

POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 3310 ŽALEC

# Hmeljar



1–12/2013

ISSN 1318 – 6183

Januar – december 2013, letnik 75, strani 1 – 56



**ORJIMO BRAZDE SREČE,  
VZKLIJEJO NAJ DOBRI SADOVI PRIHODNOSTI  
Vesel božič in srečno 2014!**

**Vam želi Vaš Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije**

## VSEBINA

	Čestitke jubilantu za 75. rojstni dan .....	3
<b>NOVICE, OBVESTILA</b>	Signalni povečanega povpraševanja po hmelju na trgu pivovarskih surovin .....	4
	Sorta Styrian Gold – izjemni znanstveni dosežek ARRS v letu 2012 .....	6
<b>ZGODILO SE JE</b>	Prešernova nagrada za diplomsko delo iz tematike hmeljarstva .....	6
	... In sejem bil je živ ... Drinktec 2013 .....	7
	Predstavili smo se na sejmu Drinktec v Münchnu v času od 16. 9. do 20. 9. 2013 .....	7
	Udeležba na IHGC znanstveni konferenci v Kijevu, Ukrajina .....	8
	Sestanek delovne skupine za harmonizacijo fitofarmaceutskih sredstev v hmelju .....	9
	Utrinki s hmeljarskih prireditvev v letu 2013 .....	10
<b>ZAKONODAJA</b>	Spomladanski društveni izlet .....	12
	Zaščiten geografska označba - Štajerski hmelj .....	13
	Nacionalni akcijski plan za doseganje trajnostne rabe fitofarmaceutskih sredstev za obdobje 2012–2022 s poudarki na pridelavi hmelja .....	14
<b>STROKOVNI DEL</b>	Naročanje certificiranih sadik hmelja – CSA .....	15
	Vpliv rastnih razmer na rast in razvoj hmelja v letu 2013 .....	16
	Hmeljska letina 2013 v sliki in besedi .....	18
	Pridelava hmelja v Sloveniji v obdobju 2007–2012 .....	21
	Analiza stanja na področju matičnih hmeljišč hmelja in nadaljnje usmeritve .....	23
	Poskusno mikrorjenje dišavnih križancev hmelja na IHPS .....	26
	Prvi v Sloveniji sestavljen genom izvira iz Savinjske doline .....	27
	Preprečevanje virusnih obolenj hmelja .....	28
	Zgodovinski pregled, trenutno stanje in usmeritve za prihodnost .....	28
	Pregled varstva hmelja v letu 2013 .....	32
	Varstvo hmelja pred boleznimi in škodljivci z agrohomoopatskimi sredstvi Cora Agrohomoopatija v rastni dobi 2013 .....	38
	Zagotavljanje kakovosti pri izvajanju preskusnih metod na področju hmelja in hmeljnih produktov .....	42
	Vsebnost nitratov v storžkih hmelja .....	43
	Glukozinulati v semenu in pogačah rička .....	44
	Vodila iz naravnih materialov – iz preizkušanja v prakso .....	45
	Mehanske lastnosti vodil za hmelj iz naravnih materialov na posestvu IHPS .....	47
	Določanje moškega spola sejancem hmelja s pomočjo molekulskih markerjev .....	49
Preučitev možnosti zmanjšanja porabe vode pri kapljični tehnologiji namakanja hmelja .....	50	
<b>ZA OTROKE FOTOKRONIKA</b>	Za dober pridelek in kakovost citronke ( <i>Lippia citriodora</i> Kunth) so ugodne višje temperature in redno zalivanje .....	52
	Kotiček Škrata Hmeljka .....	54
	Z jubilejnega 50. hmeljarskega seminarja z mednarodno udeležbo .....	55

Fotografija na naslovnici: Barbara Čeh - Zimske brazde

Izdal in copyright ©	<b>Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije</b> , Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec Spletna stran: <a href="http://www.ihps.si">www.ihps.si</a> , tel.: 03 712 16 00
Odgovorna urednica:	<b>Martina Zupančič</b>
Uredili:	<b>Martina Zupančič, Nataša Ferant, Boštjan Naglič</b>
Oblikovanje in prelom:	<b>Hari tisk d.o.o.</b>
Lektoriranje:	<b>Nina Vožič Makuc</b> , prof.
Tisk:	<b>Hari tisk, d. o. o. Natisnjeno v 300 izvodih.</b>
Uredniški odbor:	<b>Barbara Čeh, Nataša Ferant, Irena Friškovec, Martin Pavlovič, Tilka Potočnik, Magda Rak Cizej, Davorin Vrhovnik, Martina Zupančič</b>

## ČESTITKE JUBILANTU ZA 75. ROJSTNI DAN

*Odgovorna urednica Martina Zupančič, direktorica  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije*

Malo je slovenskih strokovnih revij, ki se lahko pohvalijo s tako lepim številom let izhajanja. Tradicija je trden hrbet in lepa popotnica za prihodnost. Zato najprej iskrena hvala vsem, ki so v dolgi dobi skrbeli na tak ali drugačen način, da lahko danes, kljub nekaj prekinitvam, izdamo 75. letnik Hmeljarja.

Le kam je oddivjalo leto 2013. Zdi se mi, da se je šele zgodil letošnji 50. jubilejni hmeljarski seminar v Laškem, katerega članki so objavljeni v tem Hmeljarju, sedaj pa nas le še nekaj dni loči od konca leta. Leta, ki je zelo specifično zaznamovalo hmeljarstvo. Zvrstili so se dogodki, ki jih ne pomnijo niti najstarejši hmeljarji.

Vsekakor je leto zaznamovala svetovna gospodarska kriza, ki pa so se ji pridružile še naravne katastrofe. V prvih mesecih leta smo se ukvarjali predvsem z dopolnjevanjem in s spreminjanjem strategije razvoja podeželja in proizvodnje hrane v Sloveniji za prihajajoče obdobje 2014–2020.

Glede na težko situacijo na trgu so se hmeljarji planiranih aktivnosti spomladi lotevali še z veliko vnemo. Sledilo je vremensko zelo burno leto. Dolgi, mrzli in mokri zimi je v aprilu sledila kratka, topla pomlad, ki jo je že 4. maja prekinila zelo huda toča, ki je stodontno poškodovala skoraj polovico hmeljišč. Pravzaprav v Sloveniji ni bilo površine, ki je toča ne bi obiskala v maju, nekatere pa še v juniju.

Če bi bila pomlad takšna, kot smo je vajeni, bi ta zgodnja toča ne imela tako katastrofalnih posledic, tako pa je izjemno mrzel maj onemogočal hitro rast ter povrh še dražil stroške odbire in napeljave zaradi velike zakasnitve. V zadnjih letih pogosto zelo topel junij je tokrat zatajil, kar je sicer dobro vplivalo na tistih nekaj nasadov mladega Savinjskega goldinga, toda konec julija se je pojavil pravi orkanski veter in naredil dodatno škodo, poletje z izjemno vročino pa je predstavljalo še zadnjo piko na i. Kljub temu, da se je namakalo skoraj dve tretjini hmeljišč, pa ta ukrep žal ni mogel biti uspešen, saj je zmanjkalo vode, vročinski udar pa predvsem poznim sortam ni dovolil prehoda iz cveta v kobule. Še najbolje so to leto prestali mladi nasadi ne glede na sorto. Glede na dogajanje je torej nujno potrebno razmisliti o precejšnji obnovi nasadov.

Pa vendar izgleda, da so klimatsko neugodne razmere prizadele kar vsa svetovna hmeljarska področja, kar pa je na drugi strani povzročilo povpraševanje predvsem po aromatičnih sortah in možnosti sklepanja dolgoročnih predprodaj celo do leta 2020. Tako je po nekaj letih spet

nekaj optimizma med hmeljarji in tudi volje do obnove in novih zasaditev hmeljišč.

Kot že rečeno smo se vključevali v izdelavo Programa razvoja podeželja in strategije »Zagotovimo si hrano za jutri«. Ali smo pravilno zastavili cilje in z njimi povezane investicije, pa bo pokazal čas. Prvi spodbudni rezultati so se sicer videli že pri sajenju certificiranega sadilnega materiala, naraščata pa tudi povpraševanje in zadovoljstvo kupcev.

Srečevali pa smo se seve tudi z novostmi, tako na področju razvoja tehnologije kot novih bolezni in škodljivcev, ter s stalnim zmanjševanjem denarja. Tudi letos je Ministrstvo za kmetijstvo in okolje zaradi težkega položaja hmeljarske panoge pokrilo delež sofinanciranja žlahtnjenja in tehnologije, ki so ga sicer pokrivali hmeljarji, in s tem omogočilo planirani razvoj novih sort in tehnoloških rešitev, za kar se najlepše zahvaljujemo. Žal pa so izpadla sredstva za promocijo slovenskega hmelja na svetovnih trgih, ki pa je bila kljub temu septembra 2013 na Interbrau v Münchnu dobro izpeljana tako s strani trgovcev kot Društva hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije.

V tem letu je Inštitut dobil tudi lepo nagrado za izjemni znanstveni dosežek leta 2012 v Sloveniji, in sicer za registracijo nove sorte Styrian gold. Na dosežek so lahko ponosni tako žlahtniteljska ekipa kot IHPS v celoti. Ob tej priložnosti vsem iskrene čestitke in še veliko podobnih dosežkov. Ponosni pa smo lahko tudi na podeljeno Prešernovo nagrado za diplomsko delo iz hmeljarske problematike. Čestitke diplomantki in mentorju.

Vsekakor smo lahko zadovoljni tudi s posodobitvijo mikropivovarne in z opravljenimi številnimi tehnološkimi poskusi od nadomeščanja polipropilenske vrvice z naravnimi materiali do testiranja učinkovitosti novih pesticidov. Pozabili nismo tudi na težo podjetniške odločitve na trgu s hmeljem.

Ker je pred nami konec leta, je prav, da se vsem, ki ste kaj zapisali v to revijo, prispevali slikovni material iz kar lepega utripa našega hmeljarskega življenja ali karkoli prispevali k dobri politiki in ohranitvi naše panoge, tako v raziskovalnem, svetovalnem kot upravnem in političnem smislu, iz srca zahvalim in zaželim ustvarjalnega poleta z obilo volje in osebnega zdravja tudi v novem letu.

Vsem hmeljarjem pa želim dobro letino in prodajo ter uspešno najdene skupne poti v lepšo hmeljarsko prihodnost.

Vesel božič in srečno 2014!

## SIGNALI POVEČANEGA POVPRÁŠEVANJA PO HMELJU NA TRGU PIVOVARSKIH SUROVIN

dr. Martin Pavlovič

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Z letom 2012 so se iztekla štiri leta izrazite prekomerne ponudbe na globalnem trgu s hmeljem. Kljub povečevanju povpraševanja pivovarn po alfa-kislinah (7495 ton v letu 2008, v 2012 pa že 8682 ton) smo v teh letih globalno beležili izrazite letne presežke grenčic, saj je bila proizvodnja alfa-kislin v vseh teh letih v povprečju krepko večja od povpraševanja – na ravni 10.000 ton. Tako so bili tržni presežki grenčic v 2009 +2929 t, v 2010 +3219 t, v 2011 +1414 t in v 2012 +1909 t. Po ocenah največje mednarodne trgovske hiše s hmeljem *Joh. Barth&Sohn* pa je v 2013 ocenjena razlika v ponudbi alfa-kislin le še vsega +457 ton.

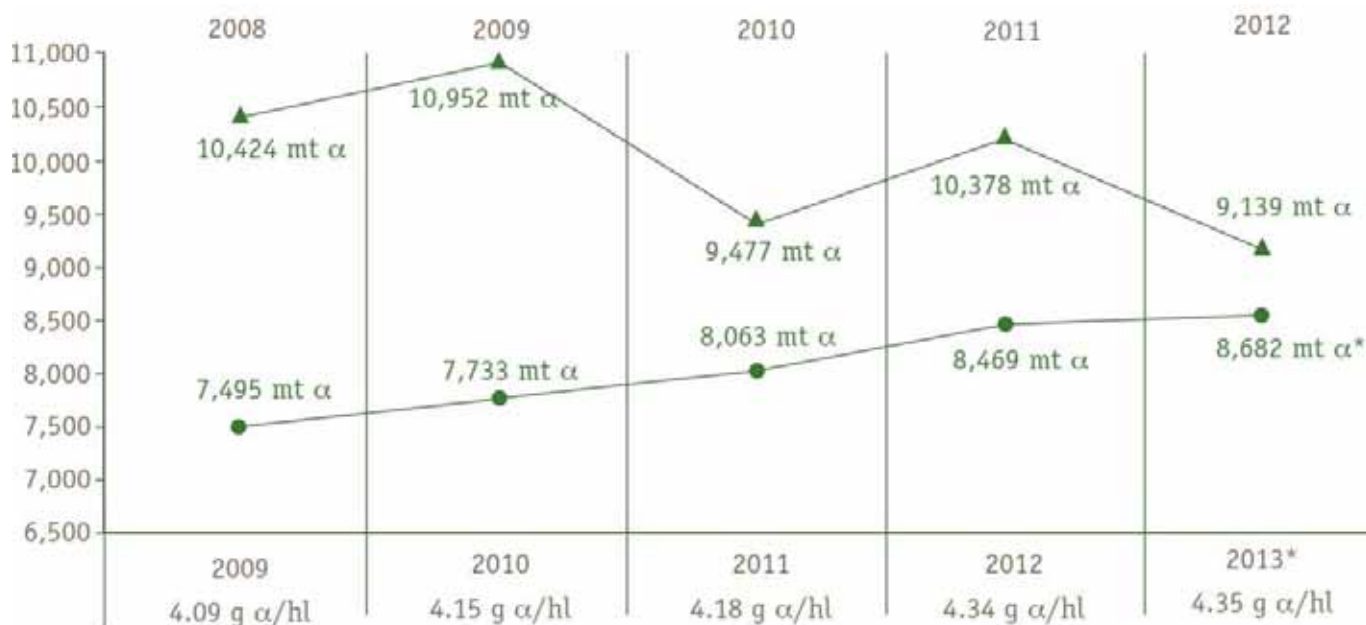
Po drugi strani pa prvič v daljšem časovnem obdobju zaznamo tudi povečanje odmerka hmelja v pivu, ki se je sicer v preteklosti redno zmanjševal. Če je bil še v letu 2009 posredni izračun globalne porabe alfa-kislin z rekordno nizko vrednostjo 4,09 g/hl piva, se je poraba hmelja v pivu od takrat samo še povečevala. Za 2013 velja ocena 4,35 g/hl.

Opisane razmere so posledica tako zmanjšanja svetovnih površin hmeljišč 2011/2013 – za 1768 ha – kot tudi izrazitega porasta specifične proizvodnje majhnih in srednje velikih ameriških pivovarn, katerih piva so

poimenovali »*craft-beers*« in jih lahko prevedemo kot piva polnega okusa, saj je za njihovo varjenje značilna »razkošna« uporaba hmelja. Te pivovarne na domačem trgu v ZDA odkupijo že skoraj četrtino pridelka hmelja – kar je skoraj enakovredno ostalim večjim pivovarnam, ki imajo v ZDA sicer 93-% tržni delež. V letu 2013 pričakujemo v segmentu manjših pivovarn, ki za proizvodnjo porabijo precej več hmelja, še nadaljnjo rast proizvodnje – in s tem porabe aromatičnih in t. i. dišavnih sort hmelja.

In kakšna je bila v letu 2012 statistika za dve največji državi pridelovalki hmelja? Delež globalnih površin hmeljišč v ZRN je bil 36-%, v ZDA 27-% (skupaj 63 %), količinsko po pridelavi hmelja ima Nemčija v 2012 40-% delež, ZDA 32-% – skupaj 72 %, preračunano v alfa-kislino pa sta imeli ti dve državi že 81 % proizvodnje (ZRN 42 % in ZDA 39 %).

Po podatkih Mednarodne hmeljarske organizacije ([www.ihgc.org](http://www.ihgc.org)) so ameriški hmeljarji v letu 2012 sicer zmanjšali površino hmeljišč z visoko grenčičnimi sortami za 616 ha, so pa zato povečali obseg aromatičnih sort za 1485 ha. Tudi v 2013 so povečali obseg površin z aromatičnimi sortami še za nadaljnjih 1621 ha, medtem



Prikaz rastočega povpraševanja po grenčicah v hmelju in padajoče ponudbe alfa-kislin v letih 2008–2012 ter porabe alfa-kislin v pivu 2009–2013.

(Vir: *Hops 2012/13, The Barth Report 2013*)



ko so obseg grenčičnih sort zmanjšali za 364 ha. V ZDA imajo s 55 sortami hmelja v komercialni pridelavi tudi najobsežnejši spekter sortne ponudbe. Sledijo jim nemški hmeljarji z zbirko 27 tržnih sort. V obeh omenjenih državah so izrazito povečali pestrost sortne ponudbe hmelja, kar jim seveda omogoča dolgoletno in sistematično delo pri žlahtnjenju novih tržno zanimivih sort hmelja, ki je posledica povečanega povpraševanja po surovinah za t. i. piva polnega okusa (*craft-beers*). Manjše pivovarne v ZDA namreč iščejo kakovostne surovine, strošek za nakup slednjih pa pri teh pivovarnah ni več najpomembnejši. Statistike globalnega trga s hmeljem v jesenskem času 2013 še naprej – z izjemo v ZDA – nakazujejo zmanjševanje površin hmeljišč. Tako velja ocena Ekonomske komisije IHGC, da je obseg površin hmeljišč v 2013 na ravni 46.655 ha, ocena pridelka hmelja 80.673 ton in grenčic 8022 ton. Natančne ocene količine pridelka je v oktobru še prezgodaj napovedovati, vsekakor pa bo letošnja letina hmelja v svetu primerjalno podpovprečna. V Sloveniji so površine sorazmerno stabilne na ravni 1165 ha, realna količina pridelka hmelja v 2013 pa bo precej nižja od pričakovane – nekje okoli 1300 ton.

V 2013 pričakujemo svetovno proizvodnjo piva prvič nad 2 milijardama hl. Predstavniki trgovine s hmeljem iz ZRN ocenjujejo, da se bo delež hmelja v pivu še naprej nekoliko zniževal, po drugi strani pa se povečuje povpraševanje po alfa-kislinah pri manjših in srednje velikih pivovarnah.

V razmerah povečanega povpraševanja po hmelju je za gospodarsko stabilnost pridelave na kmetijah nujno potrebno razmišljati o dolgoročni oz. večletni pogodbeni prodaji hmelja. Tudi prodaja različnim kupcem je že vrsto let zanesljiva stalnica tako pri nemških kot tudi pri ameriških hmeljarjih. Še posebej to velja za tiste pridelovalce, ki so imeli v preteklih letih slabe izkušnje

s polnimi skladišči hmelja. V drugi polovici leta 2008 se je izkazalo, da je bilo obdobje rasti cen prostih količin hmelja časovno precej omejeno – okoli 12 mesecev. Kot posledica špekulacij je tako del hmeljarjev v vzhodni in srednji Evropi več let (2008–12) prideloval proste količine hmelja po cenah, ki so v povprečju dosegale le 20–30 % stroškov pridelave, po drugi strani pa bi jim delež pravočasno urejenih predpogodb na ravni vsaj treh četrtin pričakovanega pridelka na posamezni kmetiji srednjeročno povsem stabiliziral dohodek na kmetiji. Te izkušnje zagotovo nekaj štejejo.

Prikazana ocena predprodaje hmelja (v %) temelji na posameznih tržnih poročilih predstavnikov držav pridelovalk v poletnem času 2013. Hmeljarji s pretežnim deležem prodanega hmelja v naslednjih 3 letih bodo lažje prenesli ponovno umiritev povpraševanja, ki vsakokrat sledi obdobju pomanjkanja na trgu aromatičnih sort. Ne smemo pozabiti, da so ameriški hmeljarji s svojo ponudbo izredno podjetni in prilagodljivi, saj lahko posamezniki ob ugodnih tržnih razmerah v enem samem letu zasadijo več sto hektarjev hmeljišč – ter tako z dodatno ponudbo močno vplivajo na tržni preobrat. Eden takih je zagotovo Leslie A. Roy, ki bo – kot predsednik Mednarodne hmeljarske organizacije – v naslednjih štirih letih povezoval in usmerjal aktivnosti v svetovnem hmeljarstvu.

Viri:

IHGC, 2013. Podatki in komentarji s seje Ekonomske komisije Mednarodne hmeljarske organizacije, Poperinge, Belgija, avgust, 2013.

Joh. Barth & Sohn, 2013. Hmelj 2012/13, Barthovo poročilo 2013, 32 s (spletno dosegljivo v nemščini ali angleščini).

Tabela: Ocena deležev pogodbeno prodanega hmelja glede na predhodno oceno pridelka v najpomembnejših državah s hmeljem v letih od 2013 do 2016

(Vir: IHGC 2013)

Država / leto	2013	2014	2015	2016
ZRN	112 %	93 %	70 %	44 %
ZDA	100 %	90 %	75 %	60 %
Češka republika	100 %	98 %	95 %	80 %
Poljska	75 %	75 %	80 %	85 %
Velika Britanija	70 %	40 %	30 %	20 %
Slovenija	80 %	70 %	50 %	40 %

## SORTA STYRIAN GOLD – IZJEMNI ZNANSTVENI DOSEŽEK ARRS V LETU 2012

*dr. Andreja Čerenak  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije*

Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS je letos že drugo leto zapored organizirala niz dogodkov, na katerih so bili predstavljeni izjemni dosežki slovenske znanosti. Gre za dosežke, ki so jih predlagali članice in člani posameznih Znanstvenih svetov ved na podlagi pregleda zaključnih in letnih poročil raziskovalnih projektov ter programov za posamezno leto.

Znanstveni svet za biotehniko je prepoznal našo novo sorto Styrian gold kot izjemen znanstveni dosežek v letu 2012. V čast in veselje nam je bilo, da smo lahko rezultate svojega dela predstavili v ponedeljek, 7. oktobra 2013. Dogodek se je odvijal na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Posnetki predstavitev dosežkov so objavljeni na spletni strani [videlectures.net](http://videlectures.net) in v zborniku Izjemni znanstveni dosežki 2012.

Odsotnost je opravičil dr. Jernej Pikalo, minister Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport RS, medtem ko je vse prisotne pozdravil direktor Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS dr. Franci Demšar. Poleg ostalih znanstvenikov, predavateljev in zainteresiranih za področje biotehniških ved smo se dogodka udeležili avtorji sorte (Andreja Čerenak, Monika Oset Luskar,



*Med predstavitvijo nosilke izjemnega znanstvenega dosežka (foto S. Radišek)*

Sebastjan Radišek, Iztok Jože Košir) ter direktorica IHPS ga. Martina Zupančič.

Izbor naše nove sorte za izjemen znanstveni dosežek je za Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije nedvomno priznanje in potrditev dobro opravljenega dela.

## PREŠERNOVA NAGRADA ZA DIPLOMSKO DELO IZ TEMATIKE HMELJARSTVA

*dr. Sebastjan Radišek  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije*

Fakultetne in univerzitetne Prešernove nagrade so najvišja priznanja Univerze v Ljubljani in njenih članic za dela in dosežke študentov v času študija. Cilj podeljevanja fakultetnih Prešernovih nagrad je spodbujati znanstveno raziskovalno dejavnost študentov dodiplomskega študija na področjih, ki jih goji posamezna fakulteta. Podeljujejo se vsako leto študentom, ki so izdelali kakovostno in ustvarjalno diplomsko delo. Za leto 2012 je Komisija za študijske zadeve Biotehniške fakultete za 1. in 2. stopnjo izbrala diplomsko delo diplomatke Špele Mastnak za podelitev fakultetne Prešernove nagrade. Špela je diplomsko delo z naslovom »Eliminacija hmeljevega latentnega viroida (HLVd) pri hmelju (*Humulus lupulus* L.) sorte Cicero« izdelala na Oddelku za varstvo rastlin na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

(mentorica prof. dr. Zlata Luthar, Biotehniška fakulteta; so-mentor dr. Sebastjan Radišek, IHPS). Nagrajeno diplomsko delo je bilo neposredno povezano s programom vzgoje brezviroidnih matičnih rastlin hmelja na IHPS in kot tako predstavlja pomemben del raziskav in razvoja hmeljarstva v Sloveniji.

*Podelitev fakultetne Prešernove nagrade Biotehniške fakultete diplomantki Špeli Mastnak za leto 2012*



## ... IN SEJEM BIL JE ŽIV ... DRINKTEC 2013

*dr. Iztok Jože Košir, dr. Andreja Čerenak  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije*

V mesecu septembru je v Münchnu potekal tradicionalni sejem Drinktec, ki je sicer organiziran na vsaka štiri leta. V sedanjem času je to največji sejemski dogodek na svetu za področje pijač in tekočih prehrabnih izdelkov. V letošnjem letu se ga je udeležilo kar 1445 razstavljalcev iz 77 držav in ga obiskalo rekordnih 66.886 obiskovalcev iz 183 držav sveta. Lahko bi rekli, da je tam preprosto moralo biti vse, kar nekaj pomeni v industriji pijač. Po ocenah organizatorjev je bil eden izmed najbolj obiskanih prizorišč sejma paviljon B1, imenovan tudi »Brewers' Meeting Point« oz. t. i. stičišče pivovarjev. V omenjenem paviljonu je imelo svoje razstavne površine letos prvič tudi Društvo hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije, kjer sva bila v imenu Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije kot strokovna sodelavca prisotna Andreja Čerenak in Iztok Jože Košir. Glavni namen najine prisotnosti je bil, poleg promocije slovenskega hmeljarstva, ki ga je odlično izvedlo Društvo, prikazati tudi razvojne smeri, vlogo raziskovanja in Inštituta pri tem ter predvsem pokazati zainteresirani javnosti trende v slovenskem hmeljarstvu.

Pri tem ne smemo pozabiti, da so za trg zanimive naše t. i. tradicionalne sorte (Aurora, Savinjski golding, Bobek, Celeia) ter tudi nove sorte (Dana, Styrian gold ter Styrian Eureka), ki sva jih predstavila v najboljši možni luči. Izmed njih bi težko izpostavila tisto, ki je požela največ zanimanja, saj so bili izbrani vzorci res kakovostni.

Iz odziva obiskovalcev lahko sklepamo, da so predvsem predstavniki malih pivovarn, tako imenovanih »Craft breweries«, zelo zainteresirani za naše uveljavljene aromatične hmeljne sorte, ki jih preskušajo in uporabljajo v zadnjem času zelo popularnem načinu hmeljenja piva

– hladnem hmeljenju, istočasno pa so pokazali tudi zelo veliko zanimanje za bodoče dišavne sorte, pri katerih so imeli možnost v živo videti in oceniti njihovo aromo.

Največje zanimanje je bilo pri pokušini piva, varjenega na IHPS s hladnim hmeljenjem z enim izmed dišavnih križancev. Podobne različice piva so bile na voljo tudi na predstavitvenih stojnicah največjih trgovcev s hmeljem in združenjih hmeljarjev iz drugih držav, s čimer so slovenski hmeljarji pokazali, da gredo s časom naprej in da po kakovosti in znanju niso korak za največjimi.



*S pivom je bila predstavitev slovenskega hmeljarstva na sejmu veliko bolj tekoča. (foto arhiv IHPS)*

Težko bi ocenila, kako velikemu številu zainteresiranih sva predstavila slovenski hmelj – vsekakor pa lahko rečeva, da so iz naše stojnice odhajali zadovoljni gosti z dobrim mnenjem o slovenskem hmelju.

## PREDSTAVILI SMO SE NA SEJMU DRINKTEC V MÜNCHNU V ČASU OD 16. 9. DO 20. 9. 2013

*Janez Oset*

*Društvo hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije, vodja odbora za promocijo*

Z Društvom hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije smo se prvič predstavili na sejmu Drinktec v Münchnu. Osnovni namen predstavitve je bila promocija nas, slovenskih hmeljarjev, s sortami hmelja, ki jih pridelujemo, predstavitev naših hmeljarskih kmetij, naše dišeče grenke rože in tudi piva, ki ga varijo naše pivovarne.

Sejemski prostor smo lepo uredili, izobesili slovensko zastavo in društveni prapor, ves čas sejma se je vrtil film, ki je prikazoval, kako pridelujemo hmelj ter naše kmetije in aktivnost našega društva. Na razstavnem prostoru smo imeli tudi promocijski material v obliki zloženk v slovenskem, nemškem in angleškem jeziku, promocijski material Savinjske doline, Ekomuzeja



hmeljarstva in pivovarstva Žalec, predstavili pa smo tudi 10 sort slovenskega hmelja v storžkih – vsak obiskovalec je lahko le-tega poduhal in se tako seznanil z njegovo žlahtnostjo.

Na sejmu so sodelovali: hmeljarski starešine Jože Ribič, Tone Rožič, Slavko Šalej in Janez Oset, hmeljarske princeze Eva Bizjak, Maša Šporn, Zala Povše in Monika Jelen ter strokovnjaka Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije doc. dr. Iztok Jože Košir in doc. dr. Andreja Čerenak, ki sta bila strokovna vodja ekipe. Filmska predstavitev je bila delo Marcela Šaleja in Zale Povše, harmonikar Jernej Ribič je z Golico in izvedbo številnih slovenskih viž privabil veliko udeležencev sejma, Milan Gostečnik pa v fotoaparatu zajel vse dogajanje na sejmu in ob njem.

Mnogo potencialnih kupcev in drugih obiskovalcev sejma se je ustavilo pri našem razstavnem prostoru z velikim zanimanjem za slovenske sorte hmelja, navdušila pa jih je tudi pokušina naših salam, ki so jih prispevali hmeljarji iz Savinjske doline, domačega slovenskega kruha, predvsem pa različnih vrst piva Pivovarne Laško,

Instituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije in Ekomuzeja Žalec – pivo Kukec.

Še enkrat vsem, ki ste kakor koli pomagali pri izpeljavi te naše naloge, iskrena hvala.



*Predstavili smo se z glasbo in gostoljubnostjo in odziv je bil zelo dober.*

## UDELEŽBA NA IHGC ZNANSTVENI KONFERENCI V KIJEVU, UKRAJINA

*dr. Magda Rak Cizej, dr. Andreja Čerenak, dr. Sebastjan Radišek  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije*

Od 4. do 9. junija 2013 je v Kijevu v Ukrajini potekala mednarodna znanstvena konferenca v okviru mednarodne hmeljarske organizacije (IHGC). Konferenca smo se udeležili tudi predstavniki iz Slovenije, kjer smo aktivno sodelovali z več predavanji. Na konferenci je sodelovalo 51 udeležencev iz 12 držav, ki so predstavili svoje raziskave v okviru različnih sekcij, in sicer žlahtnjenje hmelja in raziskave na področju genetike, analize hmelja in piva, varstvo hmelja, fiziologija in pridelava hmelja.

V okviru strokovne ekskurzije so nam predstavili projekt oživitve ukrajinskega hmeljarstva, manjšo površino ekološke pridelave hmelja, razmnoževanje hmelja s tkivnimi kulturami in testiranje hmelja na viruse. Obiskali smo tudi največjo pivovarno v Ukrajini Obolon, ki vari pivo tudi s slovenskimi sortami hmelja. Zelo zanimiv je bil obisk ukrajinskega parlamenta, kjer nas je pozdravil predsednik le-tega.

V okviru konference smo s kolegi iz drugih držav izmenjali mnenja in izkušnje ter se pogovorili o nadaljnjem skupnem sodelovanju. Med diskusijo smo bili obveščeni tudi o sestopu dolgoletne predsednice Znanstvene

komisije IHGC dr. Elisabeth Seigner, zato tudi kraj in mesto naslednje znanstvene konference še nista bila določena.

