



INŠTITUT ZA HMELJARSTVO IN PIVOVARSTVO SLOVENIJE
Slovenian Institute of Hop Research and Brewing
Slowenisches Institut für Hopfenanbau und Brauereiwesen

45. seminar o hmeljarstvu z mednarodno udeležbo

ZBORNIK SIMPOZIJA

45th Hop Seminar with international participation

PROCEEDINGS OF SEMINAR

Portorož, 2008

45. seminar o hmeljarstvu z mednarodno udeležbo
Portorož, 5. in 6. marec 2008

Programski odbor seminarja:

Magda Rak Cizej, Martin Pavlovič, Gregor Leskošek, Martina Zupančič,
Davorin Vrhovnik, Irena Friškovec, Franci Gajšek, Domen Marovt, Boštjan Čulk

Člani organizacijskega odbora:

Magda Rak Cizej, Gregor Leskošek, Martina Zupančič, Nataša Ferant, Martin
Pavlovič

Zbornik prispevkov

Urednici / Editors: dr. Magda Rak Cizej in dr. Barbara Čeh

Prispevki so recenzirani in lektorirani. / Contributions are reviewed and revised.

Tehnično uredila: Barbara Čeh

Jezikovni pregled: Irma Plajnšek – Sagadin, prof.

Tisk: Grafika Gracer, d. o. o.

Natisnjeno v 200 izvodih

Izdal INŠTITUT ZA HMELJARSTVO IN PIVOVARSTVO SLOVENIJE

Copyright © Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

633.791(063)(082)

SEMINAR o hmeljarstvu z mednarodno udeležbo (45 ; 2008 ; Portorož)

Zbornik predavanj in referatov = Lectures and papers / 45.

seminar o hmeljarstvu z mednarodno udeležbo = 45th Hop Seminar with
International Participation, 5.-6. March 2008, Portorož, Slovenija
; urednici Magda Rak Cizej in Barbara Čeh. - Žalec : Inštitut za
hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, 2008

ISBN 978-961-90603-6-0

1. Rak-Cizej, Magda

237649920

KAZALO VSEBINE / CONTENTS

Uvodna beseda (Martina Zupančič).....	7
 <i>Zakonodaja in skupna kmetijska politika hmeljarstva v praksi, klimatske spremembe</i>	
Novosti na področju programa razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2007-2013 in možni ukrepi za hmeljarske kmetije (Branko Ravnik).....	9
Registracija fitofarmaceutskih sredstev v Evropski uniji in v Sloveniji (Milena Koprivnikar).....	13
Vpliv klimatskih sprememb na kmetijstvo in prispevek države pri zavarovanju (Majda Zavšek – Urbančič).....	15
Vpliv klimatskih sprememb na pridelavo hmelja v Savinjski dolini v obdobju 2000-2007 (Martina Zupančič).....	22
Bioenergija v kmetijstvu in gozdarstvu (Marjan Dolenšek).....	29
 <i>Tehnologije pridelovanja; žlahtnjenje in gnojenje hmelja</i>	
Program tehnologije in pridelave hmelja – dosedANJI rezultati in smernice v bodoče (Gregor Leskošek, Barbara Čeh, Andreja Čerenak, Bojan Čremožnik, Aleksander Flajs, Iztok Jože Košir, Martin Pavlovič, Sebastjan Radišek, Magda Rak Cizej, Marko Zmrzlak, Silvo Žveplan).....	34
Rezultati žlahtnjenja novih sort hmelja in cilji v prihodnje (Andreja Čerenak, Monika Oset, Sebastjan Radišek, Iztok Jože Košir).....	55

