, reasons for that are: farmers have a lot of corn field, reduced use of insecticides, climatic changes, non execute of phytosanitary measures. The European corn borer has a two-generation per year, but usually second generation causes economic damage on hop. Control of European corn borer with contact insecticides don't have satisfactory efficacy. In the future we will include for larvae control new non-traditional (biological) methods.

Key words: European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, hop, *Humulus lupulus*, plant protection, insecticides

1 Uvod

Koruzna vešča je že dolgo časa prisotna v Sloveniji prehranjuje pa se z mnogimi rastlinami. Pri nas povzroča največjo škodo predvsem na koruzi in hmelju, čeprav jo vse pogosteje srečamo pri pridelavi zelenjave (npr. paprike, paradižnika, fižola) kot tudi pri pridelavi okrasnih rastlin

³³ Dr., univ. dipl. inž. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: magda.rak-cizej@ihps.si

³⁴ Univ. dipl. inž. kmet., prav tam, e-pošta: gregor.leskosek@ihps.si

³⁵ Dr., univ. dipl. inž. agr., prav tam, e-pošta: sebastjan.radisek@ihps.si

(npr. dalij, krizantem, gladiol). V preteklosti se je koruzna vešča v hmeljiščih pojavljala le občasno, v zadnjem desetletju pa je predvsem na območju Savinjske doline redno prisotna. Tako že lahko govorimo o njeni prerasmnožitvi. Razlogi za to so, poleg ugodnih vremenskih razmer, velik delež koruze v kolobarju, opuščanje oziroma slabo izvajanje fitosanitarnih ukrepov v poljedelstvu kot tudi v hmeljarstvu, med katere sodi predvsem pravočasno in pravilno zaoravanje ostankov koruze in hmeljevine, v katerih sicer prezimi koruzna vešča (Majer in Žolnir, 2002). Vse več pa je tudi neoskrbovanih, zapuščenih travnikov, jas, jarkov, kjer se koruzna vešča in njej podobni škodljivci nemoteno razmnožujejo.

2 Biologija in ekologija koruzne vešče

Koruzna vešča ima na hmelju dve generaciji letno. Škodo povzročajo ličinke (gosenice) koruzne vešče, ki se zavrtajo v stebela, stranske poganjke in tudi storžke hmelja (Majer in Žolnir, 2002). Prezimi odrasla gosenica v koruznih steblih, hmeljevini in v debelo stebelnih plevelih. Zgodaj spomladi se gosenica zabubi in se običajno razvije v odraslega metulja v začetku maja. Metulji prve generacije se množično pojavljajo sredi junija. Spolno dozorele samice odlagajo jajčeca v skupinah (običajno po 30 jajčec) v obliki grozda na spodnjo stran listov. Po 3-14 dneh se iz jajčec razvijejo gosenice, ki se še nekaj časa zadržujejo na listu, nato se selijo po rastlini in iščejo primerno mesto, da se zavrtajo. Zelo pogosto se gosenice zavrtajo v trte na stičišču dveh trt hmelja. Na smrtnost jajčec ima velik vpliv relativna zračna vlaga, kar pomeni, da lahko nizka relativna zračna vlaga povzroči tudi do 90 % smrtnost jajčec (Čamprag in Hadžistević, 1983). V letu 2008 smo imeli v času razvoja jajčec zelo visoko relativno zračno vlago (Ferlež Rus, 2008), zato je bila umrljivost jajčec nizka, posledično pa velike poškodbe na hmelju.

2.1 POŠKODBE, KI JIH POVZROČA KORUZNA VEŠČA

Gosenice prve generacije povzročajo škodo predvsem z vrtnanjem v trte hmelja (slika 1), gosenice druge generacije pa se zavrtajo tudi v listne peclje in storžke hmelja. Njihovo prisotnost opazimo na mestu vboda, kjer je prisotna črvojedina, kasneje pa po poškodbah, ki jih naredijo gosenice. Začetek druge generacije koruzne vešče je v drugi polovici julija, višek pa v avgustu. S prisotnostjo gosenic v steblih rastlin je oviran pretok vode in hranil, kar je še posebno opazno v sušnih in vročih letih. Napadene rastline hmelja zaostanejo v rasti, so šibkejšega habitusa (imajo obliko stožca ali ozkega valja) (slika 2), storžki so drobnejši.

Velikokrat listje na rastlinah rumeni, venijo posamezni deli rastline, lahko pa se posuši tudi cela rastlina. V eni trti je lahko več gosenic, ob močnem napadu tudi do 20. Gosenice druge generacije vrtajo rastline hmelja na višini 4 metrov ali višje. Zelo pogosto se gosenice zavrtajo v vretenca že oblikovanih storžkov hmelja, pri čemer izjedajo od spodaj navzgor. Storžki se najprej posušijo na spodnjem delu, z napredovanjem gosenice pa se posuši in porjavi celoten storžek. Ob močnejših napadih zato prihaja do znatnega zmanjšanja količine in kakovosti pridelka. Običajno drugi rod gosenic prosene večje povzroča pomembno gospodarsko škodo.



Slika 1: Gosenica koruzne večče (Ostrinia nubilalis L.) vrta v steblo hmelja (foto: Sebastjan Radišek)

Figure 1: European corn borer larva (Ostrinia nubilalis L.) tunnelling in a hop-stem (Photo: Sebastjan Radišek)

3 Spremljanje koruzne večče

Metulji koruzne večče so nočni metulji in so aktivni v večernih urah in ponoči. Podnevi počivajo na spodnji strani listov gostiteljskih rastlin in pri tleh npr. na plevelih. So fotofilne žuželke, kar pomeni, da jih privlači svetloba, zato jih spremljamo s pomočjo svetlobne vabe (slika 3) (Čamprag in Hadžistević, 1983). Njihovo prisotnost čez dan lahko v hmeljišču ugotovljamo po črvojedini oziroma vzletu metuljev, če stresemo posamezne rastline hmelja (Majer in Žolnir, 2002). Slednja

metoda ocene intenzitete napada, ki ni najbolj zanesljiva, je spremljanje koruzne vešče s feromonskimi vabami (Čamprag in Hadžistević, 1983). Koruzna vešča ima dve generaciji letno. Vrh leta metuljev prve generacije je v juniju, druge pa v avgustu (slika 4). Prva generacija v primerjavi z drugo generacijo ni številčna. So pa leta, ko se zgodi, da že prva generacija ličink koruzne vešče povzroči velike poškodbe na hmelju (Leskošek s sod., 2008), kot je bilo v letu 2008 na nekaterih območjih v Savinjski dolini. V letu 2008 smo ocenili, da je koruzna vešča v nekaterih hmeljiščih na območju Savinjske doline povzročila tudi do 30 % zmanjšanje pridelka hmelja. Še posebno velik vpliv je imela na poznih sortah hmelja, ki so se obirale od 1. septembra dalje.