Vsi udeleženci smo bili mnenja, da so takšna srečavanja znanstvenikov s področja hmeljarstva za obstoj panoge v posameznih hmeljarskih državah nujna.



*Udeleženci znanstvene konference IHGC, Kijev, Ukrajina*



## SESTANEK DELOVNE SKUPINE ZA HARMONIZACIJO FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V HMELJU

dr. Magda Rak Cizej

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

8. in 9. oktobra 2013 je v Parizu potekal dvodnevni sestanek delovne skupine za harmonizacijo fitofarmaceutskih sredstev v hmelju (Comodity Expert Working Group – Minor Uses Hops).

Sestanek je vodil vodja skupine g. Wolfgang Sichelstiel iz Nemčije. Prisotni smo bili predstavniki iz 8 držav članic (DČ) EU, in sicer iz Nemčije, s Češke, Poljske, iz Anglije, Francije, Avstrije, Belgije in Slovenije. Sestanka se je udeležila tudi Ann George iz Amerike.

V uvodu smo predstavniki iz prisotnih držav članic (DČ) predstavili posebnosti v pridelavi hmelja z vidika bolezni in škodljivcev v letu 2013. Vsi smo v svojih poročilih poudarjali, da je bilo leto specifično, z ekstremnimi razmerami (visokimi temperaturami in malo padavinami). V splošnem nobena DČ ni imela posebnih težav z boleznimi, morda le s primarno okužbo hmeljeve peronospore v začetku rastle sezone, tudi ni bilo velikega pojava uši in pršice. Kot posebnost letošnjega leta pa se je v Nemčiji množično pojavil hmeljev stebelni zavrtač oziroma strženova sovka (*Hydraecia micacea*), ki je povzročal škodo v mnogih hmeljiščih. Zgodaj spomladi se ličinka hmeljevega stebelnega zavrtača zavrta v poganjek hmelja, ki ga uniči. Zoper omenjenega škodljivca trenutno nimamo uradno registriranega sredstva v hmelju v nobeni državi EU kakor tudi ne izven nje. V Nemčiji so zelo zaskrbljeni glede prepovedi uporabe a. s. tiametoksama (Actara) na hmelju, ki dobro zatira lucerninega rilčkarja, stransko delovanje pa ima tudi na hmeljevo listno uš, stebelnega zavrtača in hmeljevega bolhača. Na sestanku smo večino časa namenili pregledu poskusov, ki smo jih izvajali v letošnjem letu v Sloveniji, Nemčiji in na Češkem. Veliko aktivnosti je bilo usmerjenih na področje zamenjave oziroma nadomestila sistemskih insekticidov ob morebitni prepovedi insekticidov iz skupine neonikotinoidov, kamor sodi a. s. imidakloprid (Confidor, Kohinor). V Sloveniji smo preizkušali dve novi a. s. za zatiranje hmeljeve listne uši,

ena ima tudi stransko delovanje na hmeljevo pršico, zato pričakujemo, da bo vsaj ena dobila dovoljenje za uporabo na hmelju v sredini leta 2015. Pri akaricidih smo v Sloveniji, Nemčiji in na Češkem že pred časom preverjali delovanje novega akaricida za zatiranje hmeljeve pršice, ki je zelo učinkovit, vendar s strani proizvajalca še nimamo jasnega odgovora o njegovi nameri za morebitno registracijo na hmelju. V Nemčiji in na Češkem so v letošnjem letu preizkušali novo aktivno snov za zatiranje lucerninega rilčkarja, zanj namreč trenutno ni na razpolago nobenega insekticida. V bodoče bi bilo dobro preveriti delovanje te nove snovi za zatiranje hmeljevega rilčkarja, katerega ličinke so množično prisotne v Sloveniji. V letošnjem letu smo v Nemčiji kot tudi v Sloveniji v poskusih izvajali program varstva hmelja pred sekundarno okužbo hmeljeve peronospore z zmanjšanjem uporabe bakrovih pripravkov in uvajanjem alternativnih fungicidov. Po letu 2016 se v Evropi predvideva zmanjšanje uporabe bakrovih pripravkov pri pridelavi vseh kmetijskih rastlin. Pri pridelavi hmelja je trenutno dovoljeno uporabiti le 4 kg čistih bakrovih ionov/ha letno. Kakšen bo dodaten trend zmanjšanja uporabe bakrovih pripravkov pri predelavi hmelja, trenutno še ni znano. Na sestanku smo si zastavili smernice in načrtali delo skupine v naslednjem letu glede možnosti uporabe novih aktivnih substanc v hmelju, s katerimi bomo izvajali tudi poskuse učinkovitosti v letu 2014. Naslednji delovni sestanek bo februarja prihodnje leto v Berlinu.



Udeleženci 2. sestanka delovne skupine CEG – Minor Uses Hops v Parizu  
(foto Josef Ježek)

## UTRINKI S HMELJARSKIH PRIREDITEV V LETU 2013

Irena Friškovec

KGZS, Kmetijsko-gozdarski zavod Celje



*Aktualna hmeljarski starešina in hmeljarska princesa za leto 2013*

(foto Tone Tavčer)

11. avgusta 2013 je bil v Braslovčah že 51. Dan hmeljarjev. Prireditve, ki jo organizira TD Braslovče s pomočjo Društva hmeljarjev, hmelj. starešin in princes Slovenije in DPM Spodnja Savinjska dolina, se je začela s slavnostno sejo Društva hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije, ki se je udeležilo veliko gostov. Ob 15. uri se je pričela tradicionalna povorka. Članice in člani DPM Spodnja Savinjska dolina so v povorki predstavili spremljajoče življenje pridelave hmelja nekoč, ko se je vnela marsikatera ljubezen med domačimi fanti oz. dekleti in delavci oz. delavkami, ki so prihajali obdelovati savinjska hmeljišča. Popoldne so se ekipe krajevnih odborov DPM Spodnja Savinjska dolina pomerile v etnoloških hmeljarskih igrah.



*Slavnostne seje Društva hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije se je udeležil tudi predsednik Zadružne zveze Slovenija Peter Vrisk.*

(foto Tone Tavčer)

Na prireditvi je seveda najpomembnejši in najslavnejši trenutek imenovanje nove hmeljarske princese in novega hmeljarskega starešine. To sta v letu 2013 gospod Jožef Ribič, hmeljar iz Zgornjih Grušovelj, ter gospodična Eva Bizjak, ki je doma na hmeljarski kmetiji v Gotovljah.

Jože Ribič se s hmeljem ukvarja že od otroštva, lahko rečemo, da goji res tisto pravo ljubezen do te zelene rože in je starešinstvo prevzel s spoštovanjem in ponosom, Eva pa je študentka, ki ji delo na kmetiji ni tuje.

Nekaj zadnjih let je v Žalcu pred kulturnim domom v organizaciji ZKŠT Žalec potekalo ročno obiranje hmelja. Letos pa so se odločili za spremembo lokacije. Prireditve je tako bila 17. avgusta v dolini Rupe nad jamo Pekel, kjer je nasad hmelja na hmeljevkah.



*Utrinek s prireditve v dolini Rupe nad jamo Pekel*

(foto Sabina Palir)

Vsakemu dobro opravljenemu delu pa sledi tudi likof. Letošnji hmeljarski likof je bil 5. oktobra v Petrovčah. Nosilci organizacije so letos bili članice in člani Društva hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije, ki so na likofu podelili tudi priznanja društva, in sicer:

- Milanu Lesjaku, ki izhaja iz hmeljarske družine iz Ojstriške vasi in je tako rekoč zrasel s hmeljem. Že kot otrok je spoznal, da hmelj vso ljubezen in nego, ki mu jo nudiš, vrača z obilnim pridelkom.

Kmetija Lesjak je družinska kmetija. Na njej živijo in delajo tri generacije. Milanu sta starša kmetijo predala leta 2004, a mladim še vedno pomagata pri delu. V veliko pomoč pri delu pa so Milanu in njegovi ženi Tinki tudi njuni sinovi. Poleg hmeljarstva pa se Lesjakovi ukvarjajo še z eno intenzivno kmetijsko panogo, to je



prirejo mleka. A Milanova prva ljubezen je zagotovo ta naša žlahtna rastlina in v veliko veselje mu je, ko lahko na kmetiji ponudi pomoč žlahtniteljem ter tako od blizu v poskusih spremlja vzgojo novih sort hmelja. Je zelo natančen opazovalec in rastline skrbno spremlja od prvega lista do kobule.

Milanu je bilo priznanje podeljeno za dobro pridelavo hmelja ter njegov pozitiven in objektiven odnos do hmeljarstva tudi v letih, ki so najtežja za pridelavo hmelja.



*Priznanje društva hmeljarjev sta prejela hmeljar Milan Lesjak in hmeljarski starešina Davorin Vrhovnik.*

*(foto Tone Tavčer)*

- Zvonku Vitku, hmeljarju iz Podgorja pri Slovenj Gradcu. Zaradi bolezn starega očeta se je takoj po koncu osnovne šole leta 1978 že polno zaposlil na kmetiji. Leta 1989 pa je do takrat živinorejsko kmetijo, ki je bila usmerjena v pridelavo mleka, preusmeril v hmeljarstvo. Po dobrih 20 letih lahko rečemo, da je tudi Zvonka naša grenka roža že pošteno opraskala in tako zaznamovala za celo življenje. Vitkovi so danes prava hmeljarska družina, saj s hmeljem živijo tudi njegova žena Melita ter sinova Miha in Aljaž. Zvonko je kot hmeljar pri svojem delu zelo vesten in natančen ter ima zagotovo ene izmed najlepše in najkakovostnejše obdelanih nasadov hmelja v Sloveniji, kar pa mu zagotavlja tudi dobre pridelke. Zvonko je podpredsednik Odbora za hmeljarstvo pri Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije in član Odbora za hmeljarstvo v Društvu hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije.

Zvonku je bilo priznanje podeljeno za sodobno, uspešno in zanesenosti polno pridelovanje hmelja.

- Starešini Davorinu Vrhovniku, ki se je s pridelavo hmelja spoprijel po končanem študiju na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, ko je prišel za pripravnika v kmetijsko zadrugo v Slovenj Gradec, kjer mu je bil mentor starešina Jože Koletnik. Danes lahko rečemo, da je Davorin res prišel



*Novi starešina Jože Ribič je zabil pipo v sod »Laškega«.*

*(foto Tone Tavčer)*

v prave roke, ki so ga zgnetle tako, da je postal eden od vidnih strokovnjakov s področja hmeljarstva, ki se je kalil kot tehnolog v slovenjgraški zadrugi in kasneje na hmeljarskem posestvu Jožeta Časa. Danes je zaposlen v podjetju Hmezad exim.

Pridelava hmelja in izboljšave v tehnologiji pridelave so mu bile in so mu še vedno izziv. Svoje izkušnje je mnogokrat podal v obliki referatov na strokovnih srečanjih hmeljarjev ali pa napisal kakšen članek. Danes je Davorin predsednik Odbora za žlahtnjenje na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije in član Odbora za hmeljarstvo pri Društvu hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije. Z velikim veseljem in ponosom je pred leti sprejel funkcijo hmeljarskega starešine in se tudi aktivno vključil v delo društva.

Davorinu je bilo podeljeno priznanje za uspešno strokovno delo na področju hmeljarstva in za trud pri ohranjanju in prenašanju tradicije slovenskega hmeljarstva na mlajše rodove.



*Tudi letošnja povorka je bila zanimiva in pestra.*

*(foto Tone Tavčer)*

## SPOMLADANSKI DRUŠTVENI IZLET

*Davorin Vrhovnik  
Hmezad exim, d. d.*

16. marca 2013 je Društvo hmeljarjev, hmeljarskih starešin in princes Slovenije organiziralo društveni izlet v Vitanje.

Udeleženci izleta so se zjutraj zbrali pred Kulturnim središčem vesoljskih tehnologij (KSEVT) v Vitanju.



*Udeleženci izleta pred Kulturnim središčem vesoljskih tehnologij v Vitanju (foto D. Vrhovnik)*

Pozdravil jih je župan g. Slavko Vetrh ter predstavil občino Vitanje. Sledil je voden ogled stalne razstave, ki je posvečena Hermanu Potočniku - Noordungu. Razstava prikazuje življenjsko pot izjemnega znanstvenika slovenskega rodu. Glavni del razstave je posvečen njegovemu raziskovalnemu delu na področju vesoljske znanosti. Napisal je temeljno delo: Problem vožnje po vesolju – Raketni motor, v katerem je napravil načrt vesoljske postaje ter se ukvarjal z vprašanjem bivanja na tej postaji. Ogledali smo si razvoj raketnih tehnologij



*Predsednik društva Anton Rožič je vsem udeleženkam poklonil prelepe rožice.*

*(foto D. Vrhovnik)*

vse od njenih začetkov. Posebej zanimiv je bil originalni primerek prvega umetnega satelita – Sputnika ter vesoljska oblačila, ki so še v uporabi.

Pookusnem pohorskem loncu v gostilni Kuzman smo si ogledali vitanjski cerkvi. Spodnja župnijska cerkev sv. Petra in Pavla je zgrajena v romanskem slogu in izhaja iz 13. stoletja; v njej je bogoslužje v zimskem delu leta. V poletnem delu leta se bogoslužje izvaja v srednjeveški cerkvi Matere Božje na Hriberci.

Pot smo nadaljevali z avtobusom po severnem delu Javorja, kjer smo si na turistični eko kmetiji ogledali zanimiv etnološki muzej. Gospodar kmetije je zbral veliko starih predmetov, ki so jih uporabljali v preteklosti; mlajši udeleženci izleta številnih predmetov nismo poznali, starejši člani društva pa so se z nostalgijo spominjali starih časov, ko so razstavljene predmete še uporabljali.

Pot nas je nato vodila na južne obronke Vitanjskega Pohorja. Turistično društvo Sv. Vid je na tem delu na kmetiji Beškovnik ohranilo kaščo, ki so jo uporabljali za hrambo kmetijskih pridelkov in živil. Ogledali smo si tudi preužitkarsko hišo, kjer so starejše generacije preživljale starost. Prikazali so tudi, kako so včasih nabirali jajčeca mravelj, ki so imela zelo visoko ceno.

Zadnji del izleta smo preživeli na Turistični kmetiji Krošlovi. V prvem delu obiska smo si ogledali vinsko klet in degustirali odlična štajerska vina, sledila pa sta kosilo in družabni del izleta.

Veseli in zadovoljni smo se vrnili domov.



*Gasilski posnetek udeležencev piknika jeseni  
foto D. Vrhovnik*



## ZAŠČITENA GEOGRAFSKA OZNAČBA - ŠTAJERSKI HMELJ

Joško Livk, Monika Oset Luskar, Martina Zupančič  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije



Na pobudo Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) na Odboru za tehnologijo in žlahtnjenje hmelja, je IHPS v letu 2010 pristopil k pripravi potrebnih dokumentov za pripravo vloge za geografsko zaščito v Sloveniji pridelanega hmelja (ZGO).

Vlogo za zaščiteni geografski označbo "Štajerski hmelj" je na Ministrstvo za kmetijstvo in okolje skladno z zahtevano zakonodajo vložila, po sklepu Odbora za tehnologijo in žlahtnjenje hmelja ter podpisanim dogovorom z IHPS Hmeljarska zadruga, z namenom uporabe za vse hmeljarje. Dne 31. 7. 2013 je bila na nacionalni ravni potrjena specifikacija za Štajerski hmelj, kar pomeni, da se lahko pridelan hmelj v Sloveniji certificira v skladu s to specifikacijo.

Pogoje in dodatna pravila za uporabo specifikacije določa Pravilnik o Štajerskem hmelju z zaščiteni geografski označbo, ki je izšel v Uradnem listu Republike Slovenije, št. 96/2013. Le ta med drugim določa rok v katerem se morajo pridelovalci certificirati, če želijo pridobiti in uporabljati zaščitni znak Štajerski hmelj pri označevanju svojega pridelka hmelja.

Izvedbo tozadevnega certificiranja za namen pridobitve zaščitene geografske označbe ureja Pravilnik o postopkih zaščite kmetijskih pridelkov oziroma živil (Ur. l. RS, št. 15/2008). Radi bi vas opozorili, da certificiranje pridelka hmelja po Pravilniku o certificiranju pridelka hmelja in hmeljnih proizvodov ni enako kot certificiranje ZGO

Štajerski hmelj. Kljub uporabi istega izraza (certificiranje) ga ne bo izvajal Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, ampak bo za ta namen izbrana ena od pooblaščenih kontrolnih organizacij.

Želja Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije je, da označbo Štajerski hmelj na svojih tovorkih hmelja uporabljajo vsi hmeljarji in s tem dosežejo najnižji strošek uporabe slednje označbe in enotno prepoznavnost slovenskega hmelja v svetu. V tem primeru se letno kontrolira le kvadratni koren iz števila vseh hmeljarskih proizvajalcev. Torej je pred nami izziv najti obliko skupnega nastopa hmeljarjev za ta namen. Ker je trenutno 113 aktivnih hmeljarjev, od katerih bi se kontroliralo samo 11 hmeljarjev (kvadratni koren št. 113) bi tako strošek uporabe oznake Štajerski hmelj na vseh tovorkih vsega slovenskega pridelanega hmelja znašal le cca 20-30 EUR po pridelovalcu. V primeru posamičnih prijav pa bi bilo potrebno plačati cca 600 EUR po posameznem hmeljarju, kar smatramo, da je previsok strošek. V kolikor bo mogoče, pa se za ta namen poišče še kakšna možnost pokritja stroškov, če bodo na skupnem imenovalcu.

Za dosego tega cilja je možnih več poti. Upajmo, da bomo uspeli izbrati najbolj racionalno in se pridružili češkimi in nemškimi hmeljarjem, ki označbo zaščitenege geografskega porekla že uporabljajo.



Styrian Hops na promociji v Münchnu  
foto arhiv IHPS

# NACIONALNI AKCIJSKI PLAN ZA DOSEGANJE TRAJNOSTNE RABE FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV ZA OBDOBJE 2012–2022 S POUČENJI NA PRIDELAVI HMELJA

*dr. Magda Rak Cizej  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije*

Vlada RS je novembra 2012 na podlagi Zakona o fitofarmacevtskih sredstvih in EU Direktive 128/2009/ES sprejela Nacionalni akcijski program za doseganje trajnostne rabe fitofarmacevtskih sredstev – FFS (v nadaljnjem besedilu NAP). V NAP so določeni cilji, ukrepi, kazalniki in roki za doseganje trajnostne rabe FFS, katere namen je zmanjševanje tveganj in vplivov uporabe FFS na zdravje ljudi in okolje ter zmanjševanje uporabe FFS, pri čemer se vzpodbuja uporabo FFS, ki niso razvrščena kot nevarna za vodno okolje in neciljne organizme. Pri oblikovanju NAP so upoštevani zdravstveni, socialni, ekonomski in okoljski vplivi predvidenih ukrepov ter posebni regionalni in lokalni pogoji. Predlog NAP je pripravilo Ministrstvo za kmetijstvo in okolje v sodelovanju z drugimi državnimi organi, strokovnimi institucijami, interesnimi združenji, zbornicami ter nevladnimi organizacijami.

Osnova NAP je spodbujanje razvoja in uvajanje integriranega varstva rastlin pred škodljivimi organizmi ter spodbujanje alternativnih pristopov ali tehnik. Varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi z majhno uporabo FFS zajema integrirano varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi in ekološko kmetovanje. V hmeljarstvu že preko 40 let izvajamo integrirano varstvo hmelja.

Cilji NAP zajemajo različna področja: zaščito delavcev, varstvo okolja, ostanke FFS v hrani in okolju, uporabo posebnih tehnik tretiranja oziroma nanašanja FFS ali njihovo uporabo le na določenih kmetijskih rastlinah ter količinsko spremljanje uporabe FFS, ki vsebujejo problematične snovi za okolje, uporabnika FFS in potrošnika hrane.

Posebni cilji NAP so: zmanjšanje porabe FFS, raba FFS na podlagi napovedi opazovalno-napovedovalne službe, izboljšanje strokovne usposobljenosti uporabnikov, zmanjšanje ostankov FFS v pridelkih, zmanjšanje onesnaženosti površinskih in podzemnih voda zaradi rabe FFS, vzpostavitev sistematičnega spremljanja vplivov FFS na zdravje ljudi in neciljne organizme.

V NAP je za pridelovalce zelo pomemben ukrep na področju integriranega varstva rastlin. Pri tem je za

dosego preprečevanja širjenja in zatiranja škodljivih organizmov (ŠO) potrebno vpeljati kolobar (sledenje rastlin), uporabiti ustrezne tehnike gojenja (npr. mehansko zatiranje plevelov, setve podsevkov, gojenje s čim manjšo obdelavo tal idr.), uporabiti odporne/tolerantne sorte ter certificirani oziroma standardni semenski in sadilni material. Osnova integriranega varstva rastlin temelji na napovedih opazovalno-napovedovalne službe varstva rastlin.

## Vpeljava trajnostnih metod v kmetijstvo

Pri integriranem varstvu rastlin imajo trajnostne biološke, mehanske in druge nekemične metode prednost pred kemičnimi metodami oziroma uporabo FFS. Uporaba FFS mora biti čim bolj specifična na ciljan ŠO, s čim manj stranskimi učinki na zdravje ljudi, neciljne organizme in okolje. Poklicni uporabniki bi morali zmanjšati pogostnost uporabe FFS, zmanjšati odmerke ter izvajati tehnike delnega nanašanja FFS (npr. le v vrste).

Med zelo pomembne trajnostne metode spada vpeljevanje nekemičnih metod, kot so: uporaba feromonov, metoda konfuzije (metoda, ki zmede škodljivca, da ne najde svojega partnerja oziroma gostiteljske rastline), metoda dezorientacije, vpeljava biotičnega varstva, in sicer z vnosom koristnih organizmov (predatorjev, plenilskih pršic, najezdnikov, trepetalk, tančaric), uporaba pripravkov na osnovi gliv, bakterij, virusov, entomopatogenih ogorčic in odvračal (npr. za divjadi).

## Kako cilje NAP izvajamo v hmeljarstvu?

Hmeljarstvo je ena izmed prvih kmetijskih panog, pri kateri je varstvo hmelja temeljilo na podlagi prognoznih napovedi pojava bolezni in škodljivcev, katere so začeli pridelovalci uporabljati v praksi že pred več kot petimi desetletji. Tako je tudi danes. V prihodnosti bodo morale biti aktivnosti Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) zaradi podnebnih sprememb in adaptacije škodljivih organizmov usmerjene predvsem v validacijo obstoječih prognoznih modelov kot tudi v razvoj novih modelov za napoved pojava novih bolezni in škodljivcev hmelja.

Hmeljarstvo je ena izmed redkih panog, pri kateri se

hmeljarji ves čas strokovno usposablajo. Specifika hmeljarstva v Sloveniji je, da se več kot 90 % pridelanega hmelja izvozi na svetovni trg, kjer veljajo strogi pogoji glede količine ostankov FFS v hmelju. Slovenski hmelj je že vrsto desetletji pod stalnim, strogim nadzorom.

Hmelj je trajnica, zato kolobarja ne moremo izvajati. Dosledno pa izvajamo dvoletno premeno pred ponovno zasaditvijo hmelja, da se zemljišče odpočije in se očistijo ostanki hmelja prejšnjega nasada. V hmeljišča pogosto sejemo podsevke, saj s tem povečujemo vsebnost organske snovi, preprečujemo erozijo, izpiranje dušika, izboljšamo strukturo tal idr. Hmeljarstvo je v Sloveniji edina panoga, ki ima lasten žlahtniteljski program, ki je usmerjen v pridobivanje odpornih sort na bolezn, škodljivce in sušni stres ter seveda v to, da je sorta tržno zanimiva z vidika pridelka in njegove kakovosti in primerna za naše podnebne razmere. Certifikacijska shema pri pridelavi hmelja je v hmeljarstvu uradno veljavna od leta 2004, pred tem pa se je že od leta 1985 v slovenskih hmeljišjih uporabljala brezvirusni sadilni material. V hmeljarstvu stremimo k temu, da bi bilo čim več nasadov hmelja posajenih s certificiranim sadilnim materialom, namreč samo zdrav in kvaliteten sadilni material je osnova za doseganje visokih in kvalitetnih pridelkov hmelja.

NAP navaja, da je potrebno uravnotežiti porabo gnojenja, dognojevanje in apnjenje izvajati na podlagi analize tal kot tudi uporabljati pravilne postopke namakanja. IHPS na podlagi analiz tal podaja nasvete za uravnoteženo gnojenje in dognojevanje hmeljišč. Prav tako že preko 30 let podaja napovedi za pravočasno in pravilno namakanje hmeljišč. Pomembni ukrepi NAP so tudi preprečevanje širjenja ŠO z izvajanjem fitosanitarnih higienskih ukrepov, kot so npr.: redno čiščenje/razkuževanjem strojev in opreme, odstranjevanje napadenih rastlin idr. Navedene ukrepe v hmeljarstvu dosledno izvajamo, še posebno zaradi prisotnosti karantenskih bolezn, kot sta verticilijska uvelost hmelja in viroidna zakrnelost hmelja.

## NAROČANJE CERTIFICIRANIH SADIK HMELJA – CS<sub>A</sub>

*Monika Oset Luskar*

Certificirane sadike A, ki jih pridelujemo na IHPS, so najvišje kakovosti, saj postopek pridelave zagotavlja, da ne vsebujejo virusov in viroidov, ki negativno vplivajo na količino in kakovost pridelka. Te sadike so namenjene predvsem zasnovi certificiranih matičnih nasadov (CMH) in so osnova za pridobivanje nižjih kategorij sadilnega materiala v skladu s Pravilnikom o trženju razmnoževalnega materiala in sadik hmelja (Uradni

Pri pridelavi hmelja je potrebno stremeti k zaščiti in povečevanju števila koristnih organizmov, npr. z ustreznimi ukrepi za varstvo rastlin ali uporabo ekološke infrastrukture (ekološki otoki, kjer imajo koristni organizmi možnost za razvoj). V NAP ima posebno mesto uvajanje izboljšanih tehnik za nanos FFS. V hmeljarstvu se že vrsto let ukvarjamo z uvajanjem novih tehnik nanašanja FFS z namenom zmanjšanja negativnih vplivov na okolje. Uporabljamo testirane in umerjene pršilnike, šobe za zmanjšanje zanašanja, tehniko enostranskega robljenja, pri aplikaciji parametre uravnava v skladu z vremenskimi razmerami, da je aplikacija čim bolj optimalna.

### Zaključek

V skladu s cilji NAP naj bi se obseg rabe FFS do leta 2022 zmanjšal za 25 % na aktivno obdelovalno površino s pomočjo vpeljevanja nekemičnega varstva rastlin. Pogostnost rabe FFS naj bi z izboljšavo tehnoloških postopkov opazovalno-napovedovalne službe v trajnih nasadih (razen hmelja), kjer je pogostnost rabe FFS velika, zmanjšali za 20 %. V primeru pridelave hmelja smo uporabo FFS že do sedaj zelo omejili; FFS v hmeljišjih v povprečju uporabimo 4–5-krat letno. Vsekakor pa morajo biti naše aktivnosti usmerjene k zmanjševanju tveganja FFS na zdravje ljudi in okolje. Ob uporabi FFS moramo vedno uporabljati osebno varovalno opremo. Spremljati moramo vpliv FFS na ne ciljne organizme (čebele, ribe, ptice), da ne bo prihajalo do pomorov omenjenih organizmov in da uporaba FFS ne bo imela stranskih učinkov za vodo in vodne organizme.

Nekemični ukrepi, ki imajo prednost v integrirani in ekološki pridelavi, so praviloma dražji oziroma manj učinkoviti od kemičnih. Zaradi tega bo treba za doseg ciljev NAP in hkrati ohranjanje konkurenčnosti pridelave hrane upoštevati, kako se to kaže v ekonomiki pridelave, za kar bo potrebna celovita ekonomska analiza pridelave.

list RS, št. 45/2013). **Naročila za sadike sprejemamo v jesensko-zimskem času, kar omogoča prevzem sadik jeseni oziroma spomladi naslednje leto** (na primer: naročilo jeseni 2013 za prevzem sadik jeseni 2014 ali spomladi 2015). Hkrati sprejemamo rezervacije naročil za dve leti vnaprej.

Dodatne informacije dobite po telefonu: 03 712 16 34 ali osebno na IHPS.

## VPLIV RASTNIH RAZMER NA RAST IN RAZVOJ HMELJA V LETU 2013

dr. Barbara Čeh, Monika Oset Luskar, Gregor Leskošek, Alenka Ferlež Rus  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Prve tri mesece leta 2013 smo zabeležili velike količine padavin (februarja in marca nad 70 mm, januarja 53 mm), predvsem v obliki snega. Zimska odeja je skoraj vso zimo in do začetka aprila še pokrivala tla. Večja količina od povprečne je bila tudi v mesecih aprilu in maju, v Žalcu skupno 207 mm, kar je za 17 mm več kot znaša dolgoletno povprečje. V mesecu maju smo zabeležili kar 15 deževnih dni. V obdobju od aprila do junija smo obenem beležili še ekstremna nihanja temperatur. Prva dekada meseca aprila je bila zelo hladna. Povprečna dnevna temperatura zraka je v Žalcu dosegla le 5,6 °C, kar je za 3,5 °C nižje od vrednosti dolgoletnega povprečja. Hladna in mokra pomlad je povzročila, da so se tla le počasi ogrevala, nizke temperature so upočasnjevale rast in razvoj hmelja v prvih razvojnih fazah. Tla so bila nenehno mokra, kar je oteževalo delo v hmeljiščih in povzročilo zakasnitev spomladanskih opravil. Po prvi dekadi aprila je sledil en mesec z nadpovprečnimi temperaturami, ko smo hiteli s spomladanskimi opravili, hmelj pa je začel hitreje rasti.

### Hladna pomlad, potem pa toča

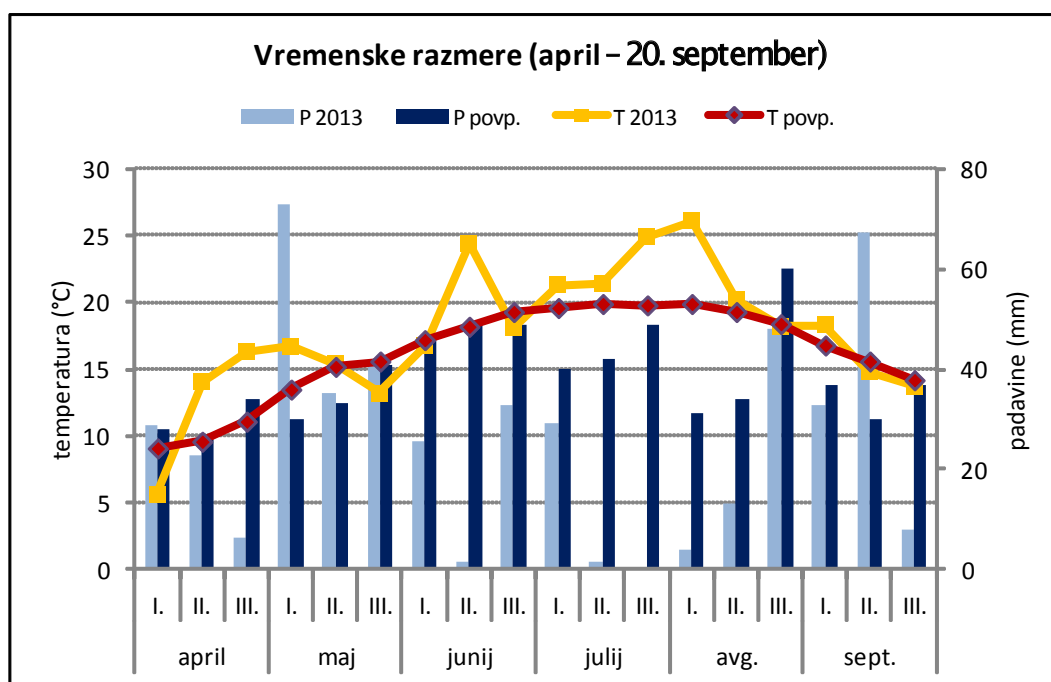
4. maja je bilo neurje s točo, ki je v pasovih klestila po hmeljiščih v Savinjski dolini. Na 750 ha hmeljišč v občinah

Prebold, Žalec, Polzela in delu Braslovč je bilo od 30 do 90 % odbitih poganjkov na hmelju, na 200 ha v občinah Tabor, Vranksko in delu Braslovč pa je bilo odbitih 100 % vrhov.