Pridelovalni vidik novejših sort hmelja na Češkem (Jiří Kořen, Jiří Kopecky, Karel Krofta, Josef JEŽEK).....	61
Rezultati poskusa gnojenja Aurore po metodi Nmin v letu 2007 (Barbara Čeh).....	70
Preizkušanje pripravkov za prehrano rastlin v hmelju v letu 2007 (Barbara Čeh, Bojan Čremožnik).....	77
Nutri-phite PK, multifunkcionalno listno gnojilo za hmelj (Helmut Deimel).....	84
 <i>Škodljivci in bolezni hmelja ter varstvo hmelja</i>	
Pojav Cerkosporne pegavosti hmelja v Sloveniji in Avstriji (Sebastjan Radišek, Gregor Leskošek, Magda Rak Cizej, Jernej Jakše, Branka Javornik, Tone Vaukan, Gerald Pronegg).....	87
Ugotavljanje prehranskih navad hroščev hmeljevega bolhača (Magda Rak Cizej, Lea Milevoj).....	91
Bo v prihodnje v hmeljarstvu na razpolago zadosti zakonsko dovoljenih fitofarmacevtskih sredstev? (Bernhard Engelhard).....	97
 <i>Kakovost hmelja, ekonomičnost pridelave, stanje na Hrvaškem</i>	
Parametri kakovosti hmelja (Iztok Jože Košir).....	101
Kakovost, ekonomičnost in informiranost pogojujejo konkurenčnost v hmeljarstvu (Martin Pavlovič).....	104
Hmeljarstvo u Hrvatskoj; stanje i smjernice razvoja (Siniša Srećec).....	110

45. seminarju o hmeljarstvu na pot

Dogodki v slovenskem hmeljarstvu imajo zaradi njegove tradicije vsi lepe letnice. Revija Hmeljar častitljivih 70 letnikov, hmeljarski prazniki 46 let in tudi delo Inštituta napreduje že 56 let, pred nami je že 45. seminar.

Ko se takole zamislimo, kako so vse generacije hmeljarjev s svojim inštitutom uspele v sorazmerno dolgem obdobju uspešno reševati problematiko optimalne tehnologije pridelave hmelja in obdržati triodstotni svetovni delež proizvodnje, ki je 90 odstotkov izvozimo, je to resnično velika naloga.

V vseh svetovnih državah, ki niso uspele imeti svojega razvoja in svojim klimatskim razmeram prilagojenih sort hmelja, je hmeljarstvo kmalu postalo le eksotika. Prav hmeljarstvo je tisto področje, kjer so se problemi prakse in rešitve strokovnjakov hitro in neposredno pretakali. Povezanost je porajala najboljše tehnološki in ekonomski učinek.

Tako kot vse specifične panoge se tudi hmeljarstvo srečuje z učinki globalnega trga in v zadnjem času vse bolj spremenjenih klimatskih razmer. V takšnih okoliščinah je spremljanje in vplivanje na odločitve dolgoročnega razvoja naše države, Evropske unije, še kako pomembno pri načrtovanju investicij in tehnološkega posodabljanja.

V zadnjih sedmih letih sta kar dve leti – 2003 s skrajnima sušo in vročino ter 2007 z močnim viharjem in točo – zelo prizadeli letini, s polovičnim in tretjinskim izpadom pridelka. Zaradi izkušenj z vremenskimi tegobami je hmeljarstvo že od začetka 60. let v veliki meri koristilo zavarovanje pridelka, saj so vlaganja prevelika in bi izguba letine lahko marsikomu prekinila nadaljnje hmeljarjenje. Tako kot smo po viharju 17. avgusta 2007 pretreseni zrlji na podrte in okleščene žičnice, nas zdaj razveseljujejo hektarji nanovo postavljenih žičnic. Skupaj z Ministrstvom za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano RS preko razpisa v ukrepu za posodabljanje kmetijskih gospodarstev, se bo posodobitev pridelave hmelja le začela v nujno potrebnem obsegu.

Hmeljarstvo je med prvimi pristopilo k integrirani pridelavi in zmanjšanju števila škropljenj glede na prag škodljivosti pojava bolezni in škodljivcev. Vse ožja lista pesticidov, dovoljenih za uporabo pri hmelju, in hkrati

uskladitev z zahtevami kupcev širom sveta, je že dve desetletji izziv vsem svetovnim hmeljarjem, ne samo Sloveniji.

Da bi imeli kljub pomanjkanju vode v vegetaciji zanesljivejše pridelke, so hmeljarji že pred časom začeli z izgradnjo namakalnih sistemov s preplavnim namakanjem, ki jih je potrebno obnoviti, racionalizirati ter posodobiti.

Nafta se pogosto draži, zato je pridobivanje energije iz drugih organskih virov vse bolj pomembno.

Racionalno podjetniško ravnanje naših hmeljarskih kmetij in obratov, ki so zdaj popolnoma primerljivi s svetom, nam bo omogočilo hmeljarjenje tudi v prihodnje.