Slika 2: Poškodovane hmeljne rastline od koruzne vešče (foto: Magda Rak Cizej)
Figure 2: Damaged hop plants are resulting from European corn borer larvae (Photo: Magda Rak Cizej)

3.1 STRATEGIJA OBVLADOVANJA KORUZNE VEŠČE

Zatiranje gosenic prosene vešče je težavno, saj nimamo na razpolago dovolj učinkovitih insekticidov. Insekticidi, ki bi bili učinkoviti, nimajo dovoljenja za uporabo predvsem zaradi njihovega prevelikega negativnega vpliva na okolje. Pri zatiranju gosenic koruzne vešče

moramo biti pozorni, da zatiramo mlade gosenice, še preden se le-te zavrtajo v rastlino ali neposredno za tem, kajti kasnejša uporaba insekticidov nima zadovoljivega učinka. Zato je potrebno dosledno spremljanje dinamike leta metuljev in pravočasno uporabiti insekticide. Trenutno je pri pridelavi hmelja za zatiranje gosenic koruzne vešče dovoljena uporaba kontaktnega insekticida iz skupine piretroidov na osnovi aktivne snovi lambda-cihalotrin (Karate Zeon 5 CS). V bodoče obstaja velika verjetnost prepovedi uporabe insekticidov iz omenjene skupine. Tako bo ponovno potrebno preučiti možnost kot je npr. uporaba bakterije *Bacillus thuringiensis*, katero smo v preteklosti že uporabljali, in sicer v pripravku Delfin WG.

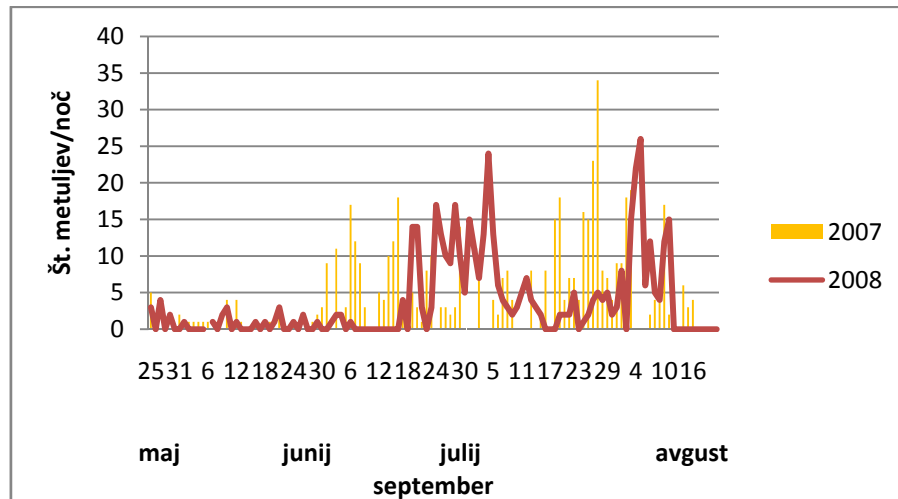
Vsekakor pa je potrebno več pozornosti nameniti izvajanju fitosanitarnih ukrepov. Koruzna vešča je škodljivka pri kateri se lahko populacijo zniža z doslednim izvajanjem fitosanitarnih ukrepov tako, da je uporaba insekticidov v določenih primerih nepotrebna oziroma se zmanjša njihovo število aplikacij z insekticidom.



Slika 3: Svetlobna vaba za spremljanje metuljev koruzne vešče v hmeljišču (foto: Magda Rak Cizej)

Figure 3: Light trap equipped in hop field for monitoring European corn borer moth flights (Photo: Magda Rak Cizej)

Eden izmed učinkovitih ukrepov je, da do najkasneje 30. aprila, še pred izletom metuljev, uničimo (pokrmimo, podorjemo, kompostiramo) ostanke koruznice in hmeljevine, v kateri prezimi koruzna vešča v obliki odrasle gosonice. Zelo pomemben ukrep je tudi zatiranje plevelov v nasadih hmelja in v njihovi okolici, saj se koruzna vešča zadržuje in dopolnilno prehranjuje tudi na travi in na plevelih.



Slika 4: Ulovi metuljev koruzne vešče na svetlobni vabi v Žalcu v letih 2007 in 2008
Figure 4: European corn borer moth flights during two years, 2007 and 2008, in Žalec

4 Sklepi

Uspešno obvladovanje populacije koruzne vešče je možno le z izvajanjem fitosanitarnih ukrepov v kombinaciji z uporabo insekticidov, pri čemer je poudarek na prvem. Izpostavimo lahko:

- pravočasno zaoravanje ostankov gostiteljskih rastlin koruzne vešče (npr. koruznice in hmeljevine);
- dosledno uničevanje plevelov v nasadih hmelja in njihovi okolici,
- kemično zatiranje ličink koruzne vešče, predvsem druge generacije, z uporabo insekticidov s kontaktnim delovanjem;
- uporabo bioloških pripravkov (npr. na osnovi bakterije *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*),
- preučiti bo potrebno vpliv klimatskih sprememb na razvoj koruzne vešče in pravočasno izvajanje ukrepov za njeno zatiranje.