Po mesecu dni temperatur višjih od povprečnih pa so se le-te zopet spustile v tretji dekadi meseca maja. Ekstremno nizke temperature so se nadaljevale še v prvo dekado meseca junija in zaustavile rast in razvoj hmelja (v zadnji dekadi maja je bilo za 2,4 °C, v prvi dekadi junija pa za 0,5 °C hladneje od vrednosti dolgoletnega povprečja). Počasna rast se je še posebej odrazila v hmeljiščih, ki jih je v začetku meseca maja močno prizadela toča. Še zlasti se je to poznalo tam, kjer so bili uničeni že naviti poganjki in se je čakalo, da poženejo novi, ki so običajno manj proizvodni, poleg tega pa so bili naviti dokaj pozno.

### Pozne sorte in pozno navit hmelj ostali tudi v 'muhah'

Vreme s pogostimi plohami in nevihtami se je nadaljevalo tudi v prvi dekadi meseca junija, ko je skoraj vsak dan deževalo, vendar količina padavin ni bila velika in je v Žalcu dosegla vrednost 25,4 mm. Po 10. juniju pa se je začelo obdobje z zelo malo padavinami in visokimi temperaturami, ki je trajalo celo poletje.



Količina padavin in povprečne dekadne temperature v sezoni 2013 v primerjavi s 40-letnim povprečjem v Žalcu



Dnevne temperature so bile velikokrat nad 30 °C, tudi skoraj do 40 °C. Obenem smo od druge dekade julija do konca prve dekade avgusta zabeležili le 5,4 mm padavin. Vročinski valovi, ki so si sledili eden za drugim, so na rast in razvoj hmelja vplivali zelo negativno. Tisti hmelj, ki je uspel zacveteti pred tem obdobjem, je sicer nastavljal več cvetov, ki pa so se počasi razvijali v storžke. Najslabše pa je bilo pri hmelju, ki je začel cveteti pozno oziroma je razvojna faza cvetenje padla v to obdobje visokih temperatur in pomanjkanja vlage. To so bile vse pozne sorte in tudi hmelj, ki je bil pozno navit zaradi poškodb po toči – na območju zahodnega dela Savinjske doline so v to obdobje s cvetenjem zapadla vsa hmeljišča, ne glede na sorto, v katerih je v mesecu maju toča uničila prve poganjke in so navijanje kasneje pognanih poganjkov hmelja lahko izvedli šele proti koncu meseca maja. Rastline na tem območju so bile namreč v zaostanku razvoja za približno 14 dni. Nekatere 'muhe' pri tem hmelju se kasneje sploh niso razvile v storžke. Visoke temperature in suša so enostavno popolnoma zavrle razvoj ravno v tej občutljivi in pomembni razvojni fazi. Hmelj, ki je bil namakan, je visoke temperature lažje prebrodil, vendar vsebnost alfa-kislin ni dosegla želene.

#### Visoke poletne temperature zelo neugodne

Po pregledu stanja na terenu konec julija oziroma v začetku avgusta smo ugotovili, da je Savinjski golding v hladni in vlažni pomladi resda tvoril dovolj nastavkov za cvetove in so se le-ti v večjem številu tudi začeli razvijati v storžke, a je vroče in suho vreme v drugi polovici julija in v začetku avgusta razvoj zelo zavrlo, tako da so se storžki na posameznih lokacijah le počasi razvijali in rastle, zlasti na nenamakanih površinah. Pri Aurori je bilo v začetku avgusta na rastlino prešteti več cvetov kot v letu 2012, vendar pa dosti manj kot recimo v letu 2010 (na lokaciji IHPS v letu 2010 6770, v letu 2012 3711 ter v letu 2013 4677), tako da smo na podlagi tega že takrat pričakovali v letu 2013 kvečjemu tako visok pridelek kot v letu 2012. Vendar so vročinski valovi, ki so se v avgustu še kar nadaljevali, zlasti na nenamakanih površinah polnjenje storžkov zelo zavrli. Tako je bil pridelek še dosti nižji od takrat pričakovanega. Razmere so se namreč nekoliko izboljšale šele v zadnji dekadi avgusta, v času obiranja hmelja, kar pa je bilo prepozno, da bi lahko še pozitivno vplivalo na pridelek in kakovost hmelja v tem letu na nenamakanih ali občasno namakanih površinah.

#### Namakanje v letu 2013 izredno pomemben dejavnik

V letošnji sezoni je bilo namakanje izredno pomemben dejavnik, ki je vplival na rast in razvoj hmelja, tudi na prehod v tehnološko zrelost. Zato smo hmeljarje pri poročanju spremljanja parametrov tehnološke zrelosti ves čas opozarjali, da so objavljeni termini o začetku

tehnološke zrelosti za posamezne sorte okvirni, in jim svetovali, da naj se o pričetku obiranja odločajo tudi individualno glede na stanje v posameznih hmeljiščih oziroma prinesejo vzorec v analizo na IHPS in se posvetujejo s strokovnimi sodelavci. V končni fazi je v Savinjski dolini Savinjski golding prešel v tehnološko zrelost okrog 16. avgusta, na drugih lokacijah pa v naslednjih dneh; v času tehnološke zrelosti je imela ta sorta vsebnost alfa-kislin od 1,9 do 3,8 % v suhi snovi, vsebnost vlage v storžkih je bila pod 78 %. Sorta Aurora je na večini lokacij v Savinjski dolini prešla v tehnološko zrelost okrog 26. avgusta; vsebnost vlage v storžkih je bila glede na lokacijo med 76,0 in 78,1 %, vsebnost alfa-kislin pa od 6,1 do 7,4 % v suhi snovi. Sorta Styrian gold je v tehnološko zrelost prešla po 26. avgustu; vsebnost vlage v storžkih je bila od 76,3 % v nenamakanem hmeljišču do 79,3 % v namakanem hmeljišču, vsebnost alfa-kislin pa od 2,5 do 4,0 % v suhi snovi. Pri sorti Bobek so se na vzorčenih lokacijah parametri tehnološke zrelosti ustalili 2. septembra, vsebnost alfa-kislin je bila med 2,3 in 2,9 % v suhi snovi. Celeia je prešla v tehnološko zrelost po 6. septembru; vsebnost alfa-kislin je bila med 1,8 in 3,0 %, vsebnost vlage v storžkih pa na vzorčenih lokacijah med 79,9 in 80,9 %.



*Konec julija so cvetela tudi hmeljišča, ki jih je v začetku maja prizadela toča. Hmeljarji pa so zaradi pomanjkanja vlage v tleh hmeljišča morali tudi namakati.*

*(foto M. Tevž, Savinjska dolina, 24. 7. 2013)*

## HMELJSKA LETINA 2013 V SLIKI IN BESEDI

Irena Friškovec,  
KGZS, Kmetijsko-gozdarski zavod Celje



Po dolgi zimi so rastline hmelja po rezi ponovno odgnale in pričele svojo pot proti vrhu žičnice.

(foto I. Friškovec, Savinjska dolina, 23. 4. 2013)



Zaskrbljeni hmeljarji na izrednem sestanku zaradi toče v Gomilskem (6. 5. 2013)

(foto D. Vrhovnik)



Že 4. 5. 2013 je večino hmeljišč prizadela toča. Še posebno močno so bili prizadeti nasadi na območju občin Vransko, Tabor ter delu Braslovč in Prebolda. (foto I. Friškovec, Savinjska dolina, 6. 5. 2013)



Hmeljišče v Radljah ob Dravi (27. 5. 2013) – pomlad je tu še malo bolj zamujala. (foto I. Friškovec)



Hmeljarji so v sanacijo poškodovanih hmeljišč vložili mnogo truda in sredstev in konec maja so se tudi v najbolj prizadetih hmeljiščih rastline ponovno vzpenjale proti vrhu žičnic. (foto M. Tevž, Vransko, 29. 5. 2013)





Primerjava hmeljišča, ki ga je 4. maja 2013 poškodovala toča, s hmeljiščem, ki ga toča ni prizadela.  
(foto I. Friškovec, Savinjska dolina, 17. 6. 2013)



3. julija je toča ponovno klestila nasade hmelja, tokrat na območju Petrovč. (foto I. Friškovec)



Šempetrska hmeljarja Kovač in Škrabar v času visokih temperatur v začetku avgusta (foto D. Vrhovnik)



29. julija je v Savinjski dolini pustošil orkanski veter, ki je naredil veliko škodo v hmeljiščih in tudi na ostalih kulturah.  
(foto I. Friškovec)





*Vpliv pomanjkanja padavin in izjemno visokih temperatur se je pričel kazati že v začetku avgusta.*

*(foto I. Friškovec, Savinjska dolina, 6. avgust 2013)*



*Posledice vpliva vremena v hmeljiščih smo opazili tudi pri obhodu vseh slovenskih hmeljišč 20. 8. 2013. Še posebno so v pozitivni smeri izstopala hmeljišča v Ormožu, ki jim je bilo poleg skrbne nege bolj naklonjeno tudi vreme. Kljub temu da je habitus rastlin v večini hmeljišč lep, pa so storžki ostajali majhni, drobni, ponekod tudi nerazviti.*

*(foto I. Friškovec)*



*V vikendu po 15. avgustu so v Savinjski dolini zabrnili obiralni stroji in pričelo se je obiranje hmelja; na fotografiji je obran hmelj na traku obiralnega stroja.*

*(foto D. Vrhovnik)*



*Hmeljar Marko Uranjek je skrbno posušil svoj pridelek hmelja.*

*(foto D. Vrhovnik)*



## PRIDELAVA HMELJA V SLOVENIJI V OBDOBJU 2007–2012

Joško Livk

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Slovensko hmeljarstvo je bilo v obdobju od 2007 do 2012 podvrženo različnim dejavnikom, ki so vplivali na pridelavo in razvoj hmeljarstva. Na blaženje vpliva naravnih dejavnikov so lahko hmeljarji bolj ali manj vplivali (s prilagoditvijo agrotehnike, z namakanjem, ustreznim gnojenjem ...), pomemben vpliv je imela tudi izbira pravih sort hmelja. Poleg tega pa so bili prisotni še drugi dejavniki, med katerimi sta prav gotovo na prvem mestu ponudba in povpraševanje, ki krojita ceno hmelju ter interes hmeljarjev za pridelavo te žlahtne rastline. Zaradi malo sklenjenih predprodajnih pogodb in nizkih cen so posledice vidne v velikem zmanjšanju površin pod hmeljem in posledično tudi v zmanjšanju novih zasaditev, kar je razvidno tudi iz spodnjih preglednic.

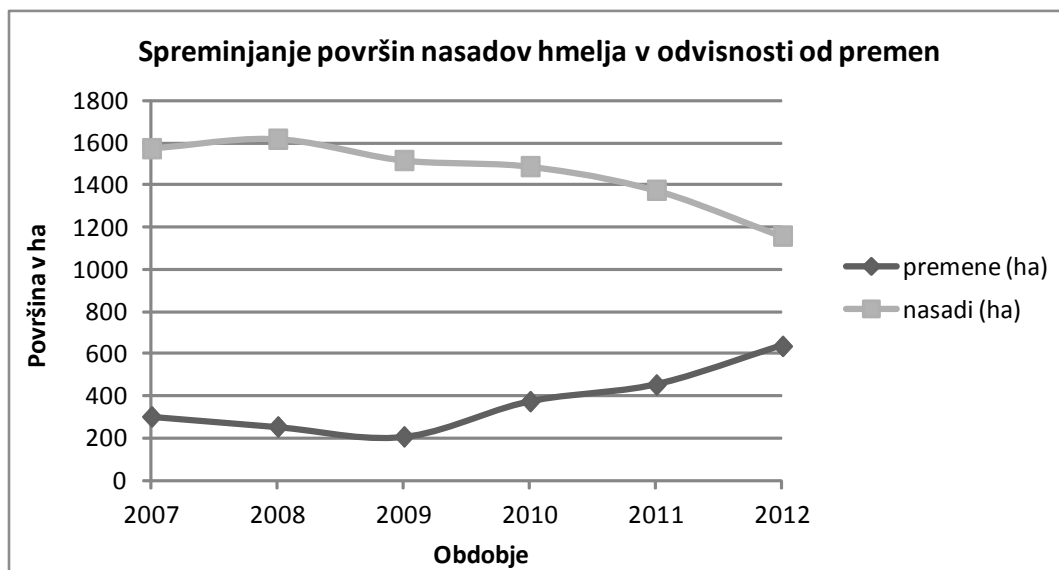
Leto	Premene (ha)	Prvoletniki (ha)	Rodni nasadi (ha)	Vsi nasadi (ha)	Vsi nasadi + premene (ha)	Pridelek (t)	Rodni nasadi (kg/ha)
2012	636	57	1102	1159	1795	1559	1414
2011	453	25	1351	1376	1829	2470	1828
2010	374	38	1450	1488	1862	2461	1697
2009	207	124	1393	1517	1724	2500	1794
2008	254	86	1532	1618	1872	2359	1539
2007	302	106	1467	1573	1875	1987	1354

Zaradi zmanjšanja površin pod hmeljem, so se posledično precej povečale površine v premeni, katerih je po zadnjih uradnih informacijah iz Registra kmetijskih gospodarstev preko 600 ha.

Leto	Število hmeljarjev samo z nasadi	Število hmeljarjev samo s premenami	Število vseh hmeljarjev
2012	115	22	137
2011	129	16	145
2010	134	12	146
2009	139	7	146
2008	140	6	146
2007	157	4	161

Če pogledamo, da je bilo v letu 2012 kar 22 hmeljarjev, ki imajo vse površine v premeni, lahko v primeru, da se stanje v hmeljarstvu ne bo dokaj hitro izboljšalo, te površine trajno spremenijo v njive. To pa bi bilo za slovensko hmeljarstvo kot panogo zelo slabo.

Spodnji graf prikazuje, kako so se v zadnjih 5 letih zmanjšale skupne površine pod hmeljem v primerjavi s premenami. Če bi se podobno stanje nadaljevalo naprej, bi se obe krivulji po dveh do treh letih združile. Tega si ne želimo in upamo, da se bo stanje obrnilo na bolje. K temu pa moramo stremeti in si za to prizadevati vsi in



skupaj (trgovci, hmeljarji, strokovne inštitucije in državni organi). Kajti le s skupnim sodelovanjem in zaupanjem lahko pričakujemo uspeh!

Iz podatkov v preglednici je razvidno, da so se skupne površine pod hmeljem v letu 2008 glede na leto 2007 povečale, kar je prav gotovo odraz boljše prodaje hmelja v tem obdobju. Glede na to so bile tudi obnove v tem času med 6 in 8 %, kar je za optimalno obnovo nasadov

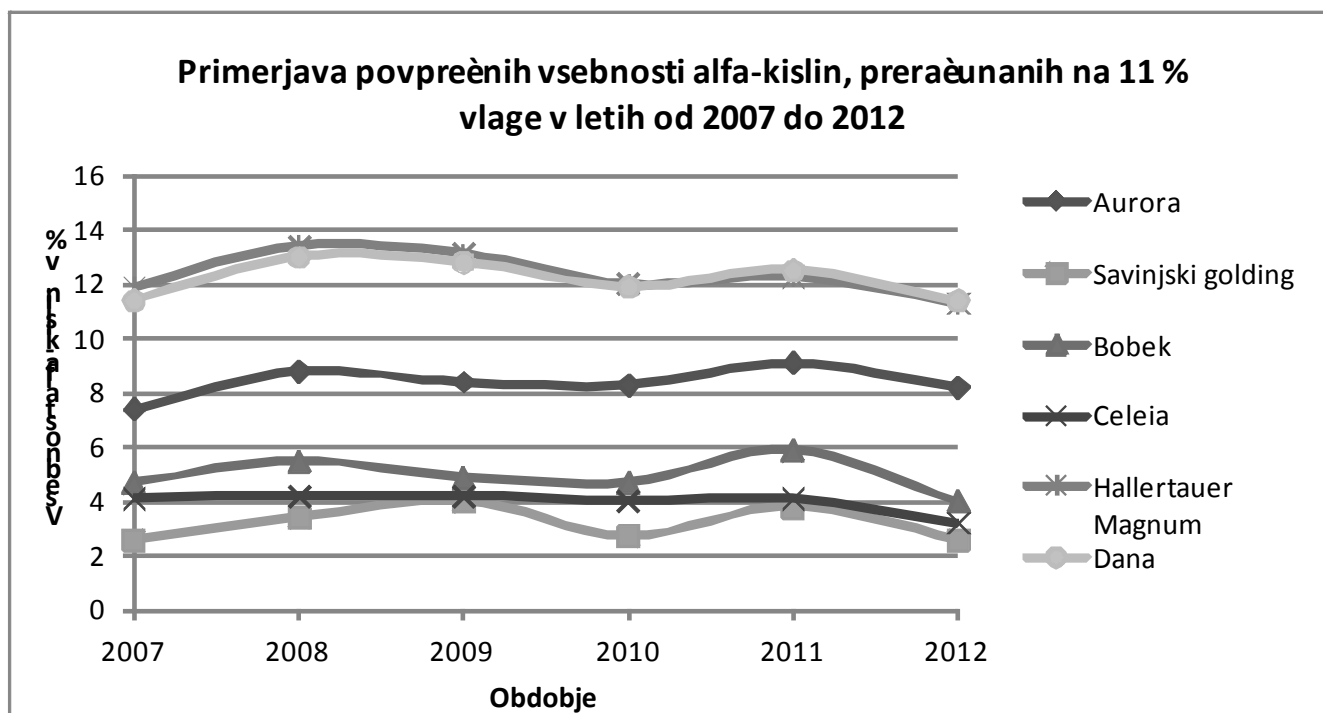
ustrezno. V letih od 2010 do 2012 pa so bile letne obnove pod 2 %, vendar so se v letu 2012 že povzpele nad 5 % in to predvsem na račun sorte Celeia, katere so hmeljarji v tem letu največ zasadili.

Spodnja preglednica prikazuje spreminjanje skupnih površin pod hmeljem in letnih obnov površin s hmeljem v obdobju od 2007 do 2012 glede na površinsko zastopanost posameznih sort hmelja v Sloveniji.

Leto	2007		2008		2009		2010		2011		2012	
SORTA HMELJA	VSI	PR	VSI	PR	VSI	PR	VSI	PR	VSI	PR	VSI	PR
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
Aurora	992	77	1008	50	960	93	906	15	812	6	654	12
S. golding	190	6	189	5	160	1	171	6	174	5	133	4
Bobek	158	12	171	10	154	4	136	2	116		84	3
Celeia	123	8	140	16	150	19	181	12	179	11	231	33
H. Magnum	67		65		55		61	3	58		26	1
Cerera	24		22		14		9		9		2	
Dana	4	2	8	4	12	5	13		13		12	
Styrian gold											6	3
Ostale sorte	15	1	15	1	12	2	11		15	3	11	1
SKUPAJ:	1573	106	1618	86	1517	124	1488	38	1376	25	1159	57

Legenda: PR – prvoletniki, VSI – vsi nasadi

Iz grafa je razvidno, da so se vrednosti alfa-kislin pri različnih sortah hmelja vzporedno spreminjale po posameznih letih. Najbolj odstopa sorta Celeia, pri kateri je bila vsebnost alfa-kislin v obdobju od 2007 do 2011 skoraj identična (okoli 4-%), v letu 2012 pa je padla na dobre 3 %.



# ANALIZA STANJA NA PODROČJU MATIČNIH HMELJIŠČ HMELJA IN NADALJNJE USMERITVE

dr. Magda Rak Cizej, dr. Sebastjan Radišek, Joško Livk, Monika Oset Luskar  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Hmelj je večletna rastlina, ki jo v hmeljiščih gojimo tudi preko 15 let. Je gostiteljica mnogih boleznih in škodljivcev, tako gospodarskih kot tudi karantenskih. Med gospodarsko pomembne bolezni nedvomno sodijo hmeljeva peronospora, hmeljeva pepelovka kot tudi virusi, med karantenske škodljive organizme pa spadata verticilijska uvelost hmelja in viroidna zakrnelost hmelja. Hmelj kot trajnica spada med rastline z visoko dovzetnostjo za okužbe z virusi, viroidi in talnimi glivami. Prenos teh škodljivih organizmov je lahko zaradi vegetativnega razmnoževanja izredno hiter in obsežen. Z namenom preprečevanja širjenja nevarnih boleznih so bile v nekaterih državah že v 50 letih prejšnjega stoletja uvedene certifikacijske sheme hmelja, ki so omogočale pridelovalcem sajenje zdravega sadilnega materiala. Slovenskim hmeljarjem so brezvirusne sadike hmelja

na voljo od leta 1986, od leta 2004 pa tudi certificirane sadike, ki se pridelujejo v skladu z mednarodnimi EPPO standardi.

Hmeljarji, lastniki hmeljišč, ki imajo v svojih nasadih posajen hmelj s certifikatom A, lahko svoj nasad prijavijo za potrditev v certificirano matično hmeljišče (CMH). V obdobju 1999–2004 smo imeli v Sloveniji vsako leto potrjenih preko 100 ha CMH, v zadnjih 5 letih pa se je število le-teh zmanjšalo v povprečju le na 25 ha letno. Na zmanjšanje števila potrjenih CMH so v precejšnji meri vplivale tržna situacija, spremembe pri pogojih vpisovanja nasadov v Register pridelovalcev hmelja idr. Tako se je v zadnjih letih od potencialnih matičnih nasadov, ki izpolnjujejo pogoje za CMH, v pregled prijavilo le 20 % površin, medtem ko velik del hmeljišč ostaja neizkoriščen (preglednica 1). Potencialna CMH bi se lahko vključila predvsem v letih, ko prihaja do pomanjkanja sadilnega materiala določenih sort. Na zmanjšanje površin CMH seveda vpliva tudi pojav škodljivih organizmov, zaradi katerih se prijavljen nasad izloči iz pridelave sadilnega materiala. S tem se prepreči nadaljnje širjenje nevarnih boleznih ter pridelovalcu zagotovi zdrav in sortno pristen material, kar je tudi osnovni in najpomembnejši namen matičnih nasadov.

Poudariti je potrebno, da smo do leta 2004 poznali samo certificirane matične nasade, v katerih poteka pridelava brezvirusnih sadik certifikata B, sedaj pa poznamo tudi kategorijo standardnih matičnih hmeljišč (SMH) in proizvodnih hmeljišč (PH), ki prav tako služijo za nabiranje sadilnega materiala. Potrebno je opozoriti, da

so le certificirane sadike B, pridobljene iz CMH, in standardne sadike, pridobljene iz SMH, tržne. Sadike, pridobljene iz PH, so sadike »brez certifikata«, ki so le za lastno uporabo hmeljarja, lastnika PH (preglednica 2).

**Stroški pregledov v CMH in SMH so višji od pregledov v PH, vendar je potrebno upoštevati kvaliteto sadilnega materiala, ki je v primeru sadik, nabranih v CMH, bistveno višja in že samo z upoštevanjem 10 % višjih pridelkov letno večkratno povrne vložen denar v preglede in tudi samo sajenje nasada s sadikami CS<sub>A</sub>.**



Matično hmeljišče (foto Monika Oset Luskar)

Preglednica 1: Stanje na področju certificiranih matičnih hmeljišč v obdobju 2009–2013

Leto	Površine (ha)				
	2009	2010	2011	2012	2013
Potencialna CMH hmeljišča –					
Hmeljišča, posajena s sadikami CS <sub>A</sub>	267,2	263,63	244,47	180,22	179,41
Prijavljena CMH v uradno potrjevanje	43,53	39,89	27,43	33,34	42,74
Izpadla CMH (skupaj) zaradi:					
hmeljeve uvelosti (verticilij)	8,08	15,49	4,70	11,26	11,51
viroidne zakrnelosti hmelja (HSVd)	0,00	0,42	0,51	4,82	1,43
presežka virusa ApMV	1,84	6,18	1,00	1,06	0,51
drugo	0,85	0,00	0,00	0,00	2,80
Končno potrjena CMH	35,45	24,40	22,73	22,08	31,23



Preglednica 2: Prednosti/pomanjkljivosti posameznih kategorij matičnih hmeljišč

	Certificirano matično hmeljišče (CMH)		Standardno matično hmeljišče (SMH)		Proizvodno hmeljišče (PH)
	zdravstveni	sortna čistost	zdravstveni	sortna čistost	zdravstveni
Uradni pregledi					
Vzorčenje in testiranje na viruse	DA		NE oz. le v primeru vidnih znakov virusov		NE
Vrsta sadik	certificirane sadike B (CS <sub>B</sub> ), proste virusov in viroidov		standardne sadike (St.)		sadike »brez certifikata«, so brez karantenskih bolezni
Trženje sadik	DA		DA		NE; sadike so le za lastno uporabo
Stroški pregledov	214,00 EUR + DDV		214,00 EUR + DDV		117,40 EUR + DDV

V zadnjih štirih letih smo imeli v povprečju od 2,7 do 8,7 ha PH (preglednica 3), njihov obseg pa je izredno narasel v letu 2013, in sicer na skoraj 28 ha (44 % od celotnih matičnih hmeljišč). Tako se je delež CMH zmanjšal za več kot 30 %. Običajno smo imeli razmerje (v %) med **CMH, SMH in PH – 75 : 10 : 15**, kar bi bilo potrebno ohraniti tudi v bodoče. Razlog za tako velik porast PH v letu 2013 je bilo veliko povpraševanje po sorti Celeia, saj je bilo skoraj 50 % potrjenih PH posajenih z omenjeno sorto.

Preglednica 3: Potrjena CMH, SMH in PH, ki so osnova za nabiranje sadilnega materiala hmelja v obdobju 2009–2013.

Vrsta nasada	Površina (ha)				
	2009	2010	2011	2012	2013
CMH	35,45	24,40	22,73	22,08	31,23
SMH	2,39	2,41	0,35	1,41	4,48
PH	7,74	5,64	2,73	8,72	27,94

Letno bi bilo potrebno obnoviti cca 10 % vseh nasadov hmelja. V preglednici 4 navajamo simulacijo predvidene letne obnove hmeljišč glede na stanje hmeljišč v Registru kmetijskih gospodarstev (RKG) po sortah na dan 8. 11. 2013. Običajno se pri obnovi hmeljišč 20-% delež posadi s certificiranimi sadikami A (CS<sub>A</sub>), preostanek pa s certificiranimi sadikami B (CS<sub>B</sub>), katere se pridobi iz CMH. Čim manj bi se morali posluževati sadik »brez certifikata«, če pa že, pa le v izrednih razmerah, ko gre za pomanjkanje določne sorte hmelja. Tako bi na omenjeni datum in pri vseh zgoraj navedenih predpostavkah potrebovali skupno 34,50 ha CHM, dejansko pa jih je za leto 2014 potrjenih 31,23 ha. Tu se že kaže pomanjkanje CMH, vendar smo na IHPS v letu 2013 proizvedli 87.000 sadik CS<sub>A</sub> (sadike v lončkih), katere bodo lahko nadomestile

manjkajoči del sadilnega materiala. Preglednica 4 kaže simulacijo, če je povpraševanje po sadikah stabilno in v enakem razmerju s proizvodnjo. Do težav pa pride v primeru sprememb trga s hmeljem in nenadnega povečanja povpraševanja po določenih sortah, kar je v zadnjem času stalnica. To se odraža tudi pri predelavi certificiranih sadik hmelja, ki jih IHPS prideluje na osnovi predhodnih naročil. Naročila za sadike CS<sub>A</sub> je na IHPS potrebno oddati v jesensko-zimskem času, kar omogoča prevzem sadik jeseni oziroma spomladi naslednje leto. Seveda je naročilo za CS<sub>A</sub> mogoče oddati za dve leti vnaprej, kar pa pri hmeljarjih ni ravno pogosta praksa. Tako se odzivnost na morebitna večja povpraševanja po določeni sorti podaljša za eno leto, saj IHPS potem na osnovi lastnih predvidevanj planira kapacitete razmnoževanja za posamezno sorto. Zelo koristno bi bilo, če bi se v bodoče v praksi vzpostavil kontinuirani sistem planiranja potreb po posameznih sortah hmelja skupaj s trgovci, ki imajo potrebne informacije glede situacije na trgu s hmeljem.

V letu 2013 je bilo uradno potrjenih 31,23 ha certificiranih matičnih hmeljišč 6 različnih sort hmelja (preglednica 3), iz katerih bo spomladi 2014 mogoče pridobiti certificirane sadike hmelja certifikata B. Poleg tega je bilo uradno potrjenih tudi 4,48 ha standardnih matičnih hmeljišč (preglednica 3), katera so namenjena pridobivanju standardnih sadik. Obe kategoriji sadik, tako certificirane sadike B kot tudi standardne sadike, je mogoče tržiti, pred tem pa jih je potrebno prijaviti za uradni zdravstveni pregled. Tudi če sadike hmelja niso namenjene trženju, ampak jih hmeljarji uporabijo za lastne potrebe, jih je vseeno potrebno prijaviti za uradni zdravstveni pregled.

Vsi hmeljarji so v oktobru prejeli Seznam matičnih hmeljišč za leto 2014, kjer so navedeni podatki o lastnikih potrjenih matičnih hmeljiščih. Tako si bodo lahko le-ti

Preglednica 4: Simulacija predvidene letne obnove hmeljišč po sortah hmelja; presek RKG na dan 8. 11. 2013

Sorta	Površina HM (bruto) na dan 8. 11. 2013 (v ha)	Letna obnova hmeljišč – 10 % (v ha)	Hmeljišča, posajena s CS <sub>A</sub> – 20 % od letne obnove (v ha)	Potrebno št. sadik CS <sub>A</sub>	Potrebno št. sadik CS <sub>B</sub>	Potrebno število CMH (v ha)	Število potrjenih CMH za leto 2014 (v ha)
Atlas	1,05						0,00
Aurora	577,03	57,70	11,54	36.930	166.185	17,31	9,81
Bobek	90,06	9,01	1,80	5.764	25.937	2,70	0,55
Bramling cross	0,42	0,04	0,01	27	121	0,01	0,00
Cascade	1,02	0,10	0,02	65	294	0,03	0,00
Celeia	310,72	31,07	6,21	19.886	89.487	9,32	11,44
Dana	10,28	1,03	0,21	658	2.961	0,31	2,15
Hallertauer Magnum	20,68	2,07	0,41	1.324	5.956	0,62	0,00
Savinjski golding	128,43	12,84	2,57	8.220	36.988	3,85	4,00
Styrian gold	10,97	1,10	0,22	702	3.159	0,33	3,28
drugo	0,31						-
sorte v preizkušanju	10,80						-
SKUPAJ:	1161,78 ha	114,96 ha	22,99 ha	73.575*	331.088	34,49 ha	31,23 ha

\* IHPS je v sezoni 2012/2013 pridelal 87.000 sadik hmelja CS<sub>A</sub>.

pravočasno zagotovili kvaliteten sadilni material hmelja za novo zasaditev svojih hmeljišč v letu 2014.