Še vedno velja, da niti dve leti pri pridelavi hmelja nista enaki. Hmelj je rastlina, ki nas vedno znova in vsako leto po svoje preseneti. Brez podpore raziskavam in novim sortam se spremembam okolja in trga za jutri ne bo mogoče prilagoditi.

Upam, da bodo izbrane teme in posterji odgovorili vsaj na nekaj vprašanj ter doprinesli k lažjemu in boljšemu delu pri pridelavi hmelja za domači in tuji trg.

V Žalcu, 25. februarja 2008

direktorica Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije
Martina Zupančič

Novosti na področju Programa razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2007–2013 in možni ukrepi za hmeljarske kmetije

Branko RAVNIK¹

1 Uvod

Kmetijstvo je še naprej največji uporabnik podeželskih zemljišč, pa tudi ključni dejavnik kakovosti življenjskega prostora na podeželju in okolja. Pomen in ustreznost skupne kmetijske politike (v nadaljevanju: SKP) ter razvoja podeželja sta se povečala z nedavno širitvijo Evropske unije. Brez obeh stebrov SKP, tržne politike in razvoja podeželja, bi se številna podeželska območja v Evropi soočala z naraščajočimi gospodarskimi, socialnimi in okoljskimi problemi. Evropski model kmetijstva odraža večnamensko vlogo, ki jo ima kmetijstvo v bogastvu in raznolikosti krajine, živilskih proizvodih ter kulturni in naravni dediščini.

Reformi iz leta 2003 in 2004 predstavljata glavni ukrep za izboljšanje konkurenčnosti in trajnostnega razvoja kmetijske dejavnosti v EU ter določata okvir za prihodnje reforme. Zaporedni reformi sta povečali konkurenčnost evropskega kmetijstva z zmanjšanjem jamstev za zaščito cen. Uvedba nevezanih neposrednih plačil spodbuja kmete, da se bolj odzivajo na tržne signale, ki jih ustvarja povpraševanje potrošnikov, kot na spodbude politike, povezane s količino. Upoštevanje standardov okolja, varnosti hrane, zdravja in dobrega počutja živali v navzkrižni skladnosti krepi zaupanje potrošnikov in večja okoljsko trajnost kmetovanja.

Politika prihodnjega razvoja podeželja se osredotoča na tri ključna področja: kmetijsko-živilsko gospodarstvo, okolje in širše podeželsko gospodarstvo ter prebivalstvo. Nova generacija strategij razvoja podeželja in programov bo vzpostavljena za boljšo konkurenčnost v kmetijstvu, na področjih prehrane in gozdarstva; v dobro okolja in upravljanja zemljišč ter kakovosti življenja oziroma diverzifikacije v podeželskih območjih.

Pravna osnova: Uredba Sveta (ES) št. 1698/2005 o podpori za razvoj podeželja iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja (EKSRP).

Sedemindvajsetega julija 2007 je Evropska komisija potrdila Program razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2007–2013 (v nadaljevanju: PRP 07–13). Republika Slovenija je pridobila možnost koriščenja 900,266.729

¹ Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

EUR evropskih sredstev, kar pomeni 75-80 odstotkov vseh sredstev PRP 07–13 (1.158,928.916 EUR).

Cilje trajnostnega razvoja podeželja skuša PRP 07–13 doseči:

- z izboljšanjem konkurenčnosti kmetijskega in gozdarskega sektorja;
- s spodbujanjem sonaravnega kmetovanja in izboljšanja okolja;
- z izboljšanjem ekonomsko-socialnega položaja na podeželju;
- s krepitvijo lokalnih razvojnih pobud.

Celovit razvoj podeželja spodbujajo preko štirih razvojnih osi:

1. os: izboljšanje konkurenčnosti kmetijskega in gozdarskega sektorja (33,28 odstotka PRP 07–13);
2. os: izboljšanje okolja in podeželja (52,22 odstotka PRP 07–13);
3. os: kakovost življenja na podeželju in diverzifikacija podeželskega gospodarstva (11 odstotkov PRP 07–13);
4. os: LEADER – povezava med ukrepi za razvoj podeželja »Liaison Entre Actions de Développement de l'Economie Rurale« (3 odstotki PRP 07–13).