5 Literatura

- Majer, D. (ur.), Žolnir, M. (ur). 2002. Priročnik za hmeljarje. Hmeljevi škodljivci. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo: 70-71
- Ferlež Rus, A. (ur.). 2008. Poročilo o delu opazovalno-napovedovalne službe za leto 2008. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije: 4-11
- Čamprag, D. (ur.), Hadžistević, D. (ur). 1983. Priručnik izveštajne i prognozne službe zaštite poljoprivrednih kultura. Beograd, Savez Društva za zaštitu bilja Jugoslavije: 222-229
- Friškovec, I. 2008. Vremenske prilike in neprilike v letu 2008. Hmeljar, 70: 93
- Leskošek, G., Rak Cizej, M., Radišek, S. 2008. Hmeljarske informacije št. 6. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije: 16-18

Prognosis and signalization of pests and diseases in hops in Czech Republic

Tomáš KUDRNA³⁶

Abstract

Prognosis of occurrence and multiplication of damson hop aphid (*Phorodon humuli*) and downy mildew (*Pseudoperonospora humuli*) helps a lot in the strategies of protection against these the most important pest and disease. Methods of prognosis have been processed on the base of many data obtained from laboratory tests and from comparative field trials. The information obtained from the prognosis serves hop growers, government clerks, teachers, students of secondary schools and universities where hop cultivation is commonly taught. With good practice in hop protection against damson hop aphid and downy mildew we are able to decrease environmental burdening in hop growing regions in Czech Republic.

Key words: prognosis, damson hop aphid, *Phorodon humuli*, downy mildew, *Pseudoperonospora humuli*, temperatures, daily humidity

Spremljanje in napovedovanje škodljivcev in boleznih hmelja na Češkem

Izveček

V prispevku so podane nekatere informacije glede spremljanja, napovedovanja in zatiranja hmeljeve listne uši kot pomembnega škodljivca hmelja in hmeljeve peronospore kot pomembne bolezni hmelja. Metode dela temeljijo na podatkih spremljanja omenjenih škodljivih organizmov v laboratoriju v povezavi s pridobljenimi podatki na prostem (v hmeljišču). Podatke, pridobljene v okviru prognozne službe, posredujemo hmeljarjem, uradnim službam, namenjene pa so tudi izobraževanju dijakov in študentov na fakultetah, kjer se učijo o pridelovanju hmelja. Pridobljeni podatki služijo zatiranju hmeljeve listne uši in hmeljeve peronospore v skladu z načeli dobre prakse varstva rastlin, s čimer zmanjšamo obremenjevanje okolja na hmeljarskih območjih Češke.

Ključne besede: prognoza, hmeljeva listna uš, *Phorodon humuli*, hmeljeva peronospora, *Pseudoperonospora humuli*, temperature, zračna vlaga

Signalization and monitoring damson hop aphid occurrence

Damson hop aphid is the most important pest on hop. Aim of signalization and monitoring is optimization of hop protection against damson hop aphid. Integrated crop protection is guarantee to preserve good health of hop plants and also respect requirements of environment

³⁶ Ing., Hop Research Institute Co., Ltd., Kadaňská 2525, Žatec 438 46, Czech Republic, e-mail: kudrnat@seznam.cz

and health safety of hop products. The most important criterions for Czech exporters of hop products are above all maximum residue levels (MRL).

For monitoring of migration of winged damson hop aphid (*Mingrantes alatae*) from primary host plants (genus *Prunus*) we use a method, which bases on sum effective temperatures (Table 1). The method bases on biological effective temperatures (SET). When the average daily temperature is above the minimum limit for phylogeny of damson hop aphid, development of aphids on primary host plants is running (average daily temperatures higher than 3 °C). The limit for phylogeny of one generation is sum of effective temperatures 140 °C. This method was used as the basic assessment of damson hop aphid generation *Phorodon humuli* on primary host plants.

Formula for calculation of expected number of one generation of damson hop aphid on stone fruit plants and hops:

$$P_{GI} = \frac{SET_{oi}}{SET_{GM}}$$

SET_{GM} = sum effective temperatures for phylogeny period of one fundatrigen or virginogen generation

SET_{oi} = sum effective temperatures for period from first fundatrigens or virginogens damson hop aphids occurrence on primary host plants at about every assessment day (i).

SET_{oi} is calculated by following formula:

$$\sum = \frac{(t_{min} - t_{max})}{2} - SPV$$

t_{min} = minimal daily temperature

t_{max} = maximal daily temperature

SPV = minimal temperature limit of phylogeny for damson hop aphid

The first occurrence of winged damson hop aphids can be observed at sum effective temperatures (SET) = 345 °C, the last occurrence at SET = 1200 – 1250.

Signalization of treatment against damson hop aphid can be done on the basis of SET in combination with economic threshold. The second criterion is based on short term prognosis occurrence of virginogen generation on hop, which is result from long line of monitoring of population dynamics of *P. humuli* on hop.

Economic threshold of damson hop aphid and recommended term of treatment are determined by quantity of aphids per leaf (Tables 1 and 2).

Table 1: Determination time of cross fly of winged aphids individual generation from primary host plants on hops

Preglednica 1: Pojav krilatih uši na zimskem gostitelju glede na vsoto efektivnih temperatur (SET)

Count of generation on primary host plants	SET sum effective temperatures	Average SET for phylogeny of one generation
1. Generation	0 – 345	415
2. Generation	345 – 485	431
3. Generation	486 – 625	562
4. Generation	626 – 765	675
5. Generation	766 – 905	851
6. Generation	906 – 1200	916

Table 2: Economic threshold of damson hop aphid and recommended term of treatment determinate by quantity of aphids per leaf

Preglednica 2: Intenziteta preleta krilatih uši na letnega gostitelja v povezavi s številom hmeljeve listne uši na listu ter čas zatiranja

Intensity of flight across	Damson hop aphid per leaf	Treatment term
Low	0,01 - 0,5	20.06 – 30.06.
Medium	0,51 - 2,0	15.06 – 20.06.
Strong	2,01 - 4,0	10.06 – 15.06.
Very strong	> 4,0	01.06 – 10.06.

In a view of different weather conditions in Czech Republic, differences among hop growing regions are possible. In Table 3 sum effective temperatures in Žatec (Bohemia) and Tršice (Moravia) are listed.

For practise it is the most important to predict end of flight from primary host plants to hop. End of overflight is the best time for treatment with key aphicide (imidacloprid, pymetrozine, acetamiprid). Sometimes it is necessary to treat hop garden before that – in case when the first generation has a strong migration to hop. In this case it is necessary to treat hop by contact aphicide (lambda – cyhalothrin, alfa cypermetrin).