Potrebno je stremeti k cilju, da bodo v bodoče vsa slovenska hmeljišča posajena le s certificiranim sadilnim

materialom hmelja (CS<sub>A</sub> in CS<sub>B</sub>), ki je osnova za doseganje visokih, kvalitetnih in stabilnih pridelkov hmelja. Le tako bodo slovenski hmeljarji konkurenčni na svetovnem trgu!



Senčnica- utrjevanje certificiranih sadik hmelja - CSA

(foto Monika Oset Luskar)

## POSKUSNO MIKROVARJENJE DIŠAVNIH KRIŽANCEV HMELJA NA IHPS

dr. Andreja Čerenak, dr. Iztok Jože Košir  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Pivo, varjeno s slovenskimi sortami hmelja, ima prijetno fino aromatično aromo in s tem prijetno zaokroži tudi grenčico piva. Eden izmed trendov pivovarske industrije so piva z drugačnim, s prepoznavnim okusom in vonjem; popularna so predvsem na angleškem in ameriškem trgu, se pa vztrajno širijo tudi v vse ostale države. Izgleda, da pivopivci potrebujemo nekaj novega!

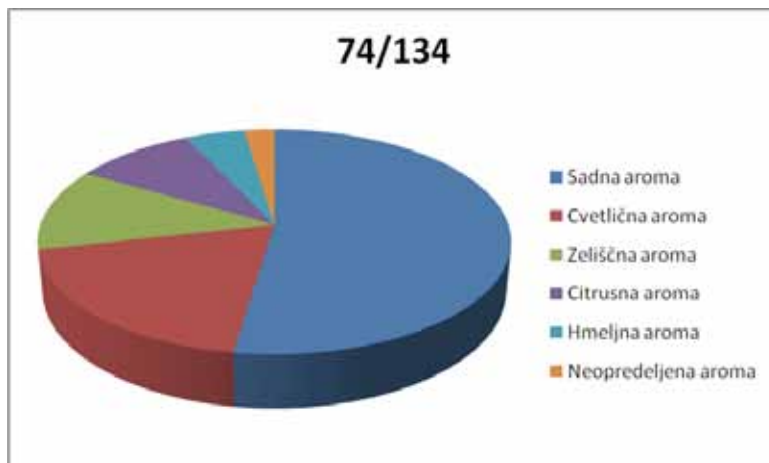
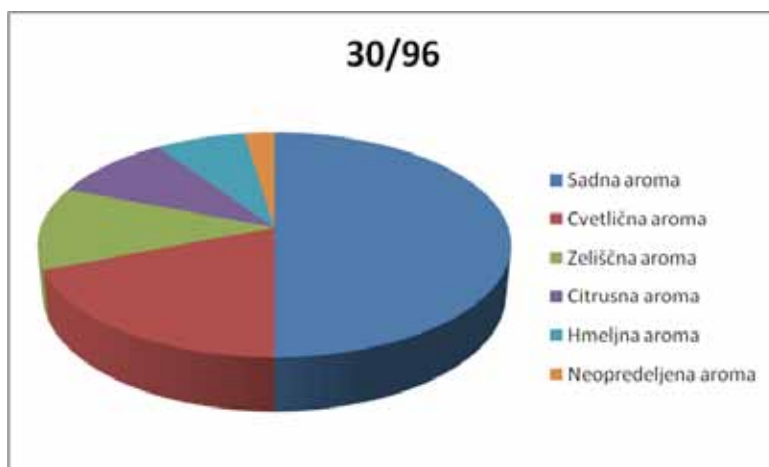
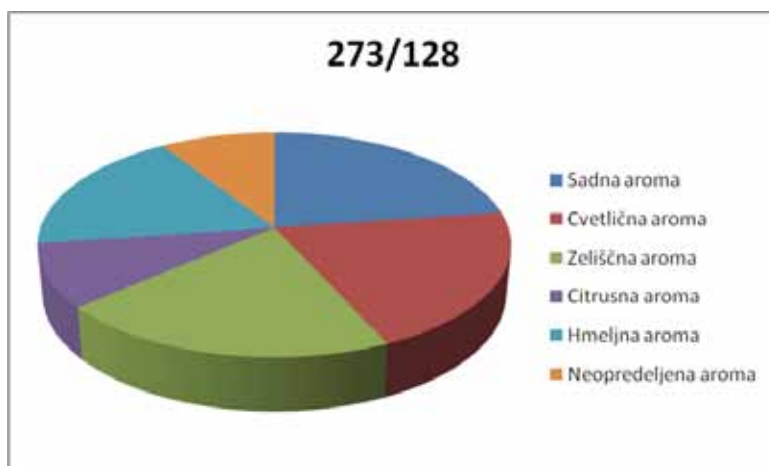
Vzgoja hmelja z drugačnim, manj hmeljskim značajem (t. i. dišavne sorte) je postala eden izmed ciljev tudi našega žlahtniteljskega programa. Kandidatne dišavne sorte prijetno dišijo in se odražajo v pivu z različnimi sadnimi okusi, ki spominjajo na jabolka, jagode, limone, breskve, ribez in še kaj. Hkrati se lahko zaznajo različni cvetlični in zeliščni vonji ter prav tako zanimivi okusi.

Karakteristike arome hmelja se v samem končnem produktu hmelja – pivu – različno odražajo. Torej, ali aromatične snovi hmelja, ki dajejo pivu končni karakter, dejansko preidejo v pivo in se v njem zaznajo ter kako jih pivec dejansko zazna, se ne da oceniti brez degustacije piva.

Na IHPS smo za degustacijo piva pripravili piva z dodatnim hladnim hmeljenjem z različnimi križanci hmelja. S takšnim načinom priprave piva močno poudarimo aromatično noto, ki jo lahko kasneje pri ocenjevanju dosti lažje zaznamo in ocenimo. Sledilo je organoleptično ocenjevanje vzorcev, s katerim smo pri večji skupini degustatorjev poskušali ugotoviti prenos spojin iz eteričnih olj hmelja v pivo kot končni produkt in hkrati pridobiti njihovo mnenje o ustreznosti.

Za preizkušanje piva na Seminarju o hmeljarstvu smo zvarili pivo z dodatnim hladnim hmeljenjem s sortama v preizkušanju 30/96 in 74/134 ter križancem 273/128. Rezultati senzoričnega ocenjevanja 65 degustatorjev so prikazani na slikah 1–3, kjer je razvidno, da izbrani vzorci hmelja v veliki večini izkazujejo netipično hmeljsko aromo z izraženimi sadnimi, cvetličnimi, zeliščnimi oz. citrusnimi notami.

Slike 1–3: Grafični prikaz senzoričnega ocenjevanja piva, varjenega z vzorci 273/128, 30/96 in 74/134. Vsi trije so izrazili precej netipično aromo v varjenem pivu.



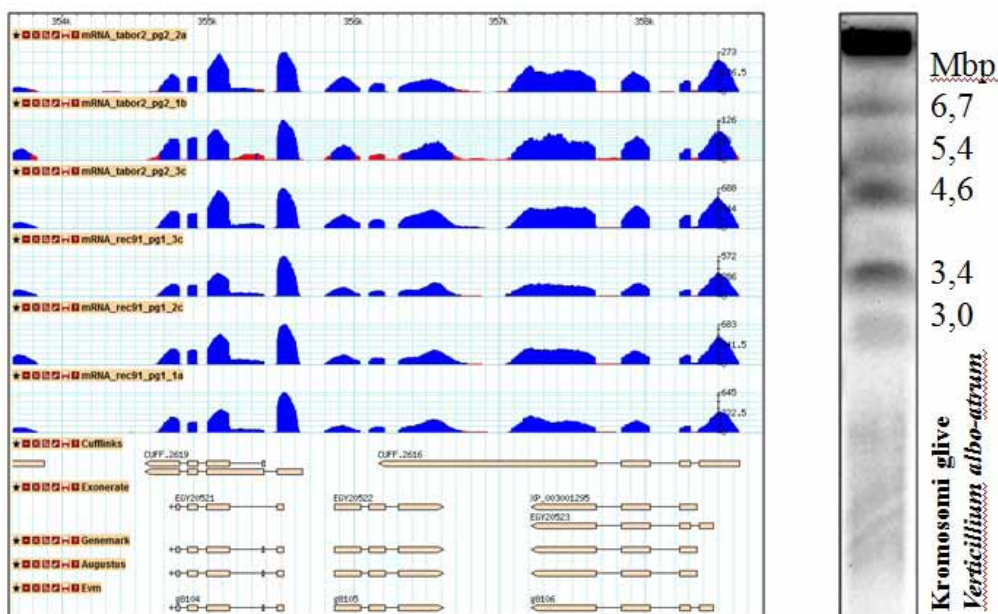


## PRVI V SLOVENIJI SESTAVLJEN GENOM IZVIRA IZ SAVINJSKE DOLINE

Prof. dr. Branka Javornik, dr. Jernej Jakše, dr. Sebastjan Radišek  
BF, Oddelek za agronomijo, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

V bioloških raziskavah se vse bolj uveljavljajo metode primerjalne genomike, pri katerih med različnimi osebki, linijami ali vrstami primerjamo njihove celotne genome – to je vso njihovo dedno informacijo. Rezultat takšnih analiz je ogromno število genskih informacij, uporabnih pri iskanju odgovorov na vprašanja o mehanizmi delovanja različnih procesov življenja. Primerjalna genomika se je širše uveljavila v zadnjih petih letih z razvojem novih tehnologij določanja nukleotidnih zaporedij genomov, ki omogočajo hitro in cenovno dostopno analizo. Na Katedri za genetiko, biotehnologijo, statistiko in žlahtnjenje rastlin, na Biotehniški fakulteti, UL, se že vrsto let ukvarjamo z raziskavami genetike hmelja in hmeljnih patogenov. V sodelovanju z Inštitutom za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije ter s Fakulteto za računalništvo in informatiko smo uspeli določiti celotno nukleotidno zaporedje genomov šestih izolatov glive *Verticillium albo-atrum*, ki povzročajo Verticilijsko uvelost hmelja. Namen projekta je raziskati mehanizme, ki so odgovorni za agresivnost omenjene glive, kar bo omogočilo razvoj povsem novih načinov preprečevanja Verticilijske uvelosti. Za sekvenciranje celotnih genomov 6 izolatov v skupnem obsegu okoli 200 Mbp smo se

odločili glede na predhodno poznavanje genetike glive, dober eksperimentalni material in izjemno metodološko moč primerjalne genomike. Projekt je še v teku, vendar smo do sedaj uspeli določiti vsa nukleotidna zaporedja, na novo sestaviti genome ter določiti število in vrsto genov v genomih. S primerjavo celokupnih genomov vseh izolatov smo odkrili specifične DNA regije, ki so povezane z visoko agresivnostjo glive. To odkritje je zelo pomembno, ker v nadaljevanju projekta omogoča preverjanje genov v tej regiji in možnost odkritja tistih genov, ki so neposredno odgovorni za virulenco in agresivnost glive *V. albo-atrum*. Rezultati projekta bodo neposredno uporabni za žlahtnjenje novih odpornih sort hmelja in temelj za razvoj novih načinov preprečevanja glive v obolelih rastlinah in tleh. Projekt, ki spada med prve večji genomske projekte v Sloveniji, ima tudi poseben pomen, saj predstavlja sekvenciran in sestavljen prvi genom z domačim znanjem in ker se s tem projektom uvajajo obsežni in kompleksni raziskovalni pristopi, ki so uveljavljeni v mednarodnem prostoru.



**Slika 1:** 9860 genov v sestavljenem genomu *V. albo-atrum* je bilo določenih z združitvijo rezultatov dveh napovednih programov na osnovi DNA zaporedij ter dveh programov na osnovi RNA zaporedij.

# PREPREČEVANJE VIRUSNIH OBOLENJ HMELJA ZGODOVINSKI PREGLED, TRENUTNO STANJE IN USMERITVE ZA PRIHODNOST

dr. Sebastjan Radišek  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

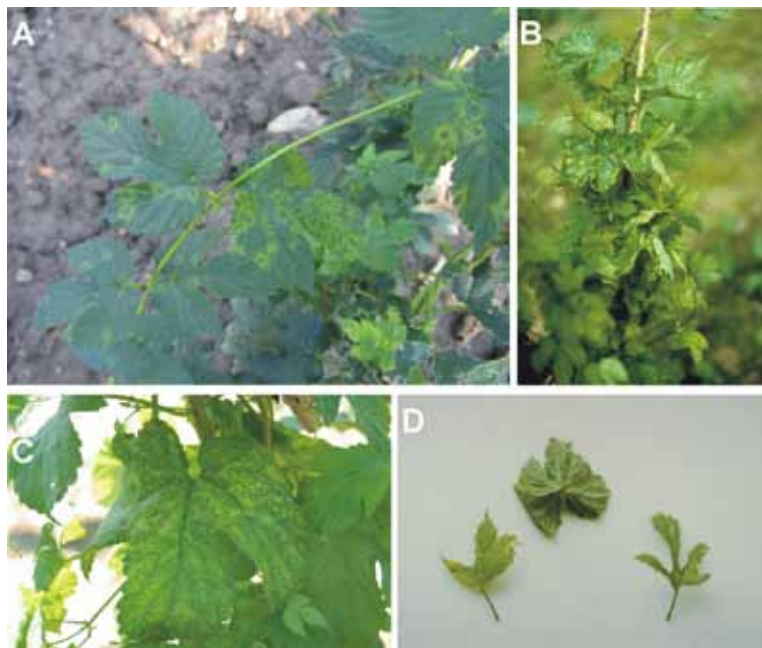
## Gospodarski pomen virusov

Virusi se lahko na hmelju pojavljajo v latentni obliki, pri kateri ne opazimo očitnih bolezenskih znamenj, vendar kljub temu znižujejo pridelek in kakovost hmelja. Poznamo pa tudi virusna obolenja, pri katerih prihaja do izrazitih motenj razvoja in odmiranja rastlin. Ker se je določanje in odkrivanje virusov pričelo razvijati šele v šestdesetih letih prejšnjega stoletja, so tako prvi opisi virusnih bolezni povezani z vidnimi znamenji na rastlinah. Bolezen, imenovano »koprivja glava«, ki povzroča zaostajanje hmeljnih rastlin in kodravost listja, so v Angliji poznali že v 16. stoletju. Prve podrobne opise obolenj, kot so »raztrganost listja«, »ogolelost trt«, »hmeljeva kloroza« in »koprivja glava«, so angleški raziskovalci objavili v začetku 20. stoletja, saj so v tem obdobju pa vse do leta 1950 povzročala velike izgube pridelka na območju Anglije. Šele leta 1966 je Bock odkril, da je skupni povzročitelj vseh omenjenih obolenj virus repnjakovega mozaika (ArMV). V obdobju 1950–1970 so poleg angleških raziskovalcev o problematiki virusnih obolenj hmelja, izbruhih in škodah poročali tudi s Češke, iz Nemčije, Francije, ZDA, s Poljske, iz Ukrajine, z Madžarske, iz Vojvodine ter Slovenije. Pri tem večina virov iz tega obdobja navaja opise degenerativnih in mozaičnih bolezenskih znamenj in njihov vpliv na pridelek ter načine preprečevanja, medtem ko posameznih virusov takrat še niso identificirali. V obdobju, ki je sledilo, pa vse do danes so z razvojem ELISA in molekularnih identifikacijskih metod na hmelju uspeli določiti 17 različnih virusov, med katerimi je 5 takšnih, ki lahko povzročajo gospodarsko škodo. To so ILAR virus, Apple mosaic virus (ApMV), trije CARLA virusi – *Hop mosaic virus* (HpMV), *Hop latent virus* (HpLV) in *American hop latent virus* (AHLV), ter že omenjeni NEPO virus (ArMV) (Pethybridge s sod., 2008). Problematika virusov in viroidov pri hmelju je v primerjavi z ostalimi rastlinami, ki se vegetativno razmnožujejo in so zaradi tega idealne za kopičenje in širjenje teh organizmov, podobna, vendar pa se razlikuje v stopnji širjenja, ki je pri hmelju pogosto mnogo hitrejša. Dejanski razlogi za to še niso popolnoma pojasnjeni, vendar se povezujejo s hitro in z obsežno rastjo, medsebojno prepletenostjo rastlin v nasadu, s sajenjem na iste površine ter hmelju specifično agrotehniko, ki preko vegetacije povzroča pogoste mehanske poškodbe na rastlinah.

V Sloveniji najdemo podrobnejše opise in poročila o virusnih obolenjih hmelja po letu 1945, ki navajajo prisotnost »hmeljevega mozaika« in »koprivje glave« predvsem v starejših nasadih, s povečano intenzivnostjo v hladnih in mokrih letih (Kač, 1967). Z vpeljavo ELISA določanja virusov na IHPS je bilo v obdobju 1983–1990 izvedenih več sistematičnih raziskav, v okviru katerih se je v slovenskih hmeljiščih potrdila prisotnost in razširjenost virusov ApMV, HpMV, HpLV in ArMV. Prevladujoči virus ApMV je bil v tistem obdobju 100% prisoten pri sorti Savinjski golding in v povprečju 50% pri sorti Aurora, ki sta skupaj pokrivali 90 % vseh nasadov. Okužba z virusoma HpMV in HpLV, ki ju prenaša hmeljeva listna uš (*Phorodon humuli*), je bila prav tako prisotna v vseh nasadih v obsegu 15–75 %, medtem ko je bil ArMV ugotovljen v nizkem 2% obsegu le na sorti Savinjski golding. Leta 1990 je bil v kolekcijskem nasadu sort na IHPS na ameriških sortah potrjen tudi AHLV, ki pa se ni razširil na slovenske sorte in je bil v tistem času popolnoma iztrebljen (Dolinar, 1990).

V svetu se je z vpeljavo ELISA določanja virusov razvila tudi metodologija očiščenja virusov iz rastlin preko meristemskih kultur. Prve brezvirusne rastline hmelja so tako vzgojili leta 1969 v Angliji in leta 1973 še v Nemčiji. V Sloveniji se je proizvodnja brezvirusnih rastlin razvila leta 1985 in, tako kot v ostalih večjih pridelovalkah hmelja, poteka še danes. Sajenje brezvirusnih nasadov je omogočilo nadzorovano spremljanje vpliva posameznih virusov na pridelek in razvoj rastlin. Tako je bilo za ILAR virus ApMV v Angliji ugotovljeno, da znižuje pridelek na različnih sortah za 3–21 % in vsebnost alfa-kislin za 4–16 %. V Nemčiji so v okviru večletnih raziskav z ApMV okuženih rastlinah ugotovili znižanje alfa-kislin za 18–26 %. V Sloveniji je sistematična raziskava določanja vpliva ApMV na pridelek potekala v letih 1988–1992 na sorti Savinjski golding v okviru katere je bilo ugotovljeno pri brezvirusnih rastlinah v povprečju do 30% višji pridelek in 17% povečanje alfa kislin. Pomembno odkritje večletnih raziskav mag. Dolinarjeve predstavlja tudi ugotovitev visoke odpornosti pri sorti Atlas, kar bi se lahko v prihodnosti izkoriščalo pri zlahtnjenju novih hmeljnih sort (Dolinar, 1993). Proučevanja fiziologije brezvirusnih rastlin sorte Savinjski golding v letih 1993–1994 so pokazala, da pričneta v zaključku dozorevanja hmelja pri brezvirusnih rastlinah naraščati teža storžkov in vsebnost

alfa-kislin, medtem ko pri okuženih rastlinah narašča samo teža storžkov (Zmrzlak, 1995). Vpliv CARLA virusov na pridelek v Sloveniji še ni bil proučevan, raziskave iz Anglije, Avstralije in Severne Amerike pa so pokazale visoko občutljivost nekaterih sort iz skupine Golding, ki ob okužbah na listih razvijejo mozaične kloroze, in manjši pridelek tudi do 50 %.



*Bolezenska znamenja virusov na hmelju – A: jablanov mozaik na listju (ApMV), B: koprivja glava (ArMV) – zakrnela rastlina, C: hmeljev mozaik (HpMV), D: koprivja glava (ArMV) – prizadeto listje.*

*(Radišek S., IHPS, foto A in C; Eppler A., IPAZ, Nemčija, foto B in D)*

### **Načini preprečevanja virusov**

Okužbe z virusi niso ozdravljive, zato se proti njim lahko borimo le s preventivnimi ukrepi in z vzgojo brezvirusnih rastlin. Te lahko pridobimo s postopki meristemskih kultur, s katerimi iz okuženih rastlin izoliramo zdravo tkivo in na ta način vzgojimo brezvirusne matične rastline. Sodobno preprečevanje virusov v praksi tako temelji na certificirani vzgoji brezvirusnega sadilnega materiala in preprečevanju nastajanja ponovnih okužb. Ker lahko virusi preživijo le v živem tkivu, je ključnega pomena, da sadimo hmeljišča na površine, ki so dobro očiščene ostankov starega hmelja ali hmeljnih rastlin, ki so ponovno odgnale po krčenju nasadov. V praksi se to najlažje doseže z dvoletno premeno, v okviru katere se lahko tla dobro očistijo vseh ostankov hmeljnih rastlin ter tudi primerno »spočijejo« in hranilno pripravijo na rast novih rastlin. Poleg priprave zemljišča je pomembno, da pridelovalci v primeru slabega vznika ali propadanja brezvirusnih rastlin ob sajenju ponovno dosajate hmeljišče z brezvirusnimi sadikami in ne s sadikami iz

proizvodnih nasadov, saj se na ta način v brezvirusni nasad vnese vir okužbe (Dolinar, 1997). Ključni ukrep preprečevanja mehanskega prenosa ApMV v nasade temelji na razkuževanju rezalnikov in ostalih orodij, ki povzročajo rane. Pri tem se nasadi obravnavajo ločeno, in sicer se najprej obdelajo brezvirusni nasadi, nazadnje pa hmeljišča, kjer je okužba z virusi že prisotna. Tako lahko dosežemo, da imamo ob upoštevanju vseh ukrepov stopnjo okužbe z ApMV pod 1 % tudi v 10 ali več let starih matičnih nasadih (Dolinar, 1997). Pomemben ukrep obvladovanja virusov predstavlja tudi povečevanje deleža obnavljanja proizvodnih hmeljišč s sadilnim materialom, pridobljenim v brezvirusnih matičnih nasadih, saj se na ta način stalno zmanjšuje infekcijski potencial virusov v hmeljiščih.

### **Razvoj uradnega potrjevanja sadilnega materiala hmelja v svetu**

Zavedanje o pomembnosti zdravega sadilnega materiala v hmeljarstvu sega v sam začetek pridelave hmelja, saj v starejši literaturi najdemo precej nasvetov o pravilni izbiri hmeljišč za nabiranje sadik (Sadar, 1928). Prvo pravo uradno potrjevanje sadik hmelja se je pričelo v Angliji, kjer so leta 1943 uvedli program zdravstvenih pregledov hmeljišč in certificiranja sadilnega materiala, s katerim so želeli preprečiti širjenje verticilijske uvelosti hmelja in virusa ArMV. Omenjen virus, ki močno prizadene razvoj rastlin, je bil v Angliji v tistem obdobju tako razširjen, da so se s težavo vzpostavili neokužene matične nasade. Pomemben mejnik predstavlja leto 1949, ko so v certificiranje prvič vpeljali dve različni stopnji vzgoje in potrjevanja sadik, imenovani certifikat A in B. Oba certifikata sta potrjevala izvor sadik iz hmeljišč, kjer se ne pojavlja verticilijska uvelost, v primeru certifikata A pa sta se temeljiteje nadzorovala še virus ArMV in hmeljev mozaik (HMV). Leta 1955 so program certifikata A spremenili v sistem razmnoževanja hmelja izključno iz matičnih rastlin, ki se nahajajo v rastlinjakih v nadzorovanih pogojih z zagotovljeno sledljivostjo ter rednim preverjanjem zdravstvenega stanja. Z razvojem ELISA tehnike določanja virusov, odkritjem še ostalih virusov ter razvojem tehnike eliminacije virusov iz obolelih rastlin so leta 1973 pričeli s proizvodnjo brezvirusnega sadilnega materiala, ki poteka še danes (Pethybridge s sod., 2008). Osnova opisanega uradnega potrjevanja iz Anglije je bila kasneje vpeljana tudi v Evropski EPP0 standard certifikacijske sheme za hmelj – PM 4/16(2), ki se sedaj uporablja v večini evropskih dežel pridelave hmelja. Izmed pionirjev vpeljave certificiranja sadilnega materiala hmelja je potrebno omeniti tudi



Japonsko, kjer so v petdesetih letih prejšnjega stoletja na podoben način kot v Angliji postavili certifikacijski sistem z namenom preprečevanja širjenja hop stunt viroida (HSVd).

### **Uradno potrjevanje sadilnega materiala hmelja v Sloveniji**

V Sloveniji se je organiziran nadzor nad sadilnim materialom hmelja pričel po letu 1950, predvsem z izvajanjem masovne selekcije v hmeljiščih in s potrjevanjem matičnih nasadov takrat edine sorte Savinjski golding. Leta 1975 je takratna pospeševalna služba na Inštitutu za hmeljarstvo Žalec uvedla matične knjige, register matičnih hmeljišč in registracijo pridelovalcev sadilnega materiala (IHPS, 1976). Povečan nadzor nad zdravstvenim stanjem matičnih nasadov se je pričel izvajati po odkritju blage oblike verticiljske uvelosti hmelja leta 1974 (Dolinar, 1975). Tako so npr. v letu 1980 zaradi prisotnosti te bolezni izločili iz uradnega potrjevanja več kot 20 ha matičnih hmeljišč od skupno prijavljenih 170 ha (IHPS, 1981). Poleg potrjevanja brezvirusnih sadik je bilo od leta 1986 uradno potrjevanje sadik hmelja urejeno tudi s Pravilnikom o obveznem zdravstvenem pregledu posevkov in objektov, semena in sadilnega materiala kmetijskih in gozdnih rastlin (Uradni list SFRJ, št. 52/86), ki pa je prenehal veljati leta 2004. V tem letu je bil izdan Pravilnik o trženju razmnoževalnega materiala in sadik hmelja, ki predstavlja prvi pravni akt, ki je celovito zajel in uredil uradno potrjevanje sadilnega materiala hmelja z upoštevanem EPPO standardov. Omenjeni pravilnik je bil večkrat dopolnjen (Uradni list RS, št. 21/07, 19/08 in 12/10), nazadnje v letu 2013.

V Sloveniji vzgajamo in žlahtnimo domače sorte hmelja, ki so prilagojene na naše rastne pogoje, zato pridelujemo in vzdržujemo vse kategorije razmnoževalnega materiala in sadik hmelja. Prvo stopnjo predstavlja odbira rastlin kandidatke za izvirne matične rastline (IMR). Odbrane kandidatke morajo biti sortno pristne, vitalne in izvirati iz hmeljišč, kjer ni prisotnih karantenskih organizmov. Odbrane rastline se posamično testira na 7 virusov in 3 viroide. Rastline, ki so zdrave in ne vsebujejo prisotnosti škodljivih organizmov, se lahko potrdijo kot izvirne matične rastline. Te se vzdržujejo v rastlinjaku ali drugem zaprtem prostoru v razmerah, ki preprečujejo nastajanje ponovnih okužb z zračnimi ali s talnimi vektorji. Izvirne matične rastline so ločene od ostalih kategorij razmnoževalnega materiala, za zagotavljanje sledljivosti pa so primerno označene. Preverjanje zdravstvenega stanja s testiranjem poteka najmanj na vsaki 2 leti.

Namen izvornih matičnih rastlin je vzdrževanje osnovnega genetskega materiala sort hmelja, iz njih pa se vzgojijo tudi osnovne matične rastline (OMR), ki so namenjene za

razmnoževanje in proizvodnjo certificiranih sadik A (CS<sub>A</sub>). Vsako leto pred razmnoževanjem se osnovne matične rastline testirajo na prisotnost dveh najpomembnejših virusov ApMV in HMV ter na prisotnost viroidne zakrnelosti hmelja. Zdrave OMR se uradno potrdijo, iz njih pa se vegetativno s potaknjenci razmnožujejo certificirane sadike A. Te se v prvi fazi na oroševalnih napravah v rastlinjakih ukoreninijo, nato pa presadijo v lončke in do nastopa dormance utrdijo na prostem v senčnici. V tem času se 1 % rastlin postkontrolno testira na virusa ApMV in HMV.

Certificirane sadike A predstavljajo osnovo za vzpostavitev certificiranih matičnih hmeljišč (CMH), ki morajo biti posajeni na primerne lokacije glede prisotnosti karantenskih organizmov (ogorčice, verticiljska uvelost, viroidna zakrnelost hmelja). Hmeljar do 1. aprila tekočega leta prijavi CMH certifikacijskemu organu na IHPS, ki nato v času vegetacije opravi pregled sortne čistosti, zdravstveni pregled ter vzorčenje in testiranje 5 % rastlin na virus ApMV. V primeru, da je v nasadu okužba z ApMV pod 1 % in da je nasad zdrav in sortno čist, se potrdi in postane primeren za nabiranje brezvirusnih certificiranih sadik B (CS<sub>B</sub>), ki so namenjene obnovi proizvodnih hmeljišč. V primeru presežene 1-% tolerance prisotnosti virusa ApMV certificirano matično hmeljišče ni več primerno za pridelavo brezvirusnega materiala, vendar pa se lahko potrdi kot standardno matično hmeljišče (SMH), v katerem poteka enak nadzor kot v CMH, razen testiranja na viruse. Certificirane sadike A in B ter standardne sadike so priznane kot tržno blago.

Poleg omenjenih kategorij razmnoževalnega in sadilnega materiala v Sloveniji poznamo tudi sistem nabiranja sadik v proizvodnih hmeljiščih (PH), kar predstavlja minimum kakovosti sadilnega materiala in je namenjen kot varovalka ob morebitnem pomanjkanju sadik določenih sort. Pogoji za nabiranje sadik v PH so, da je bil nasad posajen s certificiranimi sadikami A ali B, da leži na ustrezni lokaciji glede karantenskih organizmov ter da je bil opravljen zdravstveni pregled v vegetaciji pred nabiranjem sadik. Sadike, nabrane v PH nasadih, niso tržne in jih hmeljarji uporabljajo le za obnovo lastnih površin. IHPS kot certifikacijski organ ob koncu leta izda seznam vseh potrjenih certificiranih in standardnih matičnih hmeljišč, iz katerih lahko hmeljarji nabirajo in tržijo sadilni material že jeseni istega leta ali naslednje leto pred nastopom vegetacije. Seznam matičnih hmeljišč je za tekoče leto javno dostopen na spletni strani IHPS (<http://www.ihps.si/>).

Z vizualnimi pregledi in s testiranjem rastlin na viruse v času vegetacije lahko ugotovimo prisotnost večine škodljivih organizmov in na ta način potrdimo matično

hmeljščice kot primerno za nabiranje sadik. Vendar pa sadike, pridobljene v matičnih hmeljiščih, predstavljajo podzemne olesenele dele hmeljnih rastlin z brsti, ki jih je možno končno pregledati le v času rezi oz. nabiranja. Zato se v tem času opravi še zadnji vizualni zdravstveni pregled vsaj 3 % pridelanih sadik iz nasadov kategorije CMH in SMH, v okviru katerega se lahko odkrije prisotnost sistemske okužbe s hmeljevo peronosporo (*Pseudoperonospora humuli*), talnih gliv (*Verticillium*, *Fusarium*), ličink hroščev iz rodu *Othiorhynchus* ter zadebelitev, ki jih povzroča bakterija *Agrobacterium tumefaciens*. Prav tako se ob tem pregledu ugotovi število in tehnološka kakovost sadik (sadike z enim ali dvema vencema brstov, mehanske poškodbe ...).

Z namenom zagotavljanja neodvisnosti nadzora uradno potrjevanje matičnih rastlin hmelja kategorij IMR in OMR ter sadik CS<sub>A</sub> izvaja certifikacijski organ na Kmetijskem inštitutu Slovenije, medtem ko uradno potrjevanje CMH, SMH in PH matičnih nasadov ter pridobljenih sadik v teh hmeljiščih izvaja certifikacijski organ na IHPS. Pregled sortne čistosti, zdravstvene preglede in vzorčenja na viruse opravljajo pooblašteni pregledniki IHPS, medtem ko laboratorijske analize opravlja Diagnostični laboratorij za varstvo rastlin na IHPS.

### Zaključki

Vprašanja o kakovosti in proizvodni vrednosti certificiranega sadilnega materiala hmelja v strokovnih krogih nikoli niso bila sporna. Prav tako so prve certifikacije sadilnega materiala nastale na pobudo pridelovalcev ali njihovih organizacij, saj so le na ta način preprečevali širjenje škodljivih organizmov in zagotavljali sledljivost pridelave. Tudi vpeljava brezvirusnega sadilnega materiala hmelja v certifikacijsko shemo je povzročila višje in stabilnejše pridelke, ki opravičujejo ekonomske vložke države v vzgojo, testiranja in vzdrževanje visokokakovostnega sadilnega materiala. To še posebno velja za večje pridelovalke hmelja, med katerimi je tudi Slovenija. Problemi na področju sadilnega materiala se pojavijo pri hitrem spreminjanju sortne politike, ko nenadoma pride do pomanjkanja sadilnega materiala določenih sort ali ko finančna kriza sili pridelovalce v sajenje sadilnega materiala slabše kakovosti. K temu lahko pripomorejo tudi obdobja neorganiziranosti pridelovalcev, kar poslabša celovit pregled nad dejanskimi potrebami sadilnega materiala in posledično povzroča počasnejše reševanje problematike. V Sloveniji in vseh večjih pridelovalkah hmelja poteka vzgoja certificiranega brezvirusnega sadilnega materiala že več kot 30 let in je neposredno povezana tudi z žlahtnjenjem lastnih sort. Vpliv tega se sedaj kaže v znatno nižji zastopanosti virusov v primerjavi z obdobjem do 1980

ter s tem tudi v stabilnejši in konkurenčnejši pridelavi hmelja. Poleg Slovenije brezvirusna proizvodnja sadik hmelja že nekaj desetletij poteka še v Nemčiji, Angliji, Češki republiki, na Poljskem, v ZDA in Avstraliji, medtem ko so v Ukrajini brezvirusni program vpeljali nedavno. Kontinuiteta teh programov z vpeljanimi sistemi kakovosti je poleg osnovne proizvodnje pomembna tudi z vidika vzdrževanja primarnega genetskega materiala sort hmelja in preprečevanja pojava novih virusnih in viroidnih obolenj, ki se lahko v svetu globalnega trga zelo hitro širijo in nepričakovano pojavijo.

### Viri

- Bock K. R. (1966). Arabis mosaic and Prunus necrotic ringspot viruses in hop (*Humulus lupulus* L.). *Annals of Applied Biology*, 57, 131–140.
- Dolinar M., 1975. Uvelost hmelja (*Verticillium albo-atrum* in *Verticillium dahliae*). Patologija hmelja – Poročilo za leto 1974. Žalec, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, 19 str.
- Dolinar M. (1984). Hmeljni virusi. Priloga za hmeljarstvo, Hmeljar, št. 1.
- Dolinar M. (1989). Razširjenost hmeljnih virusov v Sloveniji. VI. jugoslovanski simpozij za hmeljarstvo, Žalec, str. 239–249.
- Dolinar M. (1990). Hmeljni virusi, vzgoja in propagacija brezvirusnega hmelja. *Semenarstvo* 7 (90) 4, str. 209–212.
- Dolinar M. (1990). Ameriški hmeljev latentni virus (AHLV) na hmelju u Sloveniji. *Žaštita bilja*, 41(3)193, str. 321–324.
- Dolinar M. (1993). Vpliv ILAR virusov na pridelek in kakovost hmelja, reinfekcija in občutljivost različnih kultivarjev nanje. V: MAČEK, Jože (ur.). *Zbornik predavanj in referatov s 1. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin v Radencih od 24.–25. februarja 1993*. Ljubljana: Sekcija za varstvo rastlin pri Zvezi društev kmetijskih inženirjev in tehnikov Slovenije, 1993, str. 55–60.
- IHPS, 1976. Poročilo o delu za leto 1975. Inštitut za hmeljarstvo Žalec, 33 str.
- IHPS, 1981. Poročilo o delu za leto 1980. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, 92 str.
- Kač M. (1967). Bolezni in škodljivci na hmelju. Žalec: Kmetijska proizvodna in poslovna zveza, str. 201.
- Pethybridge S. J., Hay F. S., Barbara D. J., Eastwell K. C., Wilson C. R. (2008). Viruses and Viroids Infecting **Hop**: Significance, Epidemiology and Management. *Plant Disease* 92 (3), 324–334.
- Sadar V., 1928. Hmeljarstvo. Maribor, Tiskarna sv. Cirila, 1928, 160 str.
- Zmrzlak M. (1995). Rast in razvoj brezvirusnega in z virusi okuženega Savinjskega goldinga. Hmeljne sadike. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, str. 12–15.

## PREGLED VARSTVA HMELJA V LETU 2013

Gregor Leskošek, Magda Rak Cizej, Alenka Ferlež Rus, Sebastjan Radišek  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

### Vremenske razmere

Po velikih količinah padavin, predvsem v obliki snega, v prvih treh mesecih leta 2013 smo tudi v mesecih aprilu in maju skupaj zabeležili veliko količino dežja – v Žalcu 207 mm, kar je za 17 mm več kot znaša dolgoletno povprečje. V aprilu je v Žalcu padlo 58 mm, v maju pa 149 mm dežja, medtem ko smo do 20. junija zabeležili 27 mm padavin. V obdobju od aprila do konca druge dekade junija smo beležili ekstremna nihanja temperatur. Prva dekada meseca aprila je bila zelo hladna. Povprečna dnevna temperatura zraka je v Žalcu dosegla le 5,6 °C, kar je za 3,5 °C nižje od vrednosti dolgoletnega povprečja. Sledile so zelo tople druga in tretja dekada meseca aprila ter prva dekada meseca maja. V tem obdobju so bile vse povprečne vrednosti dekadnih temperatur za več kot 3 °C višje od vrednosti dolgoletnega povprečja (druga dekada aprila za 4,5 °C, tretja dekada aprila za 5,2 °C in prva dekada maja za 3,2 °C). Temperature druge dekade meseca maja so bile na nivoju dolgoletnega povprečja. Sledilo je zopet obdobje ekstremno nizkih temperatur v tretji dekadi meseca maja, ki se je nadaljevalo v prvo dekado meseca junija, kar je zaustavilo rast in razvoj hmelja. Slaba rast se je še posebej odrazila v hmeljiščih, ki jih je v začetku meseca maja (5. maj) močno prizadela toča. Povprečne dnevne temperature so bile v zadnji dekadi maja za 2,4 °C, v prvi dekadi junija pa za 0,5 °C nižje od vrednosti dolgoletnega povprečja. V Žalcu smo od aprila do 20. junija največ dežja zabeležili v mesecu maju, ko smo v vseh treh dekadah beležili več padavin kot znašajo vrednosti dolgoletnega povprečja. Največ dežja je bilo v prvi (72,8 mm) in zadnji dekadi maja (40,8 mm). V mesecu maju smo zabeležili kar 15 deževnih dni. Slabo vreme s pogostimi plohami in nevihtami se je nadaljevalo tudi v prvi dekadi meseca junija, ko je skoraj vsak dan deževalo (8 deževnih dni), vendar količina padavin ni bila velika in je v Žalcu dosegla vrednost 25,4 mm. Druga dekada junija je bila suha (1,6 mm dežja) in nadpovprečno topla, s povprečno dnevno temperaturo zraka 24,4 °C, kar je za 6,2 °C več kot znaša dolgoletno povprečje. Pomanjkanje padavin, ki se je začelo že v prvih dveh dekadah junija, se je nadaljevalo tudi v juliju in avgustu. V Žalcu smo v obdobju junij–avgust zabeležili le 156 mm dežja, kar je za 240 mm manj kot znaša dolgoletno povprečje, oziroma le 39 % od količine dolgoletnega povprečja. V obdobju julij–avgust smo beležili tudi nadpovprečno in ekstremno

visoke temperature, ki so povzročile sušo. V Žalcu je bila povprečna temperatura zraka v mesecu juliju za 2,7 °C, v avgustu pa za 2,6 °C višja od dolgoletnega povprečja. Ekstremne temperature so vrh dosegle v prvi dekadi meseca avgusta. Rastline so bile zaradi slednjih in pomanjkanja vode v hudem stresu celo zadnjo dekado meseca julija in prvo dekado meseca avgusta. Suša je negativno vplivala na čas zorenja in povzročila veliko škode tako na količini kot kvaliteti hmelja. V drugi polovici meseca avgusta so temperature nekoliko padle in v zadnji dekadi avgusta je padlo nekaj dežja (v Žalcu 48 mm). V septembru so se razmere glede padavin nekoliko izboljšale. Tako je do konca druge dekade septembra v Žalcu padlo 100 mm dežja.

Slika : Primerjava števila deževnih dni v letih 2012 in 2013



V obdobju od julija do konca druge dekade avgusta so bile v Žalcu vse povprečne dekadne dnevne temperature višje od vrednosti dolgoletnega povprečja. Ekstremno topli sta bili zadnja dekada meseca julija, ki je bila za 5,1 °C, in prva dekada avgusta, ki je bila kar za 6,2 °C toplejša od vrednosti dolgoletnega povprečja. Povprečna maksimalna dnevna temperatura zraka prve dekade avgusta je znašala 35,1 °C. V prvi dekadi avgusta so bile maksimalne dnevne temperature kar 6 dni višje od 35 °C. Najvišja izmerjena vrednost je bila v Žalcu 8. avgusta in je znašala 39,8 °C. V drugi in tretji dekadi avgusta so temperature padle in se približale vrednosti dolgoletnega povprečja. Prva dekada septembra je bila topla, za 1,5 °C nad vrednostjo dolgoletnega povprečja, druga pa hladnejša, za 0,8 °C pod vrednostjo dolgoletnega povprečja.

V Žalcu je od tretje dekade junija do konca druge dekade septembra padlo le 165,2 mm dežja.



Od druge dekade julija do konca prve dekade avgusta smo zabeležili minimalno količino padavin, skupaj le 5,4 mm. Tako je v drugi dekadi julija padlo 1,4 mm, v tretji dekadi julija 0,2 mm, v prvi dekadi avgusta pa 3,8 mm dežja. Razmere glede količine padavin so se nekoliko izboljšale šele v zadnji dekadi avgusta in se nadaljevale v prvi in drugi dekadi septembra. V tem času je padlo 148 mm dežja, ki pa je žal prišel prepozno, da bi lahko še pozitivno vplival na pridelek hmelja v letu 2013.



Hmeljeva peronospora - kuštravec (foto S. Radisek)

### Registracije in usmeritve uporabe fitofarmaceutskih sredstev v hmeljarstvu

V začetku leta smo pripravili Seznam fitofarmaceutskih sredstev za varstvo hmelja v letu 2013, ki je bil izdelan na osnovi registriranih fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v Sloveniji (stanje na dan 8. marec 2013), Nemčiji (stanje na dan 14. januar 2013) in Ameriki (stanje na dan 21. februar 2013) ter mejnih vrednosti ostankov FFS na hmelju, določenih v EU, ZDA in na Japonskem. V seznamu dovoljenih FFS smo hkrati upoštevali tudi zahteve večjih slovenskih kupcev hmelja. Seznam FFS za varstvo hmelja v letu 2013 smo 18. marca 2013, s 1. št. Hmeljarskih informacij, poslali vsem registriranim pridelovalcem hmelja. Prav tako smo hmeljarje o vseh omejitvah uporabe FFS opozorili na 1. tehnološkem sestanku hmeljarjev, ki je bil 22. marca 2013. Seznam FFS za hmelj je dostopen tudi na spletni strani Inštituta (<http://www.ihps.si/>), in sicer v slovenskem in angleškem jeziku. Zelo pomembno je, da so se hmeljarji že pred pričetkom sezone s svojimi kupci hmelja dogovorili o uporabi FFS, na kar smo jih večkrat opozorili. V primerjavi z letom 2012 seznam dovoljenih FFS v letu 2013 ni bil bistveno drugačen, na novo je bil registriran le pripravek Lepinox plus (a. s. *Bacillus Thuringiensis* var. *Kurstaki*), in sicer za zatiranje ličink (gosenic) koruzne vešče. V letu 2013 smo nadaljevali z omejevanjem

letnega vnosa bakrovih pripravkov, in sicer na največ 4 kg čistih bakrovih ionov/ha. Tudi v letu 2013 je veljala prepoved uporabe akaricida z a. s. milbemektin (Milbeknock), ki še vedno nima znanih izvoznih toleranc za Ameriko, razen v primerih, ko so se hmeljarji s svojimi kupci hmelja dogovorili za njegovo uporabo. V seznamu FFS so navedeni varnostni pasovi pri uporabi FFS do voda 1. in 2. reda. Varnostni pasovi so lahko pri istem FFS različni glede na tehnike nanašanja sredstev idr. Varnostni pas lahko hmeljarji ustrezno zmanjšajo, če uporabijo nabor ukrepov (uporaba šob za zmanjšanje zanašanja – Agrotop TD, uporaba enostranske zračne zapore ventilatorja ter upoštevanje klimatskih razmer v času pršenja kakor tudi pravilnih tehnik nanašanja ob robovih parcel). Na Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, na Upravo za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, smo v začetku aprila 2013 podali vlogo za uporabo fungicida Revus kot nujno potrebnega sredstva v hmeljarstvu. V letu 2012 je bilo v hmeljarstvu namreč prepovedano uporabljati fungicid na osnovi a. s. folpet. Tako smo izgubili dva pomembna pripravka za zatiranje hmeljeve peronospore, sekundarne okužbe v hmelju, in sicer Folpan 80 WDG (kontaktni, preventivni fungicid) in Ridomil Gold Combi Pepite (pripravek z delno sistemičnim delovanjem). Prav za slednjega v trenutnem seznamu dovoljenih sredstev za varstvo hmelja nimamo nobenega nadomestila, za razliko od kontaktnih pripravkov, katerih imamo dovolj. Trenutne razmere pri pridelavi hmelja so zelo resne, in sicer v smislu povečanega potenciala hmeljeve peronospore, saj se v zadnjem času povečuje delež občutljivih sort hmelja nanjo. Tako potrebujemo za zatiranje slednje, še posebej na občutljivih sortah hmelja, pripravek z delno sistemičnim delovanjem. S strani Uprave smo 27. maja 2013 prejeli dovoljenje za uporabo Revusa v hmelju, in sicer za obdobje 120 dni.

Enak postopek pridobivanja izrednega dovoljenja smo izvedli tudi za fungicid Bellis, ki je za zatiranje hmeljeve peronospore na hmelju dovoljen v Nemčiji in Ameriki in ima hkrati stransko delovanje tudi na hmeljevo pepelovko. Za Bellis bi namreč lahko dobili izredno dovoljenje le za zatiranje sive plesni, ne pa tudi peronospore in pepelovke, in sicer le v odmerku 0,7 kg/ha, v hmeljarstvu pa je najvišja dovoljena količina tega fungicida tudi 2 kg/ha. V primeru višjega odmerka bi bilo potrebno ponovno izdelati oceno tveganja za vplive na okolje, za kar se podjetje, ki je distributer fungicida, ni odločilo, zato smo 26. maja 2013 od vloge odstopili. Fungicid Bellis je za hmelj v postopku redne registracije, zato njegovo uporabo pričakujemo že v naslednji rastni sezoni.

## BOLEZNI HMEIJA

### Hmeljeva peronospora

V začetku maja smo pri pregledih hmeljišč v kar nekaj primerih naleteli na pojav kuštravcev. Hmeljarjem smo svetovali, da pri delu v hmeljiščih, predvsem pri predčiščenju ter navijanju poganjkov, vse kuštrave poganjke ročno porežejo in odstranijo iz nasada, saj lahko ti s sporami še vedno širijo bolezen nekaj naslednjih dni. Vsekakor pa je veljalo opozorilo, da se povsod tam, kjer so bili kuštravci prisotni na več kot 3 % rastlin, nemudoma uporabi sistemski fungicid Aliette flash v 0,25-% koncentraciji. Škropljenje je bilo po 8 dneh potrebno ponoviti, priporočena poraba vode v tistem času je bila 300 l/ha, saj je hmelj dosegel višino cca 1 meter. Konec maja smo ponovno zaznali množičen pojav kuštravcev predvsem v nasadih občutljivih sort, kot so Dana, Savinjski golding in Bobek, zlahka pa smo jih našli tudi pri ostalih sortah. Razlog so bile ugodne vremenske razmere s pogostimi padavinami in z nizkimi temperaturami, ki so ugodno vplivale na razvoj le-teh. Opazni so bili novi kuštravci, tako stranski, lateralni, kot tudi kuštravi vrhovi, terminalni kuštravci. Kuštravci so bili prisotni v nasadih, v katerih se proti primarni okužbi še ni ukrepalo. 29. maja 2013 smo ponovno svetovali uporabo pripravka Aliette flash v 0,25-% koncentraciji ter porabo vode med 600 in 800 l/ha, odvisno od bujnosti nasada. V povprečju so bila hmeljišča visoka 2 m, v kolikor pa so bili nasadi mlajši (drugoletniki), ki so bili višji, pa je bilo potrebno odmerek in porabljeno vodo ustrezno povečati. S spremljanjem ulova spor smo letos pričeli 6. maja na štirih lokacijah na območju Savinjske doline in 21. maja na lokaciji Radlje ob Dravi. V sredini junija je bilo iz ulova spor razvidno, da so bile te na dveh lokacijah blizu kritične meje (40 ulovljenih spor v štirih zaporednih dneh), na vseh preostalih lokacijah pa so bile prisotne, k čemur so pripomogle vremenske razmere v zadnjih dveh tednih s pogostimi padavinami in z nizkimi temperaturami. Hmeljarje smo opozorili na opuščena hmeljišča, premene v hmeljiščih, ki niso bile dovolj natančno izorane, v marsikaterem nasadu pa smo še vedno našli kuštrave poganjke, ki niso bili zatrti in so prav tako vplivali na dvig bolezenskega potenciala v nasadih. Zaradi zgoraj navedenih dejstev smo v 4. številki Hmeljarskih informacij (14. 6.) svetovali, da pri škropljenju hmeljišč proti hmeljevim ušem dodajo pripravek Delan v odmerku 0,6 kg/ha, v nasadih, kjer so na spodnjih listih že bila prisotna izrazita bolezenska znamenja hmeljeve peronospore, pa takojšnjo uporabo fungicida Curzate R (3 kg/ha). Nadalje lahko rečemo, da sta bila rast in razvoj hmelja izredno neizenačena. V začetku julija je bilo iz rezultatov ulova spor razvidno, da so bile te na posameznih lokacijah prisotne, vendar pod kritično mejo

(40 ulovljenih spor v štirih zaporednih dneh), hmelj pa je prehajal v občutljivo razvojno fazo – cvetenje. Predvsem pri mladih nasadih Savinjskega goldinga smo se v tem obdobju srečali s polnim cvetenjem, medtem ko pri nasadih Aurore cvetenja še nismo zasledili. Hmeljarjem smo svetovali, da pri škropljenju hmeljišč proti hmeljevi pršici v nasadih, ki cvetijo, dodajo enega od kontaktnih fungicidov v polnem odmerku. Na voljo so bili pripravki Delan 700 WG v odmerku 1,2 kg/ha, Ortiva v odmerku 1,6 l/ha ali eden od bakrovih pripravkov. Sledilo je obdobje suhega in toplega vremena vse do druge dekade avgusta, kar je neugodno vplivalo na razvoj hmeljeve peronospore in se je odražalo tudi v nizkem številu ulovljenih spor na vseh opazovanih lokacijah. Kljub temu smo hmeljarje opozorili, da sta cvetenje in oblikovanje storžkov najboljše razvojni fazi hmelja za okužbe s to boleznijo. Svetovali smo izvajanje škropljenj v 10- do 14-dnevnih razmikih z uporabo enega od kontaktnih fungicidov v polnem odmerku. V rastni sezoni 2013 so bile vremenske razmere za nastanek in razvoj hmeljeve peronospore zelo neugodne, zato lahko zaključimo, da v večini primerov niso nastale škode, ki bi vplivale na količino in kakovost pridelka hmelja.

### Hmeljeva pepelovka

Bolezen se v naših razmerah običajno prične pojavljati v času polnega cvetenja in je nevarna predvsem v nasadih občutljivih sort hmelja, kot so Magnum, Dana in Celeia, v primeru ugodnih pogojev pa lahko povzroči škodo tudi na ostalih sortah. V 6. številki Hmeljarskih informacij (16. julij) smo hmeljarjem prvič svetovali, da pri škropljenju v cvet v nasadih občutljivih sort hmelja preventivno dodajo pripravek na osnovi žvepla. Prav tako smo preventivno uporabo žveplovih pripravkov svetovali konec julija. V drugi dekadi avgusta smo opozorili na prisotnost hmeljeve pepelovke v nasadih občutljivih sort hmelja, predvsem se je pojavila na sortah Magnum in Dana. Hmeljarjem smo svetovali skrben pregled nasadov in v primeru okuženih storžkov takojšnjo uporabo sistemnega fungicida Systhane 20 EW v odmerku 1,5 l/ha. V kolikor boleznijo v svojih nasadih niso našli, je veljalo priporočilo, da pri škropljenju ponovno preventivno uporabijo enega od pripravkov na osnovi žvepla. Opozorili smo jih tudi na karenci, ki je za pripravke na osnovi žvepla 8 dni, za Systhane 20 EW pa 14 dni. Pojav hmeljeve pepelovke je bil v letošnjem letu relativno nizek, predvsem zaradi izredno visokih temperatur v mesecu avgustu. Ob koncu vročinskega vala konec avgusta so ponovno nastali ugodni pogoji za razvoj te bolezni, tako da smo okužbe hmeljeve pepelovke na storžkih zaznali tudi na sortah Celeia in Bobek, vendar v nizkem obsegu.

### Viroidna zakrnelost hmelja

V okviru sistematičnih pregledov hmeljišč smo se osredotočili na že okužena območja in na hmeljišča, ki so kakorkoli povezana z obstoječimi žarišči (sadilni material, hmeljevina, oprema). Prav tako smo pregledali in opravili vzorčenja v vseh nasadih, za katera ste nas hmeljarji sami obvestili o pojavu sumljivih rastlin. Skupno smo v letu 2013 pregledali 50 ha nasadov. Viroidno zakrnelost hmelja smo potrdili v 18 hmeljiščih skupne površine 44,82 ha, od katerih 5 hmeljišč predstavlja nova žarišča. Vsa na novo okužena hmeljišča se nahajajo v neposredni bližini že identificiranih žarišč in tako ne definirajo povsem novega območja. Širjenje okužbe, kljub izvajanju strogih ukrepov, kaže na težavnost zatiranja te bolezni, zato je izrednega pomena hitro odkrivanje in preverjanje vsakršnih sumljivih rastlin. V vseh okuženih hmeljiščih so se zaradi hitre sposobnosti širjenja viroidne zakrnelosti izvedla uničenja (izkoreninjenja) posameznih delov nasadov, v primeru večjih okužb pa uničenja celotnih nasadov.

### Verticilijska uvelost hmelja

V okviru sistematičnega nadzora smo v treh postopnih časovnih etapah skupno pregledali 155 ha hmeljišč. Pri tem smo okužbe z letalno obliko verticilijske uvelosti potrdili v 16 hmeljiščih, od katerih 4 nasadi predstavljajo nova žarišča. Prisotnost blage oblike smo odkrili v 2 hmeljiščih, ki sta bili prijavljeni v pregled kot matični hmeljišči. Število žarišč tako bistveno ne odstopa od preteklih let, smo pa v letošnjem letu ponovno zaznali obsežnejše izbruhe v primeru zelo občutljive sorte Celeia.



Verticilijska uvelost hmelja (foto S. Radisek)

### Fiziološka obolenja

V zgodnjih spomladanskih mesecih takoj po rezi smo v posameznih nasadih sorte Aurora opazili pojav »krzljavih« rastlin, ki nastanejo kot posledica motenega sprejema bora in ostalih mikroelementov iz tal. Prizadete rastline so se večinoma pojavile v skupinah ali krogih, predvsem na plitvejših in prodnatih tleh. Značilna znamenja te fizopatije vključujejo slabše odganjanje poganjkov, grmasto in zaostalo rast ter rumenenje listja med listnimi žilami. V večjem obsegu smo v sredini maja v nasadih sort Aurora, Atlas in Bobek opazili pomanjkanje cinka, ki se kaže kot listna kodravost ali kot rumenkasto razbarvanje listja. Simptomi na že razvitem listju so zelo podobni hmeljevi peronospori, mlajši listi pa izrazito rumenijo. Močnejše pomanjkanje slednjega povzroča tudi slabšo rast in razraščanje. Do obeh fizioloških obolenj prihaja predvsem v letih s stresnimi vremenskimi razmerami in v hmeljiščih, ki so prekomerno preskrbljena s fosforjem in kalijem. V prizadetih nasadih smo svetovali uporabo ustreznih foliarnih gnojil ter izogibanje gnojilom na osnovi fosforja in kalija.

### Ostale bolezni

Prisotnost infekcij, ki jih povzročajo glive *Phoma exigua*, *Alternaria alternata*, *Cercospora cantuariensis*, *Fusarium* spp., smo opazili v manjšem obsegu. V primeru glive *C. cantuariensis* so prve okužbe zaznali konec meseca junija na območju Lučan v Avstriji, ki pa so jih uspešno preprečili v okviru škropljenj proti hmeljevi peronospori. V Sloveniji smo prisotnost te glive zaznali šele konec septembra na ponovno odgnanih poganjkih sort Bobek in Aurora.

### ŠKODLJIVCI HMELJA

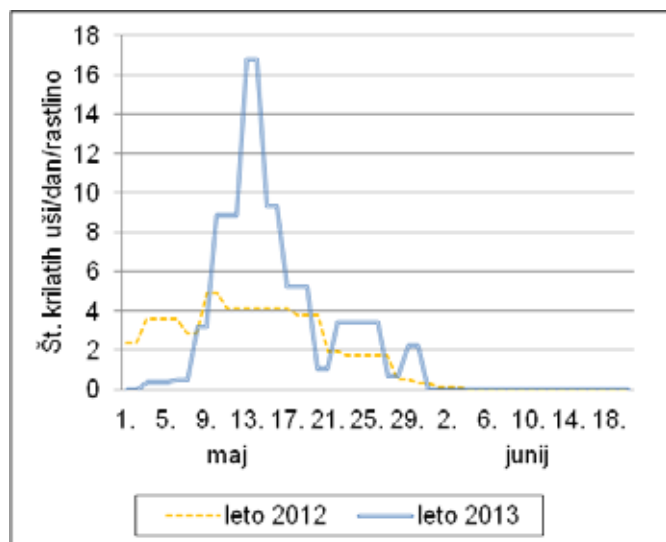
#### Hmeljeva listna uš

V začetku marca 2013 smo ugotavljali populacijo jajčec hmeljeve listne uši na zimskem gostitelju – domači češplji, in sicer na 7 lokacijah (vključena so bila vsa hmeljarska pridelovalna območja). Jajčeca smo šteli na vzorcu 400 brstov domače češplje za vsako lokacijo posebej. Naravna smrtnost jajčec je bila velika, v povprečju 46-% (na nekaterih lokacijah tudi 100-%), razlog za to pa so bile nizke zimske temperature. V povprečju je bilo 0,39 živih jajčec/100 brstov, kar je manj od desetletnega povprečja (od leta 2004 do 2013), ki znaša 4,53 živih jajčec/100 brstov. V letu 2013 je bila populacija jajčec na vseh pregledanih lokacijah primerljiva, izstopal je le vzorec iz Roj pri Žalcu, kjer smo našli v povprečju 2 odloženi jajčeci/100 pregledanih brstov. Na podlagi rezultatov štetja zimskih jajčec hmeljeve listne uši na



zimskem gostitelju smo predvidevali, da bo prelet uši, iz zimskega gostitelja-domače češplje na letnega gostitelja – hmelj, slab, kar se je pri spremljanjih tudi potrdilo. Ob pregledu brstov domače češplje smo na 4 opazovanih lokacijah 28. marca 2013 že našli po 2 izleženi uši na vsaki lokaciji, kar je že stalnica zadnjih nekaj let. Kot novost smo v letu 2013 pregledali 2 vzorca brstov, nabranih na navadnem javorju, ki raste ob robu hmeljišč, kjer imajo zadnja 3 leta večjo prisotnost hmeljeve listne uši

*Graf 2: Prelet krilate hmeljeve listne uši na hmelj v Žalcu v letih 2012 in 2013*



v hmeljiščih. Na omenjenih vzorcih nismo našli jajčec ali razvitih uši hmeljeve listne uši. Prisotna je bila druga vrsta uši, katero nismo uspeli določiti. Tako bo v bodoče na hmelju potrebno spremljati morebitno prisotnost drugih vrst uši.

V nadaljevanju smo spremljali prelet krilate hmeljeve listne uši iz zimskega – primarnega gostitelja (navadne češplje) na poletnega – sekundarnega gostitelja (hmelj), in sicer na IHPS v Žalcu, kjer smo na 15 rastlinah hmelja sorte Savinjski golding vsak drugi dan preštevali krilate uši. Prelet hmeljeve listne uši na hmelj se je letos v Žalcu pričel 3. maja, kar je 2 dni kasneje kot v letu 2012, zaključil pa se je 21. junija. Dolžina preleta krilatih uši na hmelj je v letu 2013 trajala 50 dni, kar je več od dolgoletnega povprečja, ki znaša 46 dni. Intenziteta preleta krilatih uši v letu 2013 ni bila velika, le v prvi dekadi maja, ko smo zabeležili več kot 16 uši/rastlino/dan, sicer pa je bil prelet v povprečju bolj številčen kot v letu 2012.