Short-term prognosis of Downy mildew

For downy mildew occurrence and spreading meteorological elements as temperature, rainfall and air relative humidity are very important. Hop Research Institute at Žatec processed the methodology for downy mildew prediction (Petrлік and Štys, 1998). This method was verified in practice at different localities. In that time in Czech Republic (CR) only one cultivar of hop grew (Saaz semi-early red bine hop). Considering

enlargement of cultivar structure in CR there was necessity to innovate this methodology for other cultivars as well.

Table 3: Comparison of terms of overflight of winged generations of damson hop aphid in Žatec and Tršice in 2008

Preglednica 3: Primerjava preleta krilatih uši v Žatcu in lokaciji Tršice v letu 2008

SET (DS up to 3 °C from 1.1.2007)		Tršice 2008	Žatec 2008	Tršice 2007	
<i>2nd generation</i>	Start of flight across	345 °C	8.5. (352 °C)	2.5.2008	28. 4. (354 °C)
	End	485 °C	19.5. (482 °C)	15.5.2008	12. 5. (481 °C)
<i>3rd generation</i>	Start of flight across	485 °C	20.5. (488 °C)	16.5.2008	13. 5. (494 °C))
	End	625 °C	30.5. (616 °C)	28.5.2008	23. 5. (622 °C)
<i>4th generation</i>	Start of flight across	625 °C	31.5. (635 °C)	29.5.2008	24. 5. (640 °C)
	End	765 °C	8.6. (765 °C)	5.6.2008	1. 6. (763 °C)
<i>5th generation</i>	Start of flight across	765 °C	9.6. (781 °C)	6.6.2008	2. 6. (779 °C)
	End	905 °C	18.6. (901 °C)	16.6.2008	9. 6. (893 °C)
<i>6th generation</i>	Start of flight across	905 °C	19.6. (917 °C)	17.6.2008	10. 6. (911 °C)
	End	1045 °C	26.6. (1045 °C)	26.6.2008	18. 6. (1054 °C)
	Total end of flight across	1200 °C	6.7. (1208°C)		27. 6. (1202 °C)

Differences among evaluations of downy mildew index for Saaz hop and new Czech cultivars are small when weather conditions are positive for spreading of downy mildew. For the valuation period index I is 500 for Saaz hop and 420 for hybrid cultivars.

Method is based on calculation of the index of downy mildew weather (index of suitable weather for proliferation downy mildew mycelium) and on assessment of biological occurrence of downy mildew on hop. The bases of hop protection are five treatments (Table 4). These treatments are exactly appointed. When the weather is favourable for proliferation of downy mildew, we recommend the sixth treatment; especially on hop gardens, which are planed to be harvested after 5th September (Table 4).

Table 4: Recommended applications rates of water and terms of treatments in hop protection against downy mildew (Žatec and Ústěck region)

Preglednica 4: Čas zatiranja hmeljeve peronospore in uporabljena količina vode (Žatec in območje Ústěck)

Rank of treatment	Date of treatment	Growing stage	BBCH	Rate of water (l/ha)
1 st	06.06. -15.06.	Height 2,0-4,0 m	32-37	1000-1200
2 nd	21.06.-30.06.	Height 4,0-7,0 m	37-39	1500-2000
3 rd	06.07.-15.07.	End of length growth beginning of flowering	39-61	2000-2200
4 th	21.07.-30.07.	Fully flowering	65-71	2000-2400
5 th	06.08.-15.08.	Cones development	75-79	2000-2600
6 th	21.08.-25.08.	End of cones development, technical ripeness	81-85	2000-2800

For Downy mildew occurrence the most important are temperature, rainfall and relative humidity. These elements form special climate in hop garden. Input data is obtained from the meteorological station. This data we use to calculate index of downy mildew. The formula bases on different number of days with rainfall:

$$i = 100 + 10(t - 15) + 2(R - 60) + r$$

and for days without rainfall:

$$i = \frac{100 + 10(t - 15) + 2(R - 60)}{S}$$

A day with unmeasurable rainfall after days with measurable rainfall we count as rainfall day. When that day disrupted or connects a dry period we range it to dry days. Index of downy mildew is prepared for the period 15. 5. to 20. 8.

Biological control is the second part of prognosis and signalisation of downy mildew treatments. We are assessment a number of spots on leaves, but we count only spots with germinability zoosporangium (leaf-spots coating by mycelium of downy mildew). This assessment is executed in 15 days intervals from 1st June to 20th August We are control a representative samples of leaves between 0,5 – 1,5 m high above ground surface on hop stems. The critical limit is, if on 100 leaves are occurred up to 100 leaf-spots. When the count of leaf-spots is higher

than limit, it is necessary to treat hop plants without aspect of the calculated index.

In a time of cones development we evaluate 500 cones at 4 meters high. Every occurrence of downy mildew on flowers or on cones is very dangerous and the treatment against downy mildew is necessary (Table 5).

Table 5: Recommended applications rates of water and determination terms of treatments in hop protection against Downy mildew (Tršice region)

Preglednica 5: Čas zatiranja hmeljeve peronospore in uporabljena količina vode (območje Tršice)

Rank of treatment	Date of treatment	Growing stage	BBCH	Rate of water (l/ha)
1 st	01.06.-10.06.	Height 1,0-3,0 m	31-35	800-1000
2 nd	14.06.-23.06.	Height 3,5-5,5 m	35-38	1200-1500
3 rd	27.06.-06.07.	Height 6-7 m (before flowering)	39-59	1600-2000
4 th	10.07.-19.07.	Height 7 m, end of flowering – beginning of cones development	61-69	1800-2000
5 th	23.07.-01.08.	Cones development	71-75	2000-2400
6 th	05.08.-14.08.	End of cones development	79	2000-2600
7 th	18.08.-25.08.	Technical ripeness	81	2000-2800

When the conditions for downy mildew dissemination are not accomplished it is possible to skip the plan treatment. Very dangerous is the situation when all conditions are good for dissemination; it means that index I is high and critical number of leaves spot is up to 100 spot on 100 leaves. In that case it is necessary immediately execute treatment. Without consideration of prognosis and signalization last treatment before harvest is recommended to accomplished, because generative organs are susceptible to attack of downy mildew.