Ušisevletu 2013 v hmeljiščih začele mestoma množično pojavljati že konec maja, predvsem pa v začetku junija. Nizke temperature v maju so namreč onemogočale hiter razvoj uši. Napoved za uporabo sistemskih insekticidov je bila 14. junija v 3. številki Hmeljarskih informacij. V tem času je tudi glavnina nasadov hmelja dosegla višino

nad 3,5 m, zato smo priporočili uporabo insekticidov na podlagi imidakloprida, in sicer Confidor 200 SL (0,6 l/ha) ali Kohinor 200 SL (0,6 l/ha), ali insekticid na podlagi aktivne snovi pimetrozin – Chess 50 WG (0,8 kg/ha) ter insekticid Teppeki (a. s. flonikamid) v odmerku 0,18 kg/ha. Svetovali smo kolobarjenje med različnimi aktivnimi snovmi. V času napovedi uporabe sistemskih insekticidov je bila izredno visoka temperatura, ki bi lahko močno pospešila razvoj uši, hkrati pa povzročila tudi stres pri rastlinah, kar bi lahko posledično vplivalo na slabše delovanje sistemskih insekticidov (kar se ni zgodilo). K insekticidom smo priporočili dodajanje kakšnega od močil (npr. Silwet L-77 v 0,01-% konc. ali Nu-film v 0,025 – 0,05-% konc. idr.). Hmeljarji so večinoma uporabili sistemske insekticide na podlagi a. s. flonikamid ali imidaklopid, s katerimi so dosegli dobro delovanje. Insekticid z a. s. pimetrozin so hmeljarji uporabili pri prvi aplikaciji ali so z njim le robili hmeljišča. Omenjena aktivna snov je namreč zelo primerna v začetni fazi, ker nima vpliva na naravne predatorje listnih uši. Pomembno je, da so hmeljarji uporabili sistemske insekticide še pred nastopom hmelja v generativno fazo – cvetenje. Na splošno smo v juniju v hmeljiščih našli veliko naravnih predatorjev listnih uši, ki so uspešno uničevali populacijo hmeljeve listne uši. V avgustu v nasadih hmelja nismo našli hmeljeve listne uši, prav tako ni bila prisotna v storžkih v času obiranja hmelja. V letu 2013 so hmeljarji v večini hmeljišč (več kot 70 %) insekticid za zatiranje hmeljeve listne uši uporabili le 1-krat.

### Hmeljeva (navadna) pršica

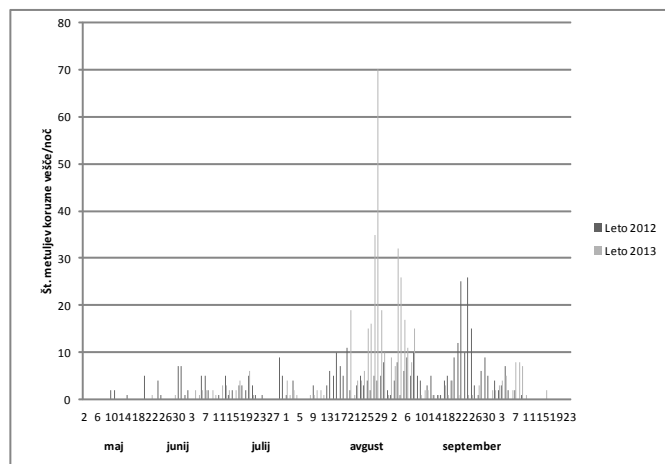
Hmeljevo pršico smo v letu 2013 v nekaterih hmeljiščih našli relativno pozno, in sicer šele v sredini junija, kar je posledica hladnega obdobja v maju. Pršica je bila takrat prisotna v vseh nasadih, njena populacija pa v splošnem ni bila velika, a smo vseeno svetovali uporabo akaricidov, še preden se pršica zaprede (HI št. 6 z dne 14. 6. 2013). Konec julija je bila populacija hmeljeve pršice v večini hmeljišč zelo nizka, mestoma pa je bila množično prisotna že na stranskih panogah, v bližini cvetov in storžkov. V HI št. 7 z dne 30. 7. 2013 smo podali navodila o natančnem pregledu hmeljišč in ponovni uporabi akaricidov (po potrebi), pri čemer je bilo potrebno paziti na karencno dobo. Akaricida Vertimec in Nissorun imata karencno 28 dni, akaricid Milbeknock pa 21 dni, vendar njegova uporaba na hmelju v splošnem ni bila dovoljena, le v primeru predhodnega dogovora s kupcem hmelja. V začetku avgusta smo v HI št. 10 z dne 8. 8. 2013 hmeljarje še zadnjič opozorili na uporabo akaricidov. V tistem času je bila uporaba akaricidov za večino hmeljišč, ki so posajena s hmeljem sorte Aurora kot tudi Savinjskim goldingom, že prepozna, in sicer zaradi dolge karencne

dobe akaricidov. V začetku avgusta je bil skrajni čas za natančen pregled hmeljišč na prisotnost pršice. V nekaterih hmeljiščih so mestoma sicer našli poškodbe od le-te, vendar se je njen razvoj zaradi izredno visokih temperatur zraka, ki so bile preko 35 °C, zaustavil. Večina pridelka hmelja je bila v času obiranja tako brez vidnih poškodb od hmeljeve pršice. V letu 2013 je bilo veliko hmeljišč, kjer so akaricid uporabili le 1-krat, zelo malo pa je bilo hmeljišč, kjer so ga uporabili 3-krat (v manj kot 5 %).

### Koruzna vešča

V Žalcu smo v začetku maja pričeli s spremljanjem metuljev koruzne vešče. Prve metulje smo na svetlobno vabo ulovili 22. maja (v primerjavi z lanskim letom so se pojavili 14 dni kasneje). Prva generacija koruzne vešče je na hmelju povzročila gospodarsko škodo na širšem območju Žalca (Roje, Gotovlje), kjer je le-ta množično prisotna že nekaj zadnjih let. To je posledica neizvajanja osnovnih fitosanitarnih – higienskih ukrepov, kot je

*Graf 3: Let metuljev koruzne vešče na svetlobno vabo v Žalcu v letih 2012 in 2013*



npr. pravočasno spravilo koruznice. V HI št. 5 z dne 5. 7. 2013 smo pozvali vse hmeljarje, ki imajo hmeljišča na območjih, kjer se koruzna vešča običajno množično pojavlja, da temeljito pregledajo svoja hmeljišča in, če najdejo več izvrtin od gosenic koruzne vešče, uporabijo insekticid Karate Zeon 5 SC v 0,01-% koncentraciji (največja dovoljena količina je 0,25 l/ha). V drugi dekadi julija se je pričel let metuljev koruzne vešče druge generacije. Let slednje je bil konec julija visok, in sicer se je ulovilo tudi 70 metuljev/noč (28. julij), v začetku avgusta je bila populacija koruzne vešče zmerna, na noč se je ulovilo do 10 metuljev, in hkrati manjši kot v enakem obdobju v letu 2012. V začetku avgusta smo natančno pregledovali hmeljišča na območju Žalca, kjer je bil hmelj močno poškodovan od gosenic prve generacije, z namenom ugotavljanja prisotnosti gosenic

druge generacije. 7. avgusta smo na Rojah pri Žalcu našli prve gosenice koruzne vešče druge generacije. V prvi dekadi avgusta so bile gosenice druge generacije prisotne le v sledovih, zato smo zatiranje le-teh v avgustu odsvetovali; zaradi visokih temperatur in nizke relativne zračne vlage je bila umrljivost jajčec in gosenic namreč zelo velika. Tako druga generacija gosenic koruzne vešče na hmelju ni povzročila veliko škode.



*Neizvajanje osnovnih higienskih ukrepov v kmetijstvu (nova rastna sezona hmelja, prisotnost koruznice iz prejšnje sezone) (foto M. Rak Cizej)*

### Hmeljev bolhač

V letu 2013 smo prve hrošče hmeljevega bolhača na hmelju opazili v sredini aprila. Njegova populacija je bila v določenih hmeljiščih velika že konec aprila in prve dni maja, predvsem na prvoletnih in dvoletnih nasadih hmelja. V sredini maja je bila populacija bolhača zelo velika, posledično je povzročil veliko poškodb na listih in poganjkih hmelja. Sicer je hmelj v tistem času intenzivno rastel, tako da je mestoma ušel kritični fazi, vseeno pa je bilo v veliko primerih potrebno uporabiti insekticid Karate Zeon 5 CS. Iz leta v leto najdemo vse več hmeljišč, ne samo ob gozdnem robu, kjer je populacija hmeljevega bolhača zelo številčna. V 1. dekadi julija smo opazili prve hrošče hmeljevega bolhača poletne generacije. Bolhač je bil v začetku avgusta v določenih hmeljiščih množično prisoten in je povzročal poškodbe na storžkih hmelja. V primeru njegove prerazmnožitve smo v HI št. 7 z dne 30. 7. 2013 svetovali uporabo insekticida Karate Zeon 5 CS. Hmeljarje smo opozorili glede omejitve uporabe omenjenega insekticida, katerega lahko na istem zemljišču uporabijo le 2-krat letno. Njegova karenca je 21 dni, zato je bil v začetku avgusta skrajni čas za njegovo uporabo. Za zgodnje sorte hmelja uporaba slednjega ni bila več mogoča.

# VARSTVO HMELJA PRED BOLEZNIMI IN ŠKODLJIVCI Z AGROHOMEOPATSKIMI SREDSTVI CORA AGROHOMEOPATIJA V RASTNI DOBI 2013

Mag. Marko Zmrzлак, dr. Magda Rak Cizej, Štefan Šlander  
Hmezad exim, d. d., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, hmeljar

## Uvod

Obstajajo različne strategije in načini pridelave oz. izvajanja varstva rastlin, kot je npr. varstvo po vnaprej določenih datumih škropljenj, škropljenje na podlagi datumov nastopa fenoloških faz gojene rastline, integrirana pridelava rastlin, ekološka pridelava, tradicionalni način pridelave, biodinamični način pridelave in druge biološke ali ekološke prakse. Vsi ti načini in postopki pridelave so se razvijali in oblikovali postopoma, skladno s pridobitvijo novih znaj s področja biologije bolezni in škodljivcev, boljšega poznavanja kmetijskega ekosistema, z razvojem in možnostjo uporabe novih aktivnih snovi za varstvo in prehrano rastlin, kmetijske mehanizacije in še kaj.

Pri iskanju do okolja in uporabnika prijaznega načina gojenja hmelja, ki ga že sedaj izvajamo po smernicah integrirane pridelave, in z možnostjo uporabe agrohomoopatskih sredstev tudi v intenzivni rastlinski pridelavi, smo se odločili omenjena sredstva preizkusiti tudi na hmelju.

Beseda **homeopatija** izvira iz grške besede *hómoios*, kar pomeni *podoben*, *páthos* pa *trpljenje*, *bolezen*; je torej veda zdravilstva oziroma alternativne medicine. V kmetijstvu pa se v zadnjih nekaj letih uveljavlja agrohomoopatija, ki je homeopatija za zdrave rastline, za njihove zdrave pridelke in za obvladovanje škodljivcev. Uporablja enaka načela kot homeopatija, le da jih smiselno aplicira na rastline in živali. Neposredno spodbuja večjo pridelavo zdravih pridelkov brez uporabe kemijskih sredstev in je odlična pomočnica v ekološkem načinu kmetovanja, vrtnarjenja in cvetličarstva.

Za Cora agrohomoopatske pripravke, ki so bili uporabljeni v poskusu, Ortanova (2013) navaja, da delujejo na principu energijskega vpliva na biološke procese v rastlinah, ki jih tako varujejo pred škodljivimi organizmi. Rastline in minerali, določeni za izhodiščne snovi t. i. Matherija prima, s svojimi energijskimi frekvencami in informacijami v ustreznih potencah omogočajo učinkovito varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci, izboljšujejo vitalnost rastlin, vzpostavljajo ravnovesje v rastlinah in obravnavanih ekosistemih ter odvrčajo preštevilčne populacije škodljivcev.

## Način izvedbe poskusa

Proizvodni poskus je bil opravljen v polnorodnem nasadu Aurore, v Grajski vasi, hmeljarja g. Štefana Šlandra. Tla v hmeljišču so obrečna, evtrična rjava, na ilovnatem aluviju. Hmeljišče ni bilo namakano. Oskrba nasada hmelja je potekala v skladu s smernicami integrirane pridelave, ukrepe varstva rastlin pred boleznimi in škodljivci pa so nadomestila škropljenja z agrohomoopatskimi pripravki. V ta namen so bila uporabljena sredstva Cora Agrohomoopatija, katera je razvila ga. Majda Ortan, izdelujejo pa jih v lekarni (Apotheke Maria Hilf) v Avstriji.

Pri izbiri sorte smo ravnali podobno, kot bi se odločali za ekološko pridelavo. Upoštevali smo dva kriterija: odpornost na ekonomsko pomembne bolezni in čas nastopa optimalne tehnološke zrelosti. Hmeljeva peronospora je ekonomsko najpomembnejša bolezen in zahteva vsakoletna škropljenja. Dolinarjeva (1995) navaja, da je med slovenskimi sortami hmelja najmanj občutljiva Aurora, ki je srednje odporna na primarno in visoko odporna sekundarno okužbo hmeljeve peronospore. Ta sorta je visoko odporna tudi na hmeljevo pepelovko in sivo plesen. Aurora spada med zgodnje sorte in je zato zanimiva tudi zaradi krajšega časa izpostavljenosti škodljivim vplivom iz okolja.

Preizkušali smo štiri različna sredstva Cora Agrohomoopatija, in sicer: sredstvo z oznako X66 – za preventivo in kurativo pred škodljivimi organizmi hmelja, X62 – za zemljo in močne rastline, C1 – za naravo za večjo moč rastlin in C3 – nahrani zemljo z energijo kozmosa. Prvi dve sredstvi (X66 in X62) smo uporabljali za foliarno tretiranje rastlin, drugi dve (C1 in C3) pa za tretiranje tal in za foliarno tretiranje. Kontrolno parcelo je predstavljal del hmeljišča, kjer nismo uporabljali nobenih sredstev za varstvo rastlin. Poleg smo preizkušali tudi standardna sistemična insekticida za varstvo hmeljeve listne uši, in sicer z a. s. imidaklopid (Confidor 200 SL) in a. s. flonikamid (Teppeki).

Škropljenje tal s Cora agrohomoopatskimi sredstvi je potekalo tako, da smo najprej s pripravkoma C1 in C3 tretirali tla cele poskusne parcele, foliarna škropljenja pa smo izvajali na dva različna načina (agrohomo 1 in agrohomo 2), in sicer:



- pri načinu agrohomo 1 smo prvič tretirali po drugi napeljavi hmelja (*pri višini hmelja okrog 2 m*), drugič pa po 14 dneh od prvega škropljenja;

- pri načinu agrohomo 2 pa smo prvič škropili prav tako po drugi napeljavi hmelja (*pri višini hmelja okrog 2 m*), drugič pa ob nastopu fenofaze cvetenja hmelja (BBCH 61).

Vsa škropljenja smo opravili z navadnim pršilnikom, ki smo ga pred uporabo s čisto vodo dobro oprali. Sistemčne insekticide smo uporabili v času, ko je večina poganjkov dosegla 70 % višine žičnice (BBCH 37), posamezni poganjki pa tudi vrh opore (BBCH 39).

Datumi in del dneva, v katerem so bila škropljena opravljena, so skupaj s porabo vode za pripravo škropiva ter odmerki Cora agrohomoopatskih pripravkov in standardnih insekticidov navedeni v preglednici 1.

Priporočen rok za izvedbo škropljenja tal s sredstvi Cora Agrohomoopatija C1 in C3 je začetek rastne dobe oz. po rezi hmelja. Letos smo tla škropili 6. junija, kar ni bilo

*Preglednica 1: Uporabljena sredstva s pripadajočimi odmerki in časom uporabe, leto 2013*

Št. in oznaka tretiranja	Pripravek	Odmerek/ha	Datum	Čas tretiranja	Poraba vode/ha	Mesto tretiranja
0	neškropljeno	-				
agrohomo 1	C1	0,3 l	6. 6. 2013	od svita do 8. ure	300 l	škropljenje tal
	C3	0,3 l				
	X66	0,6 l	6. 6. 2013	od svita do 8. ure	600 l	1. foliarno škropljenje
	X62	0,6 l				
	C1	1,1 l	21. 6. 2013	od 17. do 23. ure	1100 l	2. foliarno škropljenje
	C3	1,1 l				
	X66	1,1 l				
	X62	1,1 l				
agrohomo 2	C1	0,3 l	6. 6. 2013	od svita do 8. ure	300 l	škropljenje tal
	C3	0,3 l				
	X66	0,6 l	6. 6. 2013	od svita do 8. ure	600 l	1. foliarno škropljenje
	X62	0,6 l				
	C1	1,2 l	10. 7. 2013	od 17. do 23. ure	1200 l	2. foliarno škropljenje
	C3	1,2 l				
	X66	1,2 l				
	X62	1,2 l				
3-standard	Confidor 200 SL	0,6 l	28. 6. 2013	od 7. do 9. ure	800 l	foliarna uporaba sistemskih insekticidov
4-standard	Teppeki	0,18 kg				

povsem v skladu s priporočili. Prvo foliarno škropljenje smo opravili na isti dan (6. junija), kot smo škropili tudi tla. Pri tem škropljenju smo oba obravnavanja tretirali na enak način. Hmelj je bil v tem času visok okrog 2 m, poraba vode na hektar pa 600 l. Tako kot škropljenje tal smo tudi tega opravili v zgodnjih jutranjih urah od svita do 8. ure. Glede na priporočila bi to škropljenje lahko opravili že prej oz. takoj po prvi napeljavi poganjkov.

Pri zadnjem škropljenju so bila za pripravo škropilne raztopine obakrat uporabljena enaka Cora agrohomoopatska sredstva, čas aplikacije pa je bil različen. Pri načinu agrohomo 1 je bilo drugo škropljenje opravljeno 14 dni po prvem tretiranju. Takrat je bil hmelj visok okrog 3,5 m, škropljenje je moralo biti opravljeno med 17. in 23. uro, poraba vode na hektar pa je bila 1100 l. Po načinu agrohomo 2 smo drugič škropili ob začetku nastopa fenofaze cvetenja hmelja. Le-to je Aurora dosegla v prvi dekadi julija, hmelj pa smo škropili 10. v mesecu. Normalna poraba vode je bila v tem času 1800 l/ha, škropili smo le z 1200 l vode/ha. Poraba sredstev Cora Agrohomoopatija je bila zato v tej fazi največja (1,2 l/ha). Tudi to škropljenje smo opravili med 17. in 23. uro.

#### **Način ocenjevanja prisotnosti uši:**

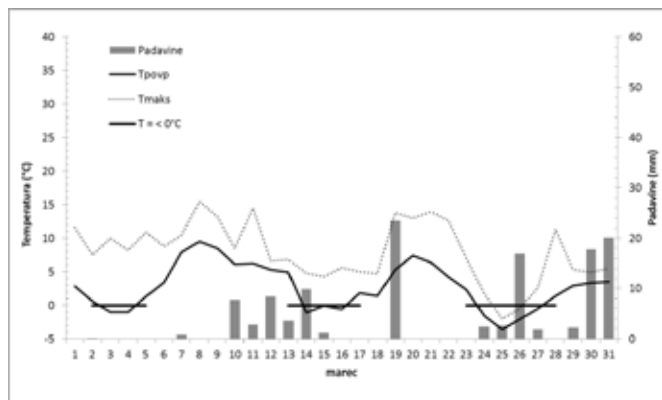
na vsaki poskusni parceli smo prešteli preživele uši na 50 primarnih listih hmelja, ki smo jih nabrali v osrednjem delu poskusne parcele na cca 20 rastlinah hmelja, in sicer 25 listov iz zgornje višine (od 4 do 6 m), 13 iz srednje višine (od 2 do 4 m) in 12 iz spodnjega višine (do 2 m) hmelja. Poskus smo ocenjevali pred uporabo sistemskih insekticidov ter 4-krat po aplikaciji s sistemskimi insekticidi, in sicer 4. dan po aplikaciji (1. julij), 7. dan po aplikaciji (4. julij), 14. dan po aplikaciji (11. julij), 21. dan po aplikaciji (18. julij) in 28. dan po aplikaciji (25. julij).

## Vremenske razmere, fenološki razvoj hmelja ter opazovanje bolezni in škodljivcev

**Vremenske razmere:** slednje za rast in razvoj hmelja v letošnjem letu niso bile ugodne. Neugodno vreme je bilo že v času spomladanske obdelave tal in rezi hmelja. Spomladi se je sneg na poljih zadržal vse do konca marca (29. 3.). Temperature so pod ledišče zadnjič padle v obdobju od 24. 3. do 27. 3., najnižja povprečna dnevna temperatura ( $-3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) tega obdobja je bila 25. marca (slika 1), ko je bil že čas za rez Aurore. Iz slike 2 je razvidno, da se je aprila ozračje ves čas segrevalo, zadnji dan tega meseca je najvišja dnevna temperatura že dosegla vrednost  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Mesečna količina dežja je bila  $66,9\text{ mm}$ , kar je manj od večletnega povprečja. Maj je bil hladen in deževen, povprečna temperatura zadnje dekade tega meseca je bila  $12,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V Celju so maja namerili  $117,2\text{ mm}$  dežja, dni z več kot  $1\text{ mm}$  padavin pa je bilo 14. Toča, ki je bila 4. maja na širšem območju Spodnje Savinjske doline, rastlin v poskusnem hmeljišču ni prizadela. Hladno vreme se je nadaljevalo tudi v prvi dekadi junija, povprečna temperatura je bila  $16,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Enaka povprečna dekadna temperaturna vrednost ( $16,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) je bila dosežena tudi v prvi dekadi maja.

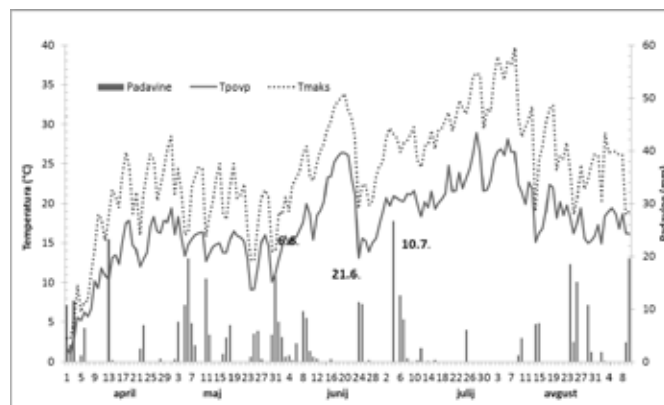
Omenjene razmere so dobesedno ustavile rast hmelja in drugih gojenih rastlin. Kot najbolj občutljiva sorta na nizke temperature se je pri hmelju izkazala prav Aurora.

V sredini druge dekade junija je nastopil prvi vročinski val, ko so dnevne temperature presegle vrednost  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  7 dni zapored (od 16. 6. do 22. 6.). Sledilo je 26-dnevno obdobje (od 23. 6. do 18. 7.) s temperaturami, nižjimi od  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , in z malo padavinami. V času od 17. 6. do 18. 7. (27 dni) so v Celju namerili le  $74\text{ mm}$  dežja, kar je  $2,74\text{ mm/dan}$ . 19. julija je znova nastopilo obdobje vročega vremena ( $T_2 > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), ki je trajalo vse do 9. avgusta. Temperature, nižje od  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , so bile le 21. 7. ( $29,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) in 30. 7. ( $29,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Od 2. 8. do 8. 8. (7 zaporednih dni) je dnevna temperatura celo preseгла vrednost  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Slika 1: Povprečne in maksimalne temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ), obdobja s temperaturami, nižjimi od  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ter padavine, marec 2013, Celje-Medlog



Najvišja dnevna temperatura,  $39,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , je bila izmerjena 8. avgusta. V času od 17. 7. do 23. 8. so v Medlogu namerili  $26,1\text{ mm}$  dežja. Prve izdatnejše padavine ( $18,5\text{ mm}$ ) z ohladitvijo so bile 24. avgusta, ko je bilo obiranje hmelja že v polnem teku.

Slika 2: Povprečne in maksimalne dnevne temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) in padavine (mm) skupaj z datumi škropljenj, april–avgust 2013, Celje-Medlog



**Fenološki razvoj rastlin:** med rastno dobo je bilo opravljenih več vizualnih pregledov hmeljišča, s katerimi smo ugotavljali razvoj rastlin, splošno stanje nasada ter prisotnost bolezni in škodljivcev.

Rez hmelja je bila zaradi neugodnih vremenskih razmer opravljena pozno, in sicer 14. aprila. V sredini maja (13. 5.) so rastline dosegle višino od  $80$  do  $120\text{ cm}$ , v začetku junija (4. 6.) so glavni poganjki dosegli tretjino višine žičnice, do konca tega meseca (27. 6.) pa so posamezne rastline že dosegle vrh žičnice. V tem času so bili oblikovani tudi že prvi cvetni nastavki. Konec prve dekade julija (10. julij) je bila večina rastlin na vrhu opore, posamezni poganjki pa so jo celo prerastli. Rastline so imele oblikovane stranske poganjke, dolge okrog  $30\text{ cm}$ , odprti so bili tudi posamezni cvetovi. 16. julija je nastopilo polno cvetenje, devet dni kasneje (25. 7.) pa so v spodnjem delu cvetovi začeli prehajati v storžke. Tehnološke zrelosti storžkov posebej nismo ugotavljali. Hmelj smo obirali 6. septembra.

**Bolezni in škodljivci:** kljub ugodnim razmeram za pojav kuštravcev okuženih poganjkov s hmeljevo peronosporo spomladi v nasadu nismo ugotovili. Ker smo prvo tretiranje s Cora agrohomoopatskimi pripravki izvedli šele 6. junija, so bile rastline večino obdobja, ugodnega za pojav kuštravcev, pravzaprav neškropljene. V generativni razvojni fazi razmere za sekundarno okužbo rastlin s hmeljevo peronosporo niso bile ugodne. Od 8. julija do 23. avgusta je bilo v Medlogu število dni z več kot  $1\text{ mm}$  dežja le pet, skupna količina padavin je bila  $30,2\text{ mm}$ . Ob spravilu pridelka so bili storžki zdravi, brez kakršnihkoli bolezenskih znakov.

Populacija uši je bila v začetku junija (4. 6.) majhna. Naraščala je vse do konca tega meseca (27. 6.), ko je bilo v nasadu mogoče najti tudi veliko hroščkov sedempikčaste pikapolonice in njenih ličink. Na koncu prve dekade julija (10. 7.) so posamezne rastline zaradi močnega napada hmeljeve uši zakrnele v rasti in postajale sajave. Hmeljeva uš je bila, z izjemo sajavih rastlin, v majhnem številu prisotna vse do 25. 7. Pri pregledu hmeljišča 8. 8. na listih živih osebkov hmeljeve uši ni bilo mogoče več najti. Podobno smo ugotovili 12. 8. tudi za storžke.

Obseg pojava navadne pršice se med hmeljišči v določeni rastni dobi na splošno razlikuje. V našem primeru smo prve osebkke, poleg odraslih so bili prisotni tudi nižji razvojni stadiji pršice in odložena jajčeca, ugotovili 8. avgusta. Populacija pršice je ostala na približno enakem nivoju in kljub poznemu obiranju ni povzročila škode.

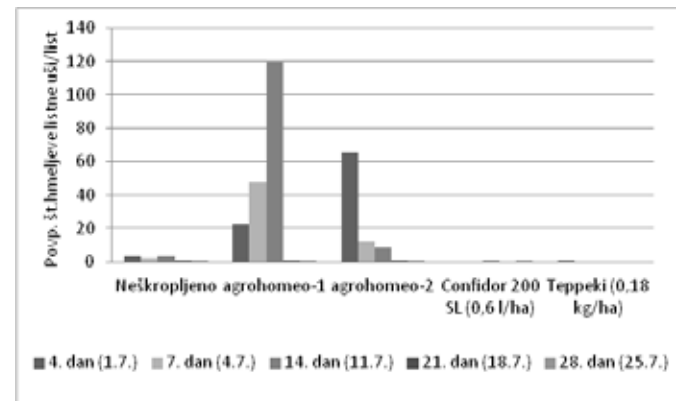
Pri hmeljevem bolhaču sta bila prisotna oba rodova. Poškodbe listov spomladi in storžkov v bazalnem delu poleti so bile vidne, gospodarska škoda pa ni bila povzročena.

#### Podatki o ocenjevanju uporabljenih agrohomoepatskih pripravkov na hmeljevo listno uš

Letošnje leto je bilo glede populacije hmeljeve listne uši zelo specifično, saj je bila populacija uši majhna in je tudi na netretiranih parcelah naravno padla (znižali so jo predatorji). V poskusu smo poleg testiranih agrohomoepatskih pripravkov uporabili sistemične insekticide kot standard. Po pričakovanjih sta oba standardna insekticida delovala 100-%, saj je bila tudi populacija uši na kontrolnih parcelah izredno nizka (v povprečju smo imeli maksimalno 3 uši/list). Če med sabo primerjamo delovanje agrohomoepatskih pripravkov, uporabljenih v variantah agrohomo 1 in agrohomo 2, je imela boljše delovanje varianta agrohomo 2, ko smo v 28 dneh v povprečju skupno našli 17 uši/list, v primerjavi z agrohomo 1, ko smo v enakem obdobju našli 38 uši/list. Med njima ni bilo statistično značilnih razlik, bila pa je statistično značilna razlika med kontrolo in obravnavanjem agrohomo 1 ter kontrolo in obravnavanjem agrohomo 2.

Kot je razvidno iz slike 3, je bila populacija uši do 11. 7. oz. do 14. dne od tretiranja pri obeh obravnavanjih, kjer so bili uporabljeni Cora agrohomoepatski pripravki, bistveno višja kot pri kontroli na parcelah, kjer sta bila uporabljena aficida. Po 21. oz. 28. dneva od dneva škropljenja aficidnega poskusa se je populacija uši tudi pri Cora agrohomoepatskih sredstvih spustila na enako raven, kot je le-ta bila pri hmelju, škropljenem z aficidi, in na kontrolnih parcelah.

Slika 3: Povprečno število hmeljeve listne uši na listu pri posameznih obravnavanjih



#### Kratek komentar

Pri obiranju hmelja 6. septembra pridelka obeh agrohomoepatskih parcel nismo tehtali ločeno, ampak smo oba obravnavanja stehali skupaj. Tako smo na površini 0,55 ha nabrali 650 kg hmelja, kar je 1182 kg/ha, vsebnost alfa-kislin zračno suhih storžkov pa je bila 7,4-%. Po količini je omenjen pridelek skoraj enak povprečnemu pridelku letnika, ki je pri Aurori znašal 1186 kg, za vsebnost alfa-kislin pa navajajo, da je pri tej sorti dosegla v povprečju 5,7 % (Livk, 2013), to je kar za 1,7 % manj od vsebnosti alfa-kislin pri hmelju, škropljenem z agrohomoepatskimi sredstvi. Pri pridelku letnika naj omenimo, da povprečna vrednost vključuje tudi hmeljišča, ki so bila po večini namakana, kar je letos gotovo bistveno vplivalo na končni pridelek hmelja. Poškodb na storžkih, nastalih zaradi bolezni in škodljivcev, ni bilo mogoče ugotoviti.

Posebej moramo izpostaviti tudi to, da hmelja v poskusnem nasadu nismo namakali, rastline pa so se kljub stresnim rastnim razmeram (suša, visoke temperature) nenavadno normalno razvijale. K temu so gotovo veliko prispevala tudi tla, ki so obrečna, evtrična rjava, na ilovnatem aluviju in verjetno tudi globoko oglašena. V takih tleh so bile rastline očitno zadovoljivo preskrbljene z vodo, s tem pa so verjetno lažje premagovale tudi ekstremno visoke temperature.