Acknowledgement

The work was supported by the Czech Ministry of Agriculture within the National Agency for Agricultural Research (NAZV) project No. H81049

Posledice varstva hmelja na onesnaženih tleh v hmeljiščih

Andrej SIMONČIČ³⁷, Janez SUŠIN, Helena BAŠA-ČESNIK, Vida ŽNIDARŠIČ PONGRAC, Špela VELIKONJA BOLTA, Ana GREGORČIČ

Izveček

Namen raziskave je bil ugotoviti vpliv varstva hmelja pred boleznimi in škodljivci na ostanke fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v slovenskih hmeljiščih. V prispevku na seminarju bodo prikazani rezultati raziskave spremljanja ostankov FFS ter težkih kovin v hmeljiščih v Sloveniji v letu 2007 na vseh območjih v Sloveniji, kjer se prideluje hmelj. Iz rezultatov je mogoče razbrati, da v hmeljiščih praktično ni ostankov FFS, smo pa v hmeljiščih ugotovili relativno visoke vrednosti bakra, ki že več kot 30 let predstavlja osnovni fungicid za zatiranje hmeljeve peronospore.

Ključne besede: hmelj, fitofarmaceutska sredstva, ostanki fitofarmaceutskih sredstev, težke kovine, tla

The effects of hop protection from pests and diseases on soil pollution in hop gardens

Abstract

The aim of this research was to investigate the influence hop protection from pests and diseases on the residues of plant protection products (PPP) and heavy metals in Slovene hop gardens. The paper reports the results obtained in 2007 from all Slovene regions where hop is grown. From the results it could be seen that there are only few residues of PPP in hop garden soils. Nevertheless, we found quite high amounts of copper in the majority of investigated hop gardens, since copper has been the main fungicide in hop growing to control downy mildew for more than 30 years.

Key words: hop, plant protection products, residues, heavy metals, soil

³⁷ Doc., dr., univ. dipl. inž. agr., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova 17, Ljubljana, e-pošta: andrej.simoncic@kis.si

Varstvo prvoletnih nasadov hmelja in ukorenišč pred pleveli

Silvo ŽVEPLAN³⁸, Magda RAK CIZEJ³⁹, Gregor LESKOŠEK⁴⁰

Izvleček

V prvoletnih nasadih hmelja in v ukoreniščih je za zatiranje plevelov potrebno veliko ročnega dela. Mnogi hmeljarji v prvoletne nasade hmelja (*Humulus lupulus* L.) sadijo tudi fižol (*Phaseolus vulgaris* L.). Želeli smo dobiti informacije, kako učinkoviti so herbicidi, katere uporabljamo v poljedelstvu in vrtnarstvu, in kakšen vpliv imajo na rastlino hmelja in fižola. V poljskem poskusu smo proučevali pet herbicidov v različnih odmerkih in terminih uporabe ter na različnih kategorijah sadik hmelja (CS_A, CS_B) v prvem letu zasaditve sadik hmelja in fižola. Poskus smo ocenili po štirih in osmih tednih po škropljenju. Učinkovitost in fitotoksičnost herbicidov in njihove kombinacije smo ocenjevali z vizualno - procentualno metodo. V skupni oceni smo zajeli učinkovitost na prisotne plevelne vrste in morebitno fitotoksičnost za hmelj in fižol. Na podlagi Dobre prakse varstva rastlin in rezultatov opravljenega poskusa je herbicid Stomp 400 SC, z aktivno snovjo pendimetalin, primeren za postopek razširitve registracije za zatiranje plevelov v prvem letu zasaditve hmeljišč in v ukoreniščih, kjer se pridelek hmelja ne obira.

Ključne besede: herbicid, učinkovitost, fitotoksičnost, hmelj, fižol

Plant health protection against weeds of the first-year hop plants and in propagation nurseries

Abstract

In the IHPS field experiment, five herbicides in different amounts and terms of use were investigated in the first-year of hop plants- CS_A, CS_B (*Humulus lupulus* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plantation. Vast quantum of manual work is required for weeds' extermination in the first-year of hop plants plantation and in propagation nurseries. Many hop growers plant bean in the first-year hop plants too. We wanted to get the information of that how some by us registered herbicides used in agriculture and horticulture act and influence on hop plant and bean. The experiment was estimated after four and after eight weeks after spraying. We applied visual percentage method and estimated herbicides' efficacy and phytotoxicity and their combinations. In common treatment estimation the efficacy on possibly presented weeds and on eventually phytotoxicity for hop and bean were included. Our opinion is that on the basis of Good Plant Protection Practice and on the basis of the results of the experiment made the herbicide Stomp 400 SC with its active substance called pendimethalin is, in our opinion, suitable for procedure of registration' expansion for

³⁸ Univ. dipl. inž. kmet., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec, e-pošta: silvo.zveplan@ihps.si

³⁹ Dr. znanosti, univ. dipl. inž. agr., prav tam, e-pošta: magda.rak-cizej@ihps.si

⁴⁰ Univ. dipl. inž. kmet., prav tam, e-pošta: gregor.leskosek@ihps.si

extermination of weeds in the first-year of hop plants planting and in propagation nurseries.

Key words: herbicide, efficacy, phytotoxicity, hop, bean

1 Uvod

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu (IHPS) smo v letu 2008 preskušali vpliv izbranih herbicidov na rast in razvoj hmelja (*Humulus lupulus* L.) v prvoletnih nasadih. Na IHPS smo želeli dobiti informacije, kako delujejo in vplivajo na rastline hmelja in fižola (*Phaseolus vulgaris* L.) nekateri pri nas že registrirani herbicidi, katere uporabljamo v poljedelstvu in vrtnarstvu. Za hmelj je pri nas uradno registriran samo herbicid Reglone 200 SL. Dejstvo je, da je v prvoletnih nasadih hmelja in v ukoreniščih potrebno veliko ročnega dela za zatiranje plevelov, katerim dostikrat z mehanskim načinom zatiranja nismo kos.

2 Material in metode

V poskusu smo na podlagi izkušenj iz leta 2007 uporabili pet herbicidov, za katere smo menili, da bi jih lahko ob razširitvi registracije uporabljali tudi v prvoletnih nasadih hmelja in v ukoreniščih. Mnogi hmeljarji v prvoletne nasade hmelja sadijo tudi fižol, zato smo v naš poskus poleg obravnavanja hmelj+herbicid vključili tudi obravnavanja hmelj+fižol+herbicid.

2.1 UPORABLJEN MATERIAL

CS_A - certificirana sadika hmelja A - podzemni del stebela mora biti zadebeljen; debelina mora biti vsaj 3 mm, imeti mora najmanj eno zadebeljeno korenino premera 3 mm, korenine in koreninice morajo prerasti zemeljsko grudo, nadzemni del rastline pri spomladanskih sadikah mora imeti vidne brste, pri jesenskih sadikah je lahko nadzemni del že v fazi odmiranja (Pravilnik, ... 2007).

CS_B - certificirana sadika hmelja B je lahko dvo venčna ali eno venčna. Dvo venčna sadika mora imeti dva venca dobro razvitih brstov, ki so dolgi najmanj 10 mm, premer sadike mora biti najmanj 10 mm, zgornji del sadike mora biti gladko, poševno prirezan, 15 mm nad zgornjim vencem brstov, spodnji del sadike mora biti gladko, ravno prirezan, 15 mm pod spodnjim vencem brstov. Eno venčna sadika mora imeti en venec dobro razvitih brstov, ki so dolgi najmanj 10 mm, premer sadike mora biti najmanj 6 mm, zgornji del sadike mora biti gladko, poševno

prirezan, 15 mm nad vencem brstov, spodnji del sadike mora biti gladko ravno prirezan, 60 mm pod vencem brstov (Pravilnik,... 2007).

Fižol smo uporabili sorto Sivček, ki je najpogosteje zastopan v naših hmeljiščih.

Preglednica 1: Herbicidi, aktivne snovi, formulacije, odmerki, termini škropljenj
Table 1: Herbicides, active ingredients, formulations, dosis rate, application timing

Št. obr.	Herbicidi	Aktivne snovi	For-mul.	Odmerki		Termin škrop.
				g, mL a.s./ha	kg, L pripr./ha	
S A D I K E C S_A						
0	KONTROLA					
1	Stomp 400 SC	pendimetalin 400 g/L	SC	1400	3,5	postem
2	Stomp 400 SC + Dual gold 960 EC	pendimetalin 400 g/L + S-metolaklor 960 g/L	SC + EC	1000 + 480	2,5 + 0,5	postem
3	Afalon + Dual gold 960 EC	linuron 450 g/L + S-metolaklor 960 g/L	SC + EC	675 + 480	1,5 + 0,5	postem
4	Lumax	mezotrion 37,5 g/L + S metolaklor 375 g/L + terbutilazin 125 g/L	SC	93,75 + 937,5 + 312,5	2,5	postem
5	Goal	oksifluorfen 240 g/L	EC	240	1,0	postem

= 18 parcel brez fižola in 18 parcel s fižolom

S A D I K E C S_B						
0	KONTROLA					
11	Stomp 400 SC	pendimetalin 400 g/L	SC	1600	4,0	preem
12	Stomp 400 SC + Dual gold 960 EC	pendimetalin 400 g/L + S-metolaklor 960 g/L	SC + EC	1200 + 960	3,0 + 1,0	preem
13	Afalon + Dual gold 960 EC	linuron 450 g/L + S-metolaklor 960 g/L	SC + EC	900 + 960	2,0 + 1,0	preem
14	Lumax	mezotrion 37,5 g/L + S metolaklor 375 g/L + terbutilazin 125 g/L	SC	131,25 + 1312,5 + 437,5	3,5	preem
15	Goal	oksifluorfen 240 g/L	EC	360	1,5	preem

= 18 parcel brez fižola in 18 parcel s fižolom

2.2 ZASNOVA POSKUSA

V poskusu smo uporabili sadike hmelja CS_A in CS_B v kombinaciji s setvijo fižola in brez njega. Z obema vrstama sadik je bil bločni poljski

poskus zasnovan v petih obravnavanjih in treh ponovitvah (EPPO stand. PP1, 2004) (preglednica 1). Sadike hmelja smo ročno posadili 28. aprila v strojno izkopane jarke na parceli SN 6, ki leži na obrečnih, srednje globokih rjavih tleh. Tla so srednje težka. Fižol smo med hmelj posadili 9. maja. V poskusu je bilo zasajenih 250 sadik CS_A in 250 sadik CS_B , uporabili pa smo 5 herbicidov v različnih odmerkih in terminih uporabe (preglednica 1).

2.3 ŠKROPLJENJE

Pri vseh sadikah CS_A smo, glede na izkušnje iz leta 2007, opravili le postem aplikacijo (zeleni del je prisoten, ker posadimo sadiko iz lončka), 9. maja. Pri CS_B smo aplikacijo opravili pred vznikom hmelja, prav tako 9. maja (preem - zeleni deli niso prisotni, sadike še nimajo nadzemnega dela). Razvojna faza CS_A je bila v času sajenja v razvojni fazi 12-14 (BBCH skala), pri CS_B sadikah pa 08 po BBCH. Sadike so bile v zelo dobrem zdravstvenem stanju in kondiciji. Pri CS_A , kjer so ob škropljenju bili nadzemni deli sadik hmelja izpostavljeni tretiranju s herbicidom (postem), smo uporabili nižje odmerke kot pri CS_B , kjer so bile sadike še popolnoma v zemlji (preem) (Lešnik, 2007). Fižol je bil v času škropljenja pri vseh obravnavanjih še popolnoma v zemlji (preem).

Poskus smo škropili z nahrbtno škropilnico na stisnjen zrak znamke Gloria s škropilno palico delovne širine 2 m s štirimi šobami XR Teejet 8002 VS in delovnim tlakom 3 bare. Poraba vode je bila 300 l/ha oziroma 0,42 l/14 m² veliko parcelo. V času škropljenja še ni bilo prisotnih plevelov.

2.4 VREMENSKE RAZMERE

Povprečna dnevna temperatura je bila na dan škropljenja 15,1 °C, založenost tal z vlago pod 50 %. Jugovzhodni veter je pihal z močjo 0-1 m/s. Količina prvih padavin, deset dni po škropljenju, je bila 8,8 l/m². Od škropljenja do konca maja je padlo 37,8 l/m², v juniju 228 l/m², v juliju 191 l/m², v avgustu 172 l/m² in v septembru le 21 l/m². Temperature so bile ves mesec maj v poprečju višje za 2,6 °C od 40-letnega poprečja. V juniju smo imeli v prvi dekadi za 1,5 °C višje poprečne temperature, v drugi dekadi za 1,2 °C nižje in v tretji dekadi kar za 4,6 °C višje poprečne temperature od 40-letnega poprečja. Tudi ves mesec julij in avgust so bile nekoliko višje poprečne temperature od temperatur 40-letnega poprečja. V septembru smo v prvi dekadi izmerili za 3,4 °C višje povprečne temperature od 40-letnega povprečja. V drugi

dekadi septembra smo izmerili za 2,6 °C in v tretji dekadi septembra kar za 3,4 °C nižje povprečne temperature od 40-letnega poprečja.