Kakšen vpliv so imeli na populacijo škodljivih organizmov in produkcijo hmelja Cora agrohomoopatski pripravki, je s tem poskusom zagotovo težko pojasniti. Dejstvo pa je, da so bile rastline vso rastno dobo v dobri kondiciji, pridelek hmelja je bil enak povprečju letnika, kakovost je bila boljša od povprečja, na storžkih pa ni bilo ugotoviti poškodb, nastalih zaradi škodljivih organizmov. Glede na spodbudne rezultate letošnjega leta smo se odločili s tem poskusom nadaljevati tudi v prihodnje.



### Viri

Dolinar M., D. Kralj (1995). Občutljivost različnih hmeljnih kultivarjev na hmeljevo peronosporo (*Pseudoperonospora humuli* Miy. et Takah) in hmeljevo pepelasto plesen (*Sphaerotheca humuli* [DC] Burr.).

Zbornik predavanj 2. Slov. posveta o varstvu rastlin, 1995. Str. 101–108.

Opisna sorta lista za hmelj 2009. Zbirka: Opisna sortna lista Republike Slovenije. MKGP, Fitosanitarna uprava RS in Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, letnik 3 (2009), št. 2. Ljubljana, nov. 2009. Str. 18.

Letourneau D. Crop protection in organic agriculture, <http://www.ic.ucsc.edu/~dletour/lab/documents/OrgAgChap4.pdf>

Ascerno M. (1991). Isect phenology and integrated pest management, *Arboriculture* 17/1, jan. 1991. Str. 13–15.

Ortan M. (2013). Agrohomoopatsko varstvo – brez kemije. *Kmetovalec, alternative*, 04/2013. Str. 10–11.

Ortan M. (2013). Osebna komunikacija.

Livk J. (2013). Ocena letnika hmelja 2013, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije.

## ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI PRI IZVAJANJU PRESKUSNIH METOD NA PODROČJU HMELJA IN HMELJNIH PRODUKTOV

dr. Iztok Jože Košir, Marija Hribernik  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije in z njim Oddelek za agrokemijo in pivovarstvo je že od leta 2003 akreditiran laboratorij po ISO 17025 za področje preskušanja hmelja in hmeljnih proizvodov, kamor spadajo hmelj v storžkih, briketi tipa 90 in 45 ter hmeljni ekstrakt. Ena izmed osnovnih zahtev akreditacije, ki je hkrati tudi vodilo našega dela, je nenehno zagotavljanje pravilnosti (točnosti in natančnosti) rezultatov izvedenih preskusov, ki jo dosegamo na različne načine.

Vsa preskusna oprema, ki jo uporabljamo pri našem delu, mora biti ustrezno umerjena ali kalibrirana. V vseh primerih, kjer je to mogoče, se uporabljajo certificirani referenčni materiali, kar pomeni, da se poleg vzorcev hkrati opravijo tudi preskusi takšnega materiala, za katerega je znano, kakšno vrednost merjene količine ima. V kolikor pride do odstopanja med certificirano vrednostjo in izmerjeno v laboratoriju, je potrebno ugotoviti neskladje v postopku in meritve ponoviti.

Povsod, kjer je mogoče in smiselno, se preskusi opravljajo v ponovitvah, kar pomeni, da se isti vzorec na isti parameter preskuša dvakrat. Dopustna razlika med dvema ponovitvama je vnaprej določena in znana. V kolikor je omenjena razlika večja od predpisane, je potrebno izvesti dodaten preskus, ki potrdi pravilnost enega izmed prej izmerjenih rezultatov.

Zelo pomembna točka zagotavljanja kakovosti je uspešno sodelovanje v mednarodnih medlaboratorijskih primerjalnih shemah. Takšne sheme služijo predvsem primerjavi rezultatov določenega laboratorija pri vsakodnevem rutinskem preskušanju. Vzorci, ki se uporabljajo v takšnih primerjavah, so načeloma povsem običajni vzorci, ki v največji možni meri ustrezajo vsakodnevni vzorci v laboratoriju. Na področju hmeljnih preskusnih metod naš laboratorij redno sodeluje v štirih shemah v pomladnem in v šestih v jesenskem času. Nekatere izmed teh shem so prosto dostopne vsakemu zainteresiranemu preskusnemu laboratoriju, v nekaterih izmed njih pa sodelujemo kot člani skupine EBC/AHA, katere naloga je med drugim vrednotenje rezultatov splošnih shem, uvajanje novosti pri preskusnih metodah in njihovo validiranje. Z rezultati sodelovanja v medlaboratorijskih primerjavah smo izredno zadovoljni, saj redno dosegamo kriterije za uspešnost. To pomeni, da so rezultati meritev naših preskušanj na primerljivem svetovnem nivoju.

Izvajanje vseh naštetih načinov zagotavljanja kakovosti pri vsakodnevem delu nam omogoča, da lahko izvajamo preskuse z zadovoljivo suverenostjo in naše rezultate kot verodostojne upoštevajo uporabniki doma in v tujini.

## VSEBNOST NITRATOV V STORŽKIH HMELJA

dr. Barbara Čeh

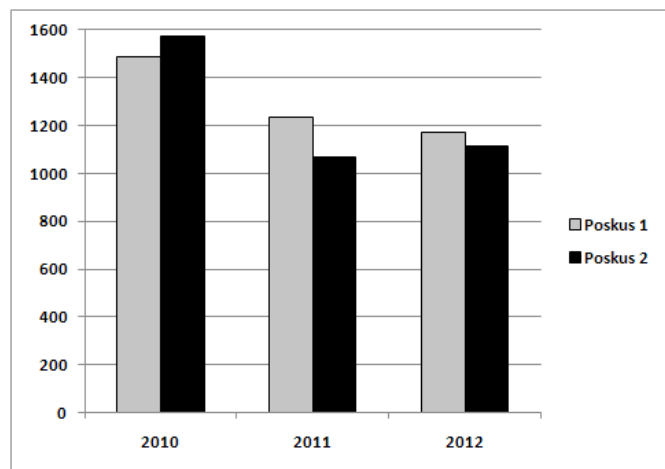
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Glede na zakonodajo naj bi bila vsebnost nitratov v storžkih hmelja čim manjša. Postavljajo pa se vprašanja, kaj ima na ta parameter največji vpliv.

### Vreme

Vsekakor imajo dokazljiv vpliv na vsebnost nitratov v storžkih vremenske razmere – leto pridelave. Torej lahko v dveh letih izvajamo popolnoma enako agrotehniko, pa bo vsebnost nitratov v storžkih Aurore različna. Kot primer navajamo dva poljska poskusa z različnimi gnojilnimi variantami, ki sta se izvajala v letih od 2010 do 2012. V letu 2010 je bila v obeh poskusih vsebnost nitratov v storžkih dokazljivo večja kot v letih 2011 in 2012, kljub temu da so bili postopki gnojenja v poskusih v vseh treh letih popolnoma enaki (slika 1).

*Slika 1: Vsebnost nitratov v storžkih (mg/100 g suhe snovi) Aurore glede na leto pridelave v dveh različnih poljskih poskusih (poskus 1, poskus 2)*



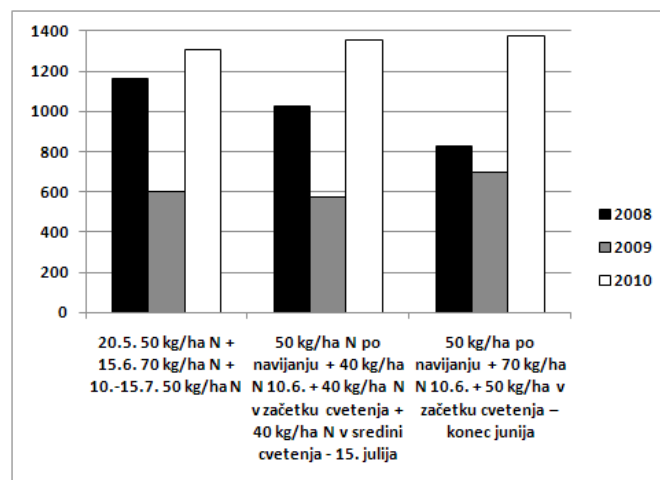
### Kdaj?

Dušik rastline potrebuje za izgradnjo svoje biomase. S tega stališča, torej da proizvede svojo bujno biomaso, potrebuje hmelj relativno veliko količino dušika v nitratni obliki v tleh v okvirno šestih tednih – od zadnje deкаде maja do prve deкаде julija. Zato naj bi mu bilo to hranilo, poleg ustrezne količine vlage, takrat tudi na voljo. Ker je glavna biomasa v tem času že tvorjena, lahko v določenih letih kasnejše aplikacije dušikovih gnojil v juliju povzročijo povečanje vsebnosti nitratov v storžkih. V poskusu, kjer smo Auroro dognojevali z enako količino dušika, le da smo ga časovno različno razporedili, je namreč v enem letu (2008) imela dokazljivo manjšo

vsebnost nitratov v storžkih varianta, kjer smo zadnji obrok dušika potrosili v začetku cvetenja hmelja (zadnji teden junija), kot varianti, kjer smo nekaj dušika pognojili še v juliju (slika 2). V drugih dveh preučevanih letih (2009 in 2010) pa razlike v vsebnosti nitratov v storžkih med temi variantami ni bilo.

Problem se pojavi v letih, ko padavin v juliju dolgo ni ali so le te zelo skromne, tako da se gnojilo v tleh raztaplja dosti kasneje, kot smo ga aplicirali. Zato je za gnojenje z dušikovimi gnojili tudi iz tega stališča pomembno, da ga izvedemo takrat, ko so tla ustrezno vlažna ali pred napovedjo ustrezne količine padavin, če hmelja ne namakamo. **Dušik iz mineralnega gnojila je rastlinam na voljo namreč šele po tem, ko se le-to v tleh raztopi.**

*Slika 2: Vsebnost nitratov v storžkih (mg/100 g suhe snovi) Aurore v letih 2008 do 2010 glede na varianto dognojevanja z dušikom; pri vseh treh gnojilnih variantah je bila skupna količina dušika 170 kg/ha N.*



### Vrsta gnojila

Na vsebnost nitratov v storžkih ima vpliv tudi izbira dušikovega gnojila, ki ga uporabljamo za dognojevanje hmelja. Kot lahko zaslutimo na podlagi slike 2, pozno sproščanje dušika iz gnojil (v juliju in avgustu) negativno vpliva na ta parameter. Zato so gnojila z dušikom v počasni sproščujočih oblikah primerna le za prvi dve dognojevanji, potem ko se prepričamo, kako dolgo se bo dušik sproščal iz gnojila, od sredine julija se pri pridelavi Aurore naj ne bi več. Tudi Urea je za tretje dognojevanje primerna le, če jo potrosimo pravočasno, in sicer v začetku cvetenja hmelja. Dušik iz tega gnojila se namreč sprošča dlje časa kot iz KAN-a. Če je v času drugega

dognojevanja hmelja sušno in so tla slabše preskrbljena z vodo, na manjšo vsebnost nitratov v storžkih bolj pozitivno vpliva dognojevanje z gnojivko v primerjavi s KAN-om (če ne namakamo). Dušik iz gnojivke se namreč hitreje absorbira v rastlino kot v primeru uporabe KAN-a, ker je v gnojivki že v rastlinam bolj dosegljivi obliki – raztopljen, dušik iz mineralnega gnojila pa se mora v tleh najprej raztopiti (kar je odvisno tudi od časa in količine padavin).

#### Nmin v tleh

Prav enako vlogo kot nitrat iz gnojila ima v tleh že prisoten dušik v obliki Nmin. Zato pred tretjim dognojevanjem zelo priporočamo vzorčenje tal do globine 60 cm, kjer je glavnina koreninskega sistema hmelja, da se seznanimo s tem, koliko tega hranila je hmelju takrat že na voljo, in pognojimo le še z razliko do tiste količine, ki jo le-ta še potrebuje. V tleh je namreč lahko, glede na tip tal, vremenske razmere v tekočem letu in agrotehniko, ne samo v tekočem letu, ampak tudi v preteklih letih,

zelo različna količina Nmin. Lahko je nepredvidoma zelo velika, kar v seštevku z obrokom za dognojevanje pomeni, da je hmelju na voljo prevelika količina tega hranila. Če je potem v juliju še sušno, kasneje pa začne deževati, s čimer velika količina tega hranila postaja dostopna za hmelj, lahko to povzroči večjo vsebnost nitratov v storžkih.

#### Torej ...

Ker vnaprej ne vemo, kakšne vremenske razmere bodo v določenem letu, je v smislu doseganja čim manjše vsebnosti nitratov v storžkih priporočljivo uporabljati ustrezna gnojila glede na čas dognojevanja in izmeriti Nmin vsaj pred tretjim dognojevanjem v začetku julija, da vidimo, koliko rastlinam dostopnega dušika je takrat že v tleh. Na podlagi tega se odločimo, kako velik obrok dušika hmelj še potrebuje oziroma ali je zadnje dognojevanje sploh smiselno. To pomeni celo opustiti zadnje dognojevanje hmelja oziroma ne gnojiti po začetku cvetenja hmelja sorte Aurora.

## GLUKOZINULATI V SEMENU IN POGAČAH RIČKA

dr. Barbara ČEH

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Glavni pridelek rička (*Camelina sativa* (L.) Crantz) je njegovo zelo hranilno olje, medtem ko oljne pogače vsebujejo veliko beljakovin, ogljikovih hidratov, mineralov, vitaminov in malo fitokemikalij, kot so glukozinulati. IHPS smo vodilna raziskovalna organizacija v projektu CRP *Vključevanje alternativnih oljnic z visoko*



*V letu 2012 je bil vznik rička dober, v letu 2013 pa so hladna tla in mokro vreme spomladi povzročili izjemno slab vznik (foto B. Čeh)*

*vsebnostjo večkrat nenasičenih maščobnih kislin v kolobar, funkcionalna raba semen, olja in sekundarnih produktov v Sloveniji, s katerim želimo najti možnosti vključevanja lana in rička v naš kolobar ter v prehrano domačih živali. Namen zadnje objavljene študije v okviru tega projekta je bil preučiti kemično sestavo semena in oljnih pogač, ki ostanejo po stiskanju olja in se lahko uporabijo kot krma za živali, pri različnih sortah rička, pridelanih na štirih različnih lokacijah v Sloveniji. Ugotovili smo, da vsebnost glukozinolatov ne izključuje uporabe semena in/ali oljnih pogač rička v prehrani živali. Na vsebnost posameznih glukozinolatov v semenu in oljnih pogačah pa so zelo vplivale tako pedoklimatske razmere kot sorta. Več o rezultatih raziskave si lahko preberete v letošnji številki revije Hmeljarski bilten.*



*Dozorevanje rička zelo pospešijo visoke temperature v juliju.*

*(foto B. Čeh)*



## VODILA IZ NARAVNIH MATERIALOV – IZ PREIZKUŠANJA V PRAKSO

*dr. Barbara Čeh, Gregor Leskošek, Aleksander Flajs, Alojz Salobir  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije*

Glede na rezultate preizkušanj v preteklih letih smo v letu 2013 na večji površini (makro poskus) še enkrat preizkusno napeljali vodila iz naravnih materialov, ki so se do tedaj nakazala kot najbolj ustrezna in so bila po svojih karakteristikah prilagojena na naša navodila. To sta bili dve vodili iz jute in eno iz konopljenih vlaken.

zato je vpliv vremena na vodila iz naravnih vlaken potrebno posebej pozorno preučiti.

V letu 2013 sta se dve vodili (eno iz jute in eno iz konopljenih vlaken) spet nakazali kot primerni. Obe vodili smo vam pokazali v poskusu na njivi na sestanku hmeljarjev v avgustu.



*Vodilo iz jute, preizkušano na njivi tri leta, kot prvi predlog za preizkus pri hmeljarjih (foto arhiv IHPS)*

Makro poskus smo izvedli že v letu 2012, vendar je bilo leto izrazito sušno, kar ni omogočalo pridobitve dejanskih rezultatov. Največji problem pri vodilih iz naravnih materialov je namreč menjavanje sušnega in deževnega vremena, kar se na naših lokacijah pogosto dogaja. Zato smo preizkušanje na večji površini ponovili. Dejstvo je, da so vremenske razmere pri nas zelo specifične; poleg pogostega menjavanja deževnega in suhega vremena in neenakomerno razporejenih padavin imamo poleti med državami pridelovalkami hmelja najvišje temperature,



*Vodilo iz jute v poskusu na 32 arih v letu 2013 (foto arhiv IHPS)*



*Konopljeno vodilo (slikano 31. 5. 2013) kot drugi predlog za preizkus v praksi (foto arhiv IHPS)*

Odstotek rastlin, ki so med sezono zaradi viharja padle, je bil podoben kot pri polipropilenski vrvici. Vrvici sta sicer zdržali maso hmelja do obiranja in pri trganju z žičnice ni bilo nobenih problemov. Pri navezovanju vodil iz naravnih vlaken je pomembno, da vozle ne potuje z vetrom po žici sem in tja, ker v tem primeru obstaja večja verjetnost, da se tam prereže. Sicer je bilo leto spet specifično – hmelj namreč ni bil tako težak, kot je običajno.

### Razgradnja

Pri vodilih iz polipropilena smo navajeni, da ostajajo v hmeljevini in se napletajo na stroje, kar otežuje in zavira delo in obremenjuje okolje. Pri vrvicah iz preučevanih naravnih materialov pa je zelo dobra lastnost ta, da kmalu razpadejo.



*Vodilo iz jute po pol leta v kupu hmeljevine po sušni jeseni in zimi 2012; vodilo je sicer obdržalo prvotno obliko, a se je trgalo že ob manjšem nategu (slikano 15. 3. 2012).*



*Vodilo iz jute v kupu hmeljevine po pol leta z obilico padavin; vodil iz jute ni več opaziti (slikano 21. 5. 2013).*

### Ena konopljena vrvica in ena iz jute, pripravljene za prenos v prakso

Menimo, da je smiselno, da predstavljeni vodili iz jute in konopljenih vlaken preizkusite na vaših njivah v prihodnjem letu tudi vi. Vsekakor je za začetek priporočljivo, da se to novo tehnologijo preizkusi na eni do dveh vrstah v sredini hmeljišča, ne na robovih in ne že kar na večji površini. **Če ste zainteresirani za preizkus, se oglasite, da bomo konec januarja skupaj oddali večje naročilo.**

### Sisal

Poleg jute in konopljenih vlaken smo v prejšnjih letih preizkušali tudi sisalove vrvice, a so imele v času obiranja hmelja še vedno premočne pretržne sile, kar ni ustrezno, saj bi lahko prihajalo do poškodb žičnice. Letos smo preizkušali vrvico iz sisala, ki so bile šibkejše, a sta bili na žalost obe preizkušani kakovosti prešibki že pred obiranjem hmelja. Ker je ta material cenovno obetajoč in se obenem lepo veže, bomo s poskusi nadaljevali, da bomo našli ustrezno kakovost pletenja za naš namen v naših vremenskih razmerah. Kot zanimivost še omenimo, da so vremenske razmere na ta material vplivale drugače kot na juto in konopljene vrvice.



*Sisalovo vodilo smo pri napeljavi obrnili tako, da so bila vlakna ob padavinah poravnana z vrvjo, navzdol, da se vodilo ne bi 'razcvetalo'.*



*Sisalovo vodilo v poskusu na Aurori (31. 5. 2013)*



## MEHANSKE LASTNOSTI VODIL ZA HMELJ IZ NARAVNIH MATERIALOV NA POSESTVU IHPS

dr. Barbara Čeh, izr. prof. dr. Tatjana Rijavec, Gregor Leskošek

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

### Sintetična vodila – da ali ne?

Sintetična vodila za hmelj imajo odlične mehanske lastnosti, odpornost na kemikalije, ne vpijajo vode, ne gnijejo in ne plesnijo. Lahko bi se jih celo uporabljalo v več kot eni sezoni, vendar je to nemogoče zaradi njihove prepletenosti s trtami. Problem teh vodil je vsakoletno kopičenje v okolju, saj jih skupaj s hmeljem odnesemo z njive in po obiranju storžkov pristanejo v kupu hmeljevine, vozli pa na njivi v tleh, kjer se prav tako kopičijo iz leta v leto. Bistveni problem teh vodil je namreč njihova biološka nerazgradljivost. Hmeljevino bi bilo zato potrebno po kompostiranju temeljito presejati, da se ostanki sintetičnih (največkrat polipropilenskih) vodil ne bi vnašali na obdelovalne površine, hkrati ko s kompostom vračamo njivam nazaj dragoceno organsko snov. Na ta način bistveno zmanjšamo količino proizvedenega odpada.

### Vrvice iz naravnih materialov

Poleg polipropilenskih vrvic, ki jih uporabljajo pri nas, uporabljajo v svetu kot vodila za hmelj najpogosteje jeklene žice in vrvice iz kokosovih vlaken. Poleg slednjih pa obstajajo še vrvice iz drugih naravnih materialov, kot so iz vlaken sisala, pridobljenih iz listov rastline *Agave sisalana*, vlaken abake (manile), pridobljenih iz stebelnih listov palme *Musa textilis*, lanenih vlaken, pridobljenih iz stebel lana (*Linum usitatissimum*), konopljenih vlaken iz stebel industrijske konoplje (*Cannabis sativa*) in jute iz stebel rastlin *Corchorus capsularis*.

### Vodila iz naravnih materialov – da ali ne?

Vrvice iz naravnih vlaken imajo bistveno manjšo trdnost oziroma moč od vrvic iz sintetičnih vlaken, absorbirajo vodo, dovzetne so za gnilobo in plesnijo. Ker pa so biorazgradljive, predstavljajo dobro zamenjavo za vodila iz sintetičnih materialov, saj bi z njihovo uporabo lahko bistveno zmanjšali vpliv na okolje in si olajšali obdelavo tal v hmeljiščih, kjer se ne bi ovijale na orodje in s tem oteževale obdelavo tal. Vendar pa je najprej potrebno definirati, kakšne lastnosti morajo te vrvice imeti, da jih lahko uporabimo kot vodila v hmeljarstvu. Potrebno je, da je vrvica odporna na vremenske razmere med rastno sezono in da zdrži maso hmelja do konca rastne sezone, masa rastline hmelja lahko namreč doseže tudi do 35 kg, poleg tega se obremenitev poveča v času neviht, vetra in

dežja, obenem pa ne sme biti premočna v času obiranja, da se pri trganju z žičnice ne naredi škoda.

Kot je predstavljeno v članku **Vodila iz naravnih materialov – iz preizkušanja v prakso** (objavljenem prav tako v tokratni številki revije Hmeljar), smo v preteklih letih na posestvu IHPS preizkušali veliko število različnih vrvic. Tri med njimi so se doslej pokazale kot najprimernejše za vodila v hmeljarstvu, zato smo jih vključili v podrobno analizo strukture in mehanskih lastnosti.

### V smeri urinega kazalca ali v nasprotni smeri?

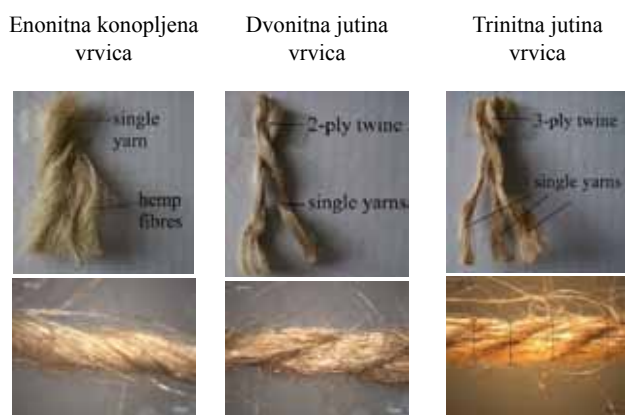
Lastnosti vrvic so neposredno odvisne od lastnosti vlaken (trdnosti, dolžine, enakomernosti), iz katerih so izdelane, in od postopka izdelave. Tu je pomembno število zavojev, ki je potrebno, da vzporedno razporejena vlakna med seboj povežemo v čvrsto nitko, ki jo strokovno imenujemo prejica. Takšno prejico lahko že uporabimo kot vodilo, lahko pa sukamo po dve ali več prej skupaj v močnejšo in debelejšo vrvico. Število zavojev in smer vitja močno vplivata na trdnost vrvice, ki je v prvi vrsti odvisna od moči in dolžine vlaken, iz katerih je izdelana. Večje kot je število zavojev, bolj je vrvica močna, kompaktna in gladka, a preveliko število zavojev lahko povzroči krotovičenje vrvice in zmanjšanje trdnosti. Vrvice lahko vijemo v dveh različnih smereh: v smeri urinega kazalca (smer Z) ali v nasprotni smeri urinega kazalca (smer S). Za kakovost večnitnih vrvic, ki jih izdelamo s sukanjem enonitnih vrvic, je pomembno, da se smer vitja v zaporednih postopkih izmenjuje: npr. če ima enonitna vrvica smer vitja S, potem moramo v naslednji stopnji vitja pri izdelavi večnitne vrvice uporabiti vitje Z, ker bo takšna vrvica pri uporabi (npr. pri odvijanju iz navitka) mirna, se ne bo samodejno zvijala. Izmenjava smeri vitja tako uravnovesi sile le-tega v predhodnem nivoju.

### Jutina in konopljena vlakna, jutine in konopljene vrvice

Mehanske lastnosti vrvic določajo surovinska sestava in konstrukcijske karakteristike. Čim bolj vite in sukane so vrvice, tem boljše mehanske lastnosti imajo: višjo trdnost, nižjo raztegljivost in manjšo nagnjenost k obrabi. Jutina in konopljena vlakna so vlakna iz rastlin iz kmetijske pridelave, ki služijo rastlinam kot oporno tkivo. Njihova kakovost je odvisna od rastnih razmer



in procesa izločanja vlaken iz stebel. Vlakna iz jute in konoplje so lignocelulozna. Juta vsebuje 58–63 % celuloze, 20–24 % hemiceluloz, 12–15 % lignina ter nekaj malega maščob, voskov, pektina, vode in anorganskih snovi. Vlakna konoplje vsebujejo 55–70 % celuloze, 7–19 % hemiceluloz, 2–5 % lignina ter prav tako nekaj malega maščob, voskov, pektina, vode in anorganskih snovi. Preučevali smo enonitno konopljeno ter dvo- in trinitno jutino vrvico. Vrvice so predstavljene na sliki 1. Na vrvicah je rasel hmelj, vzorce pa smo odvzeli v času obiranja v letu 2013. Na nekaterih vrvicah ni bilo rastlin, vendar so bile izpostavljene enakim vremenskim razmeram kot tiste z rastlinami. Povprečen premer vrvic je bil med 2,1 (trinitna jutina vrvica) in 3,4 mm (dvonitna jutina vrvica), debelina konopljene vrvice je bila 3,0 mm.



Slika 1: Preučevane vrvice iz naravnih materialov v poljskih poskusih

Medtem ko je bila konopljena vrvica enojna preja, sta bili obe jutini vrvici sukani preji, izdelani z vitjem dveh oziroma treh enojnih prej skupaj. Jutini vrvici sta bili sukani s približno enakim številom zavojev, vendar iz različnih izhodnih prej. Za dvonitno sukano jutino prejo (angl. 2-ply twine) je bila uporabljena manj vita enojna



Slika 2: Vrvice iz konopljenih in jutinih vlaken so bile ob koncu rastne sezone hmelja v letu 2013 zaradi učinka sončne svetlobe (predvsem UV žarkov), rose, dežja in gnitja drugačne barve kot na začetku sezone; jutini vrvici sta spremenili barvo iz rdečkaste v sivkasto, konopljena pa iz rjavkaste v sivkasto.

preja kot za izdelavo trinitne sukane jutine preje (angl. 3-ply twine). Znano je, da bolj vite enojne preje dajo bolj kompaktno, trše in močnejše vrvice. Obe jutini vrvici sta bili zelo kompaktni, trinitna še posebej. Vrvica iz konopljenih vlaken pa je bila mehka in stisljiva. Ob koncu rastne sezone so se vrvice med seboj razlikovale že po barvi (slika 2).

### Pri staranju na njivi vrvice manj žilave

S staranjem na njivi se je vrvicam zniževala žilavost, postajale so manj elastične in so prenesle nižje obremenitve. Razgradnja vrvic je bila bolj ali manj podobna po njihovi celotni dolžini. Ker največjo maso hmelja nosi najvišje ležeči del vrvice, je tam najbolj šibka točka. Poleg tega je na mestu, kjer je vrvica navezana na žico, možno drgnjenje ob žico, kar šibkost mesta še poveča. Pri izpostavljenosti vremenskim razmeram so se v poljskih poskusih mehanske lastnosti preučevane konopljene vrvice veliko bolj poslabšale kot pri vrvicah iz jute.

### Najbolj primerne sukane vrvice

Ugotovili smo, da so kot vodila za hmelj primernejše večnitne sukane kot enonitne vrvice. Enonitni vrvici iz konopljenih vlaken, ki je bila uporabljena v raziskavi, so se mehanske lastnosti bolj poslabšale kot večnitnim jutinim vrvicam. Na poslabšanje mehanskih lastnosti vrvic vpliva predvsem izpostavljenost sončni svetlobi, medtem ko ima razgradnja vrvic zaradi razvoja plesni in mikroorganizmov ter škropljenja (primerjali smo integrirano in ekološko pridelavo) manjši vpliv. V mokrem se je jutinima vrvicama natezna trdnost bolj znižala kot konopljeni vrvici, vendar se je konopljeni vrvici veliko bolj povečala razteznost v mokrem kot jutinima vrvicama. Poleg tega smo ugotovili, da se je bolj vita trinitna sukana vrvica v mokrem manj raztezala od manj vite dvonitne sukane vrvice. S staranjem se je vrvicam zmanjšala žilavost; postale so manj raztegljive in manj trdne.

Doslej torej ugotavljamo, da so kot vodila za hmelj primernejše večnitne kot enonitne vrvice, ker so trdnejše, kompaktnejše, enakomernejše in tudi manj raztegljive.

Rezultati preskušanja so podrobneje predstavljeni v letošnji številki revije *Hmeljarski bilten*, ki je dostopna tudi na spletu. V članku so predstavljeni rezultati preučevanja vpliva vremenskih razmer, prisotnosti rastline in postopka pridelave hmelja na spremembo mehanskih lastnosti izbranih jutinih in konopljenih vrvic v vlogi vodil za hmelj v rastni sezoni hmelja 2013.