2.5 OCENJEVANJE

Poskus smo prvič ocenjevali po štirih tednih in drugič po slabih dveh mesecih od škropljenja. Učinkovitost in fitotoksičnost smo ocenjevali z vizualno procentualno metodo (EPPO stand. PP1, 2006). V izračunani skupni oceni obravnavanja je zajeta učinkovitost herbicida na prisotne plevelne vrste (Šarič, 1978) in morebitna fitotoksičnost za hmelj in fižol. Skupne ocene so od 1 (nezadostno), 2 (zadostno), 3 (dobro), 4 (prav dobro) do 5 (odlično).

Dobljene podatke ocenjevanj smo statistično obdelali s pomočjo programa StatGraphics Plus 4,0.

3 Rezultati z diskusijo

3.1 STOMP 400 SC

V vseh obravnavanjih se je Stomp 400 SC izkazal kot zelo dober herbicid (preglednica 2), ki ni imel nobenega fitotoksičnega vpliva na hmelj ali fižol (preglednica 3). Njegova učinkovitost na plevela je bila prav dobra, skupna ocena je bila 4,55 pri varianti, kjer smo uporabili sadikah CS_A in 4,00 pri sadikah CS_B.

3.2 STOMP 400 SC + DUAL GOLD 960 EC

V obeh obravnavanjih je bil herbicid Stomp 400 SC v nižjem odmerku kombiniran s herbicidom Dual gold 960 EC. Dobili smo dobre rezultate (preglednica 2) učinkovitosti in nismo opazili nobene fitotoksičnosti pri hmelju ali fižolu. Skupna ocena je bila 4,42 pri sadikah CS_A in 4,40 pri sadikah CS_B.

3.3 AFALON + DUAL GOLD 960 EC

Ta kombinacija se je izkazala pri vseh sadikah in tudi pri kombinacijah s fižolom kot najboljša. Dobili smo odlične rezultate učinkovitosti, hkrati pa nismo opazili fitotoksičnosti pri hmelju ali fižolu. Skupna ocena je bila 4,60 pri sadikah CS_A in 4,53 pri sadikah CS_B.

3.4 LUMAX

Ta herbicid se je v našem poskusu izkazal kot manj primeren za hmelj in pričakovano neprimeren za fižol. Ocene učinkovitosti so bile odlične, za večino plevelov so bile nad 92 %. Ocenili pa smo 5 % fitotoksičnost pri

hmelju in kar 50 % fitotoksičnost pri fižolu v kombinaciji s sadikami CS_A. Pri sadikah CS_B smo ocenili 20 % fitotoksičnost pri hmelju in kar 65 % fitotoksičnost pri fižolu. Fitotoksičnost herbicida se je pri hmelju odražala v začetni počasnejši rasti - hmelj je bil nižji. Kasneje v rastni dobi je hmelj višino nadoknadil in bil ob koncu rastne dobe visok tako kot hmalj pri ostalih variantah. Fitotoksičnost pri fižolu se je odražala v obliki poškodb spodnjih listov, ki so posatli belo-zelena lisasti in v počasnejši rasti v obdobju štirih tednov po škropljenju. Tudi fižol si je kasneje opomogel, a kljub temu do konca rastne dobe ni dosegel višine fižola na kontrolni parceli. Skupna ocena je bila 4,34 pri sadikah CS_A in 3,54 pri sadikah CS_B.

Preglednica 2: Herbicidi, rastline, ocene obravnavanj
Table 2: Herbicides, plants, treatment assessments

Št. obr.	Herbucid / rastlina	Skupna ocena* treh ponovitev
1	Stomp 400 SC / hmelj	4,55 ^{ab**}
1	Stomp 400 SC / hmelj + fižol	
11	Stomp 400 SC / hmelj	4,00 ^{bc}
11	Stomp 400 SC / hmelj + fižol	
2	Stomp 400 SC + Dual gold 960 EC / hmelj	4,42 ^{ab}
2	Stomp 400 SC + Dual gold 960 EC / hmelj + fižol	
12	Stomp 400 SC + Dual gold 960 EC / hmelj	4,40 ^{ab}
12	Stomp 400 SC + Dual gold 960 EC / hmelj + fižol	
3	Afalon + Dual gold 960 EC / hmelj	4,60 ^a
3	Afalon + Dual gold 960 EC / hmelj + fižol	
13	Afalon + Dual gold 960 EC / hmelj	4,53 ^{ab}
13	Afalon + Dual gold 960 EC / hmelj + fižol	
4	Lumax / hmelj	4,34 ^{ab}
4	Lumax / hmelj + fižol	
14	Lumax / hmelj	3,54 ^c
14	Lumax / hmelj + fižol	
5	Goal / hmelj	3,77 ^c
5	Goal / hmelj + fižol	
15	Goal / hmelj	3,50 ^c
15	Goal / hmelj + fižol	

*Skupna ocena obravnavanja: v oceni sta zajeti učinkovitost herbicida in fitotoksičnost herbicida za hmelj in fižol (ocena 1 nezadostno, ocena 5 odlično)

**a, b, c, skupine z enako črko v indeksu znotraj stolpca (skupna ocena obravnavanja) glede na uporabljen herbicid se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (Duncanov test mnogoterih primerjav, $\alpha = 5\%$)

*Common treatment assessment: herbicide efficacy and herbicide fitotoxicity for hop and bean are included in the assessment (1 insufficient, 5 excellent)

**a, b, c, identical letter indicate no significant difference between group (common treatment assessment) with regard to the herbicide means ($P > 0.05$) on test of Duncan

Preglednica 3: Vizualno ocenjevanje učinkovitosti (%), fitotoksičnosti (%) in skupna ocena obravnavanja (1-5)

Table 3: Visual assessment of herbicide efficacy (%), phytotoxicity (%) and common treatment assessment (1-5)

Latinsko ime plevela	Vizualna procentualna ocena učinkovitosti (%) in fitotoksičnosti (%)									
	Številka obravnavanja									
	1	2	3	4	5	11	12	13	14	15
<i>Amaranthus retroflexus</i>	83	88	89	93	96	87	90	94	97	97
<i>Chenopodium album</i>	94	94	98	100	93	97	97	98	100	94
<i>Cirsium arvense</i>	75	77	83	70	85	75	78	87	70	87
<i>Echinochloa crus -</i>	93	96	99	92	85	94	99	100	95	88
<i>Galinsoga parviflora</i>	90	92	98	99	92	92	95	100	100	95
<i>Sonchus arvensis</i>	85	93	95	95	93	88	94	97	97	95
Fitotoksičnost (%) pri hmelju	0	0	0	5	20	0	0	0	20	30
Fitotoksičnost (%) pri fižolu	0	0	0	50	10	0	0	0	65	20
Skupna ocena obravnav. (1-5)	4,55	4,42	4,60	4,34	3,77	4,00	4,40	4,53	3,54	3,50

Ocena fitotoksičnosti: 0 do 100 %; 0 % nič fitotoksičnosti, 100 % fitotoksičnost-popolnoma uničena rastlina

Skupna ocena obravnavanja: v oceni sta zajeti učinkovitost herbicida in fitotoksičnost herbicida za hmelj in fižol (ocena 1 nezadostno, ocena 5 odlično)

Phytotoxicity assessment (%): from 0 to 100; 0 - no phytotoxicity; 100 – totally destroyed plants because of phytotoxicity

Common treatment assessment: herbicide efficacy and herbicide fitotoxicity for hop and bean are included in the assessment (1 insufficient, 5 excellent)

3.5 GOAL

Za herbicid Goal smo ocenili prav dobro učinkovitost na večino opazovanih plevelov. Ocenili smo 20 % fitotoksičnost pri hmelju in 10 % fitotoksičnost pri fižolu pri sadikah CS_A. Pri sadikah CS_B smo ocenili 30 % fitotoksičnost pri hmelju in 20 % fitotoksičnost pri fižolu. Fitotoksičnost herbicida se je pri hmelju in fižolu odražala v močnejših ožigih spodnjih listov, ki so odpadli in v kratkotrajni močnejši zaustavitvi rasti hmelja in fižola. Kasneje sta hmelj in fižol veliko nadoknadila, a kljub temu do koncu rastne dobe nista dosegla višine hmelja in fižola na kontrolni parceli. Skupna ocena je bila 3,77 pri sadikah CS_A in 3,50 pri sadikah CS_B.

4 Zaključki

Poskus je bil opravljen z namenom pridobivanja informacij glede učinkovitosti pri nas že registriranih herbicidov v drugih kulturah v hmeljiščih in možnostih uporabe ob razširitvi registracije v prvoletnih nasadih hmelja in v ukoreniščih.

Aktivna snov (pendimetalin) proučevanega herbicida Stomp 400 SC je po našem mnenju in mnenju snovalcev Dobre zaščitne prakse rastlin (EPPO stand. PP2, 2005) primerna za uporabo v hmeljarstvu v prvem letu zasaditve hmeljišč, če hmelja ne bomo obirali, in v ukoreniščih.

Herbicidni kombinaciji Stomp 400 SC + Dual gold 960 EC in Afalon + Dual gold 960 EC sta bili ocenjeni z višjo skupno oceno kot herbicid Stomp 400 SC. Obe herbicidni kombinaciji pa imata slabše ekotoksikološke karakteristike in določene omejitve pri uporabi. Herbicid Dual gold 960 EC ima omejitve za uporabo pred vznikom na vodovarstvenih območjih.

Herbicid Afalon ima omejitve glede uporabe na lahkih tleh, tleh z več kot 6 % humusa. Ob močnejših in daljših padavinah lahko pride do spiranja herbicida v območje korenin in posledično do fitotoksičnosti.

Lumax in Goal sta se izkazala kot neprimerna herbicida v prvoletnih nasadih hmelja in v ukoreniščih, saj smo pri obeh ocenili preveliko fitotoksičnost za hmelj in fižol.

V decembru 2008 smo preko Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije oddali vlogo na Fitosanitarno upravo Republike Slovenije za razširitev uporabe herbicida Stomp 400 SC v prvoletnih nasadih hmelja, če hmelja ne bomo obirali in v ukoreniščih.

5 Literatura

- Červenka, M., Féřaková, V., Haber, M., Kresánek, J., Pačlová, L., Peciar, V., Šomšak, L. 1988. Rastlinski svet Evrope. Mladinska knjiga, Ljubljana: 102-103, 110-111, 146-147, 238-239, 324-325
- EPPO STANDARDS PP1. 2004. 2nd Edition, Efficacy Evaluation of Herbicide & Plant Growth Regulators: 113-116
- EPPO STANDARDS PP1. 2006. Efficacy Evaluation of Plant Protection Product Products: 1-25
- EPPO STANDARDS PP2. 2005, Good Plant Protection Practice: 45
- Lešnik, M. 2007. Tehnika in ekologija zatiranja plevelov, Ljubljana, Kmečki glas: 186-223
- Šarić, T. 1978. Atlas korova. Sarajevo, Svietlost OOUR Zavod za udžbenike: 8-9, 30-31, 34-35, 40-41, 70-71, 186-187
- Pravilnikom o trženju razmnoževalnega materiala in sadik hmelja (Uradni list RS, št. 21/07)

46. seminar o hmeljarstvu z mednarodno udeležbo

Sponzorji:

Jurana d.o.o.
Novateh d.o.o.
Syngenta AGRO d.o.o
Zavarovalnica Triglav d.d.

Seminar so podprli:

Bayer CropScience d.o.o.
Damjan Verdev s.p.
Hmezad Export – Import d.d.
Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije
Metrob d.o.o.
Motvoz d.d.
Občina Žalec

Donatorji:

Chemptura Europe d.o.o.
Cinkarna Celje d.d.
Hmezad kmetijska zadruga Braslovče z.o.o.
Hmezad kmetijska zadruga Petrovče z.o.o.
Inbarco d.o.o.
Karsia Dutovlje, d.o.o.
MIKRO+POLO d.o.o.
Pivovarna Laško d.d
Pivovarna Union d.d.
Pinus TKI d.d.
Uniforest d.o.o.
Vitahop