## DOLOČANJE MOŠKEGA SPOLA SEJANCEM HMELJA S POMOČJO MOLEKULSKIH MARKERJEV

Rozalija Povše, dr. Andreja Čerenak, dr. Jernej Jakše, dr. Suzana Škof, prof. dr. Branka Javornik  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, BF, Oddelek za agronomijo

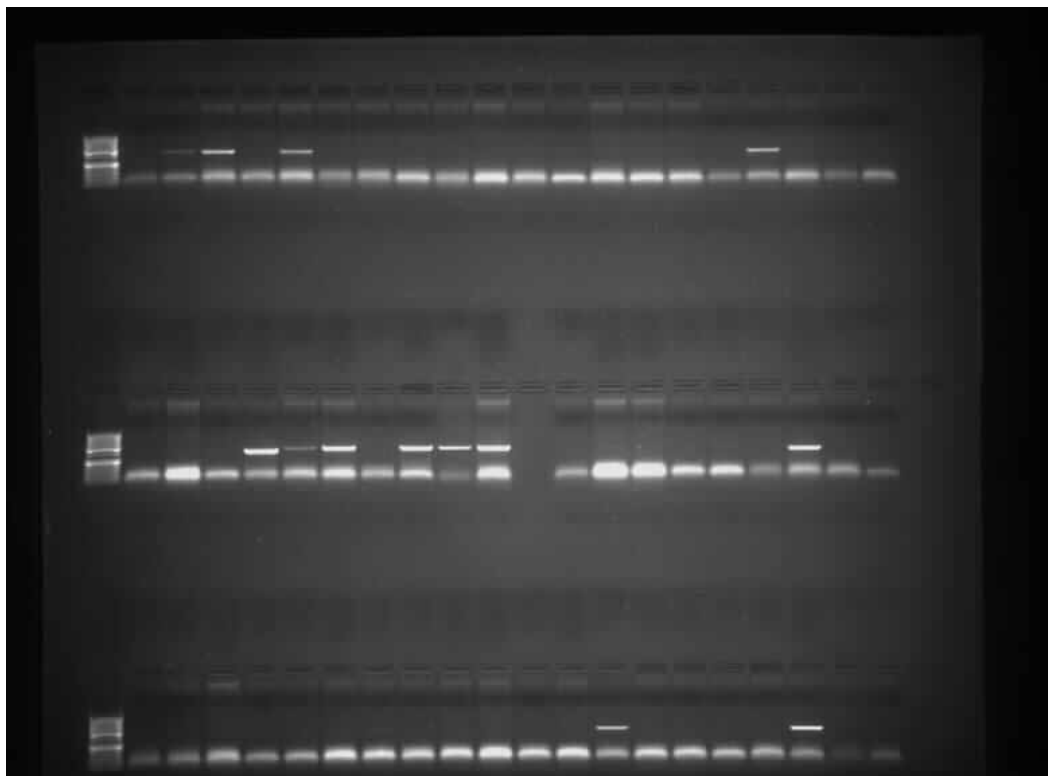
Semena, sejanci in rastline hmelja se do faze cvetenja po videzu (morfološko) po spolu ne razlikujejo, šele v času cvetenja so očitne jasne razlike med moškimi in ženskimi rastlinami na podlagi morfologije cvetov. Postopek hitrega določevanja spola v zgodnji fazi razvoja hmeljne rastline bi bil pomembna pridobitev za žlahtniteljski program IHPS. V okviru dosedanjih aktivnosti žlahtnjenja hmelja smo vse sejance vzgajali v rastlinjaku in toplih gredah ter jih nato ne glede na spol posadili v hmeljišče. Šele po enem ali dveh letih smo lahko glede na tip socvetja ločili moške rastline od ženskih. Moške cvetove smo nato pred cvetenjem porezali, da niso oprášili bližnjih komercialnih nasadov. Pri tem je potrebno upoštevati, da smo imeli s tem dodatno delo, saj smo večkratletno pravočasno (preden so rastline zacvetele) odstranili moške cvetove zaradi neželenega osemenjevanja okoliških nasadov hmelja. Manjši del moških rastlin smo izkopali in presadili v nasad moških rastlin na Plevno, medtem ko smo večino le-teh trajno uničili. Zaradi navedenih dejstev bi nam predhodno določanje spola na stopnji sejancev hmeljnih rastlin olajšalo in pocenilo delo žlahtnjenja hmelja, saj bi že pred sajenjem rastlin v hmeljišče ločili moške rastline hmelja.

V letošnjem letu smo vpeljali metodo določanja moških rastlin z uporabo molekulskih markerjev, ki so bili določeni v okviru druge raziskovalne naloge v sodelovanju z Biotehniško fakulteto v Ljubljani. V preliminarni del smo vključili 500 križancev hmelja iz 15 družin križanj, ki so bile izbrane na osnovi njihove različne dednine, vzgojeni pa so bili v letu 2012. Rastline smo hkrati tudi posadili v hmeljišče, kjer jih je v 1. letu večina že zacvetela,

kar je seveda predpogoj za vrednotenje uporabnosti metode.

V molekularni analizi smo najprej izolirali dednino (DNA) posameznih rastlin, nakar smo s PCR metodo namnožili 2 molekularna markerja, z oznako M28 in M1, ki sta v predhodnih raziskavah pokazala povezanost z moškim spolom pri hmelju. Izmed vseh testiranih križancev smo določili 12 % moških rastlin, ki smo jih tudi potrdili z določitvijo spola pri zacvetelih rastlinah v hmeljišču. Z markerjem M28 smo določili spol s 65-% zanesljivostjo, z markerjem M1 s 77-% zanesljivostjo, medtem ko smo z uporabo obeh markerjev skupaj pravilno določili spol pri 91 % rastlin.

Nadaljnje analize so še v teku, vendar lahko na osnovi dosedanjih rezultatov zaključimo, da je določanje spola pri križancih hmelja z molekulskimi markerji zelo obetavno za žlahtnjenje v prihodnjih letih.



Slika 1: Namnoževanje moško specifičnega DNA fragmenta M28. Prva kolona v agaroznem gelu je kontrolni dolžinski DNA marker (M), sledijo mu posamezne hmeljne rastline. Puščica označuje fragment DNA, namnožen le pri moških rastlinah.

# PREUČITEV MOŽNOSTI ZMANJŠANJA PORABE VODE PRI KAPLJIČNI TEHNOLOGIJI NAMAKANJA HMELJA

Boštjan Naglič in prof. dr. Marina Pintar

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Biotehniška fakulteta, UL

Voda postaja vse dragocenejša dobrina, zato je varčevanje z njo ključnega pomena za ohranjanje vodnih virov in preprečevanje pomanjkanja le-te v času izvajanja namakanja. Za namakanje hmelja se še vedno pogosto uporablja tehnologija namakanja z bobnastimi namakalniki, ki imajo slabšo učinkovitost namakanja. Zaradi tega obstaja ocenjeno velik potencial prihrankov vode, ki so lahko doseženi z uporabo novejših kapljičnih namakalnih tehnologij. Slednje so se v zadnjih letih pri namakanju hmelja že uveljavile tudi v Sloveniji.

Učinkovitost kapljičnega sistema namakanja je med drugim odvisna tudi od načina upravljanja z njim; to lahko vpliva tudi na učinkovitost izrabe padavin ter porabljeno vodo za namakanje. Kakšne pa so teoretične razlike v porabi vode med klasično (bobnasti namakalniki) in kapljično tehnologijo namakanja? Podajamo primer Spodnje Savinjske doline za leto 2010, za tipična tla, ki se uvrščajo v razred peščeno-ilovnatih tal.

## Za rastline razpoložljiva voda nad točko venenja

Podatke o potrebah rastlin po vodi (dnevni potencialni evapotranspiraciji (ET<sub>c</sub> (mm)) in padavinah za leto 2010 smo pridobili z agrometeorološke postaje Celje-Medlog. Upoštevali smo, da rastna sezona hmelja traja od 1. 4. 2010 do spravila pridelka hmelja, ki je v povprečju konec meseca avgusta (31. 8. 2010). Voda v tleh, ki se zadrži med poljsko kapaciteto tal za vodo (PK) in točko venenja

(TV), je za rastline razpoložljiva voda. Kritična točka (KT) je točka med PK in TV, do katere rastlina relativno lahko črpa vodo iz tal. Za hmelj je le-ta določena pri 50 % med PK in TV.

## Scenarij namakanja z bobnastimi namakalniki

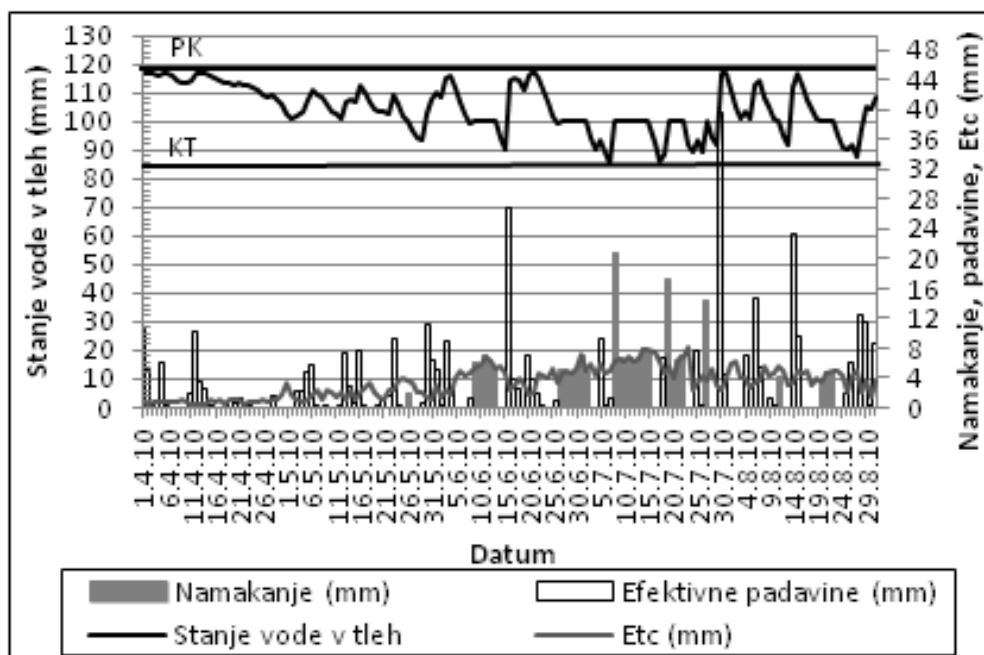
**Scenarij B1:** izbrali smo manjši obrok namakanja, ki znaša 22 mm v enem obroku dodane vode. Pri namakanju smo predpostavljali, da se pravilnost le-tega spremlja s tenziometri. Namakati smo pričeli, ko je količina vode v tleh padla pod točko dovoljenega znižanja, ki je bila določena tako, da smo z enim namakalnim obrokom tla nasičili do PK. V primeru napovedi padavin v prihodnjih treh dneh namakanja nismo izvedli.

## Scenariji kapljičnega namakanja

Pri kapljičnem namakanju hmelja smo se odločili za vsakodnevno namakanje v majhnih obrokih. Preučili smo pet različnih scenarijev.

**Scenarij K1:** tla smo vsak dan namočili do PK. V primeru padavin v prihodnjih treh dneh namakanja nismo izvedli.

**Scenarij K2:** predvidevali smo, da je namakalni sistem avtomatiziran, zato tridnevne vremenske napovedi nismo upoštevali. Tla smo vsak dan, razen v deževnih dneh, namočili do PK.



Slika 1: Stanje vode v tleh (mm), namakanje (mm), padavine (mm) in ET<sub>c</sub> (mm) za kapljično namakanje po scenariju K5 v rastni sezoni 2010



**Scenarij K3:** tal nismo namakali do PK, ampak smo v tleh vzdrževali nižji nivo vode. V primeru padavin v prihodnjih treh dneh namakanja nismo izvedli.

**Scenarij K4:** tako kot pri scenariju K3 smo v tleh z namakanjem vzdrževali nižji nivo vode. Predvidevali smo, da je namakalni sistem avtomatiziran, zato tridnevne vremenske napovedi nismo upoštevali.

**Scenarij K5:** v tleh smo vzdrževali še nižji nivo vode kot pri scenarijih K3 in K4. V primeru padavin v prihodnjih treh dneh namakanja nismo izvedli.

V rastni sezoni hmelja v letu 2010 je bil večji deficit vlage v tleh opažen v mesecih juniju, juliju in avgustu, ko je bilo namakanje nujen ukrep za preprečitev sušnega stresa pri rastlinah. Dinamika stanja vode v tleh (mm), namakanja (mm), padavin (mm) in ETc (mm) za primer scenarija K5 je prikazan na sliki 1.

#### Pri avtomatiziranih kapljičnih namakalnih sistemih največje izgube vode

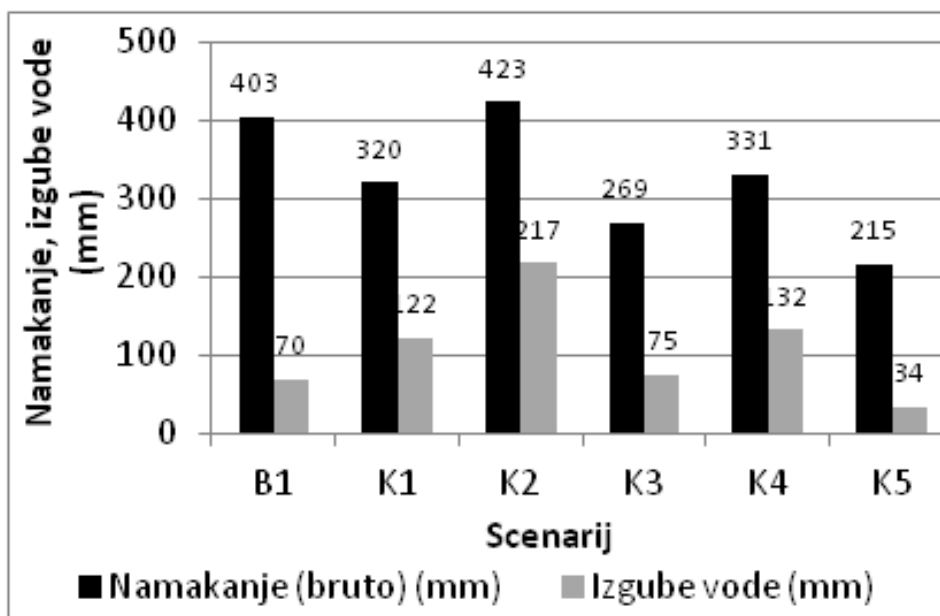
Rezultati so pokazali, da imajo avtomatizirani kapljični namakalni sistemi (scenarija K2 in K4), ki ne upoštevajo

#### Priporočeno upoštevanje tridnevne vremenske napovedi

Na izgube vode ima velik vpliv določitev višine nivoja, pri kateri z namakanjem vzdržujemo stanje vode v tleh. Tako sta se scenarija K3 in K5, pri katerih se je hkrati z vzdrževanim nižjim nivojem vode v tleh upoštevala tudi tridnevna vremenska napoved, izkazala za najučinkovitejša; bolj učinkovita kot namakanje z razpršilci (B1). To velja tako za količino porabljene vode za namakanje kot za viške oziroma izgube vode.

#### Najmanjša poraba in izguba vode pri scenariju K5

Pri scenariju K5 sta bili opaženi najmanjša poraba in izguba vode. V primerjavi z namakanjem z razpršilci je bila poraba vode manjša za okoli 187 % ter izguba vode manjša za okoli 205 %. Pri scenariju K5 se je stanje vode na globini glavne mase korenin najbolj približalo kritični točki (KT), kar bi lahko vplivalo tako na količino kot na kakovost pridelka hmelja. Tudi pri scenariju K3 je bil v primerjavi s scenarijem B1 opažen velik prihranek vode, in sicer se je za namakanje porabilo 66 % manj vode, izgub vode pa je bilo za 7 % več.



Slika 2: Potrebe vode za namakanje ter izgube vode za preučevane scenarije (B1, K1, K2, K3, K4, K5)

vremenske napovedi, največjo porabo in največje izgube vode. Scenarij K2 je imel okoli 5 % večjo porabo vode in okoli 310 % večje izgube vode v primerjavi z namakanjem z bobnastimi namakalniki (scenarij B1). Po drugi strani so kapljični namakalni sistemi, pri katerih se za namakanje upošteva 3-dnevna vremenska napoved (scenariji K1, K3 in K5), veliko varčnejši pri porabi vode za namakanje v primerjavi z namakanjem z bobnastimi namakalniki (slika 2).

#### Torej ...

Pričujoča teoretična raziskava je pokazala, da je lahko kapljična tehnologija namakanja pri hmelju, ob pravilni uporabi in skrbnem nadzorovanju potreb rastlin po vodi, varčnejša od sedaj še vedno pogosto uporabljane tehnologije namakanja z razpršilci (bobnastimi namakalniki).

## ZA DOBER PRIDELEK IN KAKOVOST CITRONKE (*LIPPIA CITRIODORA* KUNTH) SO UGODNE VIŠJE TEMPERATURE IN REDNO ZALIVANJE

Mag. Nataša Ferant, dr. Barbara Čeh  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Citronka, tudi alojzija, lojzka, z znanstvenim imenom *Lippia citriodora* Kunth sin. *Lippia triphylla* (L'Her.) Kuntze oziroma *Aloysia triphylla* (L'Her.) Britton je zdravilna rastlina, ki spada v družino sporiševk (*Verbenaceae*). Vsebuje različne učinkovine, v glavnem eterično olje, ki vsebuje citral, citronelol in nerol. Pridelek so listi, ki jih nabiramo pred cvetenjem, ko se pojavijo prvi cvetni popki. Uporablja se kot čaj v obliki poparka ali kot eterično olje. Zaradi prijetne arome citronko dodajamo mešanicam drugih zelišč za čaje. Poleg tega se po svetu uporablja tudi pri pripravi rib in perutnine, saj jim da okus po limoni, pa tudi v marinadah, polivkah za solato, džemih, sorbetih in pudingih. Spodbuja apetit in prebavo, pomaga pri odpravljanju plinov iz prebavnega trakta, blaženju krčev, zniževanju vročine, ima pomirjevalni učinek (nekaj listov damo v vrelo vodo in jih pustimo namakati 10 minut). Infuzija cvetov in listov pomaga pri slabem zadahu. Iz citronke izdelujejo tudi ekstrakte, ki imajo prav tako različne pozitivne učinke.



Zaradi prijetne arome citronko dodajamo mešanicam drugih zelišč za čaje. (foto N. Ferant)

Rastlina izvira iz Južne Amerike, od koder so jo v Evropo prenesli ob koncu 17. stoletja. Raste v Sredozemlju oz. v toplem klimatskem pasu, kjer je trajnica in raste v obliki do 3 m visokega grma. V Sloveniji je citronka razen na Primorskem enoletnica. V celinskem delu namreč ne prezimi, saj je zelo občutljiva na temperature pod 5 °C. Pridelujemo jo lahko na različnih tleh, zlasti pa dobro uspeva na lahkih, prepustnih tleh in v zavetnih legah. Kot se je pokazalo doslej, je v smislu doseganja

dobrega pridelka pri enoletni pridelavi v naših razmerah najboljša razdalja sajenja na 40 x 40 cm, tudi 30 x 50 cm, na IHPS pa smo v tem času dodelali tudi tehnologijo pridelave kakovostnih sadik na podlagi vegetativnega razmnoževanja.

Poskus pridelave na IHPS

V letih od 2008 do 2012 smo na IHPS preučevali, kakšne so možnosti pridelave v naših razmerah. Sadike citronke, vzgojene v rastlinjaku iz potaknjencev matičnih rastlin, smo vsako pomlad (konec maja) sadili na prosto na poskusno gredo Vrta zdravilnih in aromatičnih rastlin. Razdalja v vrsti je bila 40 cm, medvrstna razdalja pa 60 cm. Polovica grede je bila pokrita s črno folijo in namakana kapljično, drugo polovico pa smo obdelovali s kultivatorjem in ročno ter namakali po potrebi (običajno dvakrat tedensko) z razpršilcem. Pridelava je potekala po Smernicah ekološke pridelave. Na parceli brez folije je bilo potrebno kultiviranje, okopavanje in pletje v juniju, v sredini avgusta in sredini septembra, medtem ko smo pletje na parceli s folijo opravili le enkrat, in sicer v sredini avgusta. Je pa bila v slednjem primeru poraba časa večja spomladi, da se je položila folija in uredil namakalni sistem. Rastline smo poželi tik pred



Pridelek citronke se je v glavnem v vseh letih poskusa v pridelavi s folijo nakazal kot višji glede na pridelavo brez folije, in sicer za najmanj 20 %. Spomladi je imela folija pozitiven vpliv na višjo temperaturo tal, kar citronki ugaja, v letih z manj padavinami pa je imela pozitiven vpliv na boljše zadrževanje vode v tleh. (foto N. Ferant)

cvetenjem v sredini julija in jeseni pred prvo slano (v prvi dekadi oktobra).

### Dve žetvi letno

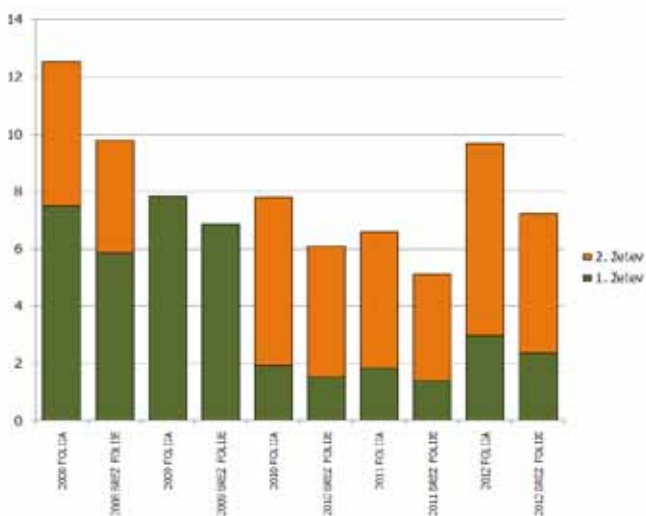
V vseh preučevanih letih (od 2008 do 2012) sta rast in razvoj citronke potekala nemoteno, pojava bolezni in škodljivcev nismo zasledili. Pridelovanje citronke v naših agroklimatskih razmerah se je izkazalo za mogoče, če rastline posadimo na prosto spomladi, ko nočne temperature ne padejo več pod 5 °C. Tak način omogoča dve žetvi letno. Izjema je bilo leto 2009, ko so nizke temperature v juniju močno zavrle rast mladih rastlin, kar se je odrazilo na zakasneni rasti in le eni žetvi. V letu 2012 smo zaradi nizkih nočnih temperatur (6–8 °C) in možnosti pozebe citronke žetev morali izvesti že slab mesec prej kot običajno (17. septembra).

### Pridelek

Wagner (1997) navaja pridelek citronke 12 kg/100 m<sup>2</sup>, ki smo ga v našem poskusu presegli le v letu 2008 pri pridelavi na foliji (12,5 kg/100 m<sup>2</sup>). Prva žetev pri pridelavi na foliji je v letih od 2008 do 2012 dala med 1,9 in 7,8 kg/100 m<sup>2</sup> suhe droge, pri pridelavi brez folije pa med 1,4 in 6,9 kg/100 m<sup>2</sup>. Druga žetev na foliji je v letih od 2008 do 2012 dala med 4,8 in 6,7 kg/100 m<sup>2</sup> suhe droge, brez folije pa med 3,7 in 4,9 kg/100 m<sup>2</sup>. Pridelek je običajno višji pri drugi žetvi, saj se po prvi rastline razvejajo in je pridelek po drugi posledično višji. V vseh letih raziskave in vseh žetvah je kakovost pri obeh žetvah zadoščala kriteriju Evropske farmakopeje.

### Pridelava uspešna

Na podlagi rezultatov sklepamo, da so v zmernem



V vseh preučevanih letih je bil dosežen večji pridelek citronke pri pridelavi na foliji in urejenemu kapljičnemu namakanju (na sliki v kg/100 m<sup>2</sup>); v večini let je bil pridelek pri drugi žetvi večji v primerjavi s prvo.

celinskem agroklimatskem območju (Savinjska dolina) višje temperature od povprečnih ugodne za rast citronke. Pomembno pa je, da ima rastlina ves čas na voljo dovolj vode, saj je bil v sušnem letu z visokimi temperaturami (leta 2012) pridelek pri občasnem zalivanju zelo majhen. Pridelek pri rednem kapljičnem namakanju je bil v tem letu pri drugi žetvi kar za 27 % večji kot pri pridelavi brez folije in občasnem zalivanju. Največji pridelek pri varianti brez folije je bil dosežen v letu, ko so bile višje temperature od povprečnih in dovolj visoka količina padavin (leta 2008), v tem letu pa je bil dosežen tudi največji skupni pridelek (obe žetvi). Nizke temperature lahko povzročijo le eno žetev letno, kot je bilo to v našem primeru v letu 2009.

### Kam po kakovostne sadike?

Če se boste v prihodnjem letu odločili za popestritev vašega vrta s citronko, lahko eko sadike kupite na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu.



Eko sadike in eko čaj citronke so vam na IHPS na voljo vsak delovnik med 8. in 14. uro oz. po dogovoru.

(foto N. Ferant)





slika: Valentina Schmitzer

Pozdravljeni,  
otroci!

Še eno leto je naokoli  
in spet se vidimo ☺.  
Spet je prišla v našo  
deželo zima. Kdo bi  
vedel, če bo prinesla  
s seboj kaj snega? V  
prejšnji številki revije  
Hmeljar sem vam  
povedal, da pozimi rad  
sedim v svojem  
kotičku in srkam vroč

čaj. Povprašal sem vas, **KAJ MENITE, KAKO ZGLEDA MOJ NAJLJUBŠI KOTIČEK IN KAJ TAM POČNEM?** Zahvaljujem se vam za pošto. Zelo sem se razveselil vseh risbic in sporočil. Nekaj sem jih nalepil tukaj naokrog ☺.

Tokrat pa me zanima, kaj mislite, **KAJ DELA HMELJ POZIMI?** Dajte, narišite in napišite mi! Vaših izdelkov se že zeloooooo veselim! Obenem pa vam želim lepe božično-novoletne počitnice in sploh super se imejte.

*Vaš Hmeljko*



'O, kako prijeten kotiček mi je naslikala **Tina Cizej!** Ko vstopiš v sobo, se najprej vidi kavč. Zraven je miza, na mizi je čaj. Na tleh je blazina, da lahko igram šah. V steni pa je kamin. Zelo prijetno, moram reči ☺.'



**Maja Livk**, 4 leta, sporoča, da ima Škratek Hmeljko v svojem kotičku skrito čokolado Milko, ki jo je, ko je sam. ☺



Hmeljkov najljubši kotiček je gugalnica ob njegovem vrtu. Najraje razmišlja o tem, kako se bo sončil na morju. Ko bo pobral zelenjavo na vrtu, bo odšel na morje. Prijatelj Klinko mu pomaga pri pospravljanju paradižnikov, potem bosta skupaj odšla na morje.

**Marinka Cvetkov**, 8 let

**Lovro Livk**, 8 let, pravi, da škratek Hmeljko obožuje igrice na računalniku. 'Aha, vidim, da imam na sliki v rokah pravkar eno novo igrico ☺.'



Škrat Hmeljko in njegova prijatelja Hmeljar in Klinko načrtujejo saditev vrta. Ob vrtu bodo postavili tudi hiško za shranjevanje orodja in sušenje zelišč. Zelo radi nabirajo zelišča in jedo zeliščni namaz s kruhom. Njihov skrivni kotiček za načrtovanje označuje zastava prijateljstva, ki je oranžno-rumeno-rdeče barve.

**Veronika Cvetkov**, 7 let

*Kotiček škrata Hmeljka ureja dr. Barbara Čeh  
(barbara.ceh@ihps.si)*

## Z JUBILEJNEGA 50. HMELJARSKEGA SEMINARJA Z MEDNARODNO UDELEŽBO

Slike: Arhiv IHPS



Otvoritev - aktualni starešina Slavko Šalej



Referat o skupni kmetijski politiki 2014-2020 sekretarke Ministrstva za kmetijstvo in okolje Slovenije mag. Tanje Strniša



Polna udeležba 50. seminarja



Predsedstvo je imelo veliko dela



Hmeljarji kot degustatorji piva iz svojih novih sort



Direktor nemškega združenja hmeljarjev dr. Johann Pichelmaier in direktorica Inštituta Martina Zupančič po zaključku seminarja

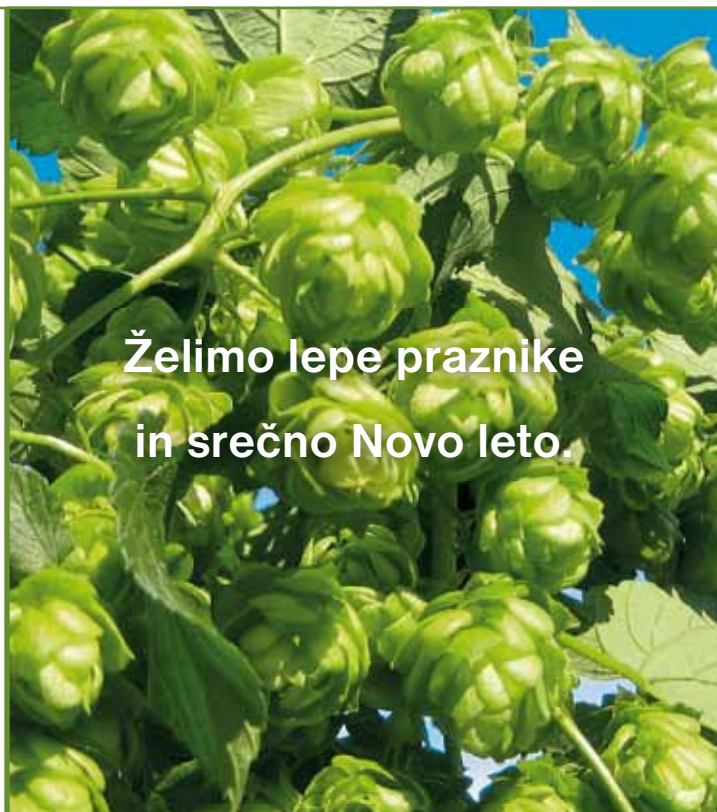


So poti, ki vodijo v nove kraje,  
so poti, na katerih se marsikaj doživi,  
so poti, ki vodijo v nova spoznanja,  
in so poti, ki vodijo v sreča ljudi.



Vsem hmeljarjem, članom in donatorjem  
društva želimo  
blagoslovljene božične praznike, srečno in  
poslovnih uspehov polno leto 2014 ter dobro  
sodelovanje tudi vnaprej.

Upravni odbor DRUŠTVA HMELJARJEV,  
HMELJARSKIH STAREŠIN IN PRINCES  
SLOVENIJE



Želimo lepe praznike  
in srečno Novo leto.

Partner tradicije in zaupanja.

d.o.o.  
**INBARCO**  
SLOVENIA

Kvedrova ulica 18, SI-3310 Žalec, Slovenija  
Tel.: +386 (0)3 / 71 00 521  
GSM: +386 (0)41 / 610 492  
Fax: +386 (0)3 / 71 00 522  
E-mail: ivo@inbarco.si  
Web: www.inbarco.si

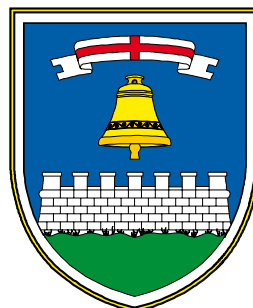
**REMAS**  
POSREDOVANJE IN ZASTOPSTVO

**Z STROKOVNO POMOČJO  
IN Z ZUNANJO KONTROLO  
VAM OMOGOČAMO BOLJŠE  
REZULTATE!**

**Generalni zastopniki za  
BIOREBA AG iz Švice**



**BIOREBA**  
Your Partner in Agro-Diagnostics



*Spoštovane  
občanke in  
občani,  
hmeljarke in  
hmeljarji,  
Savinjčanke in Savinjšani,  
želimo vam vesel in miren  
božič, v novem letu pa obilo  
sreče, zdravja in osebnega  
zadovoljstva.*

*Občina Tabor*

OBČINA TABOR  
TABOR 21, 3304 TABOR  
TEL.: 03 705 70 80; FAX: 03 705 70 86; E-pošta: info@obcina-tabor.si