Ad 1. os – izboljšanje konkurenčnosti kmetijskega in gozdarskega sektorja preko treh prednostnih nalog:

a) prva prednostna naloga je dvig usposobljenosti in krepitev človeškega potenciala:

- usposabljanje za delo v kmetijstvu in gozdarstvu (111),
- pomoč mladim prevzemnikom kmetij (112),
- zgodnje upokojevanje kmetov (113);

b) druga prednostna naloga je prestrukturiranje fizičnega kapitala v kmetijstvu in gozdarstvu ter spodbujanje inovativnosti:

- posodabljanje kmetijskih gospodarstev (121),
- povečanje gospodarske vrednosti gozdov (122),
- dodajanje vrednosti kmetijskim in gozdarskim proizvodom (123),
- izboljšanje in razvoj infrastrukture, povezane z razvojem in prilagoditvijo kmetijstva (125);

c) tretja prednostna naloga je izboljšanje kakovosti kmetijske proizvodnje in proizvodov:

- sodelovanje kmetijskih proizvajalcev v shemah kakovosti hrane (132),

- podpora skupinam proizvajalcev pri dejavnostih informiranja in pospeševanja prodaje za proizvode, ki so zajeti v sheme kakovosti hrane (133),
- podpora ustanavljanju in delovanju skupin proizvajalcev (142).

Ad 2. os – izboljšanje okolja in podeželja:

a) ohranjanje kmetijstva na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost, ki naj jo dosežemo prek izravnalnega plačila na teh območjih (211);

b) spodbujanje okolju prijaznih kmetijskih praks, ki naj jih dosežemo prek kmetijskih okoljskih plačil (214).

Ad 3. os – izboljšanje kakovosti življenja in diverzifikacija podeželskega gospodarstva:

a) prva prednostna naloga je izboljšanje zaposlitvenih možnosti na podeželju:

- diverzifikacija v nekmetske dejavnosti (311);
- podpora ustanavljanju in razvoju mikropodjetij (312);

b) druga prednostna naloga je izboljšanje kakovosti bivanja na podeželju:

- obnova in razvoj vasi (322),
- ohranjanje in izboljševanje dediščine podeželja (323).

Ad 4. os – LEADER:

prednostna naloga četrte osi je gradnja lokalnih zmogljivosti za zaposlovanje in diverzifikacijo, ki naj jo dosežemo z izvajanjem lokalnih razvojnih strategij na način LEADER – k temu prispevajo trije ukrepi:

- izvajanje lokalnih razvojnih strategij (41);
- spodbujanje medregijskega in čezmejnega sodelovanja (421);
- vodenje lokalnih akcijskih skupin (LAS), pridobivanje strokovnih znanj in animacija območja (431).

2 Ukrepi za neposredno podporo hmeljarstvu

Ukrep 121

Upravičenci so **kmetijska gospodarstva** za naložbe v primarno kmetijsko pridelavo, na primer prva postavitev oziroma prestrukturiranje hmeljišč,

ureditev malih namakalnih sistemov, nakup namakalne opreme, nakup kmetijske mehanizacije, ureditev objektov za sušenje in skladiščenje hmelja, nakup kmetijskih zemljišč (od 40 do 60 odstotkov podpore, za kmetijsko mehanizacijo od 30 do 40 odstotkov podpore; od 3.500 do 1.000.000 evrov podpore za projekt.

Ukrepi 125

Podpira ureditev komasacij ter postavitve infrastrukture na območju izvedenih komasacij (vlagatelji so **občine, v katerih se izvaja večinski del komasacij**); izgradnja in dograditev velikih namakalnih sistemov, tehnološke posodobitve hidromelioracijskih sistemov (vlagatelji so lastniki zemljišč hidromelioracijskega sistema) ter izgradnja demonstracijskih namakalnih središč (**registrirane pravne osebe**) – stoodstotno sofinanciranje.

Ukrepi 132

Prinaša podporo **kmetijskim gospodarstvom**, ki sodelujejo v **upravičeni shemi kakovosti** skupnosti ali Republike Slovenije; namenjen je za delno kritje stalnih stroškov, nastalih zaradi sodelovanja v upravičenih shemah kakovosti (ekološka pridelava in predelava, posebni kmetijski pridelki oziroma živila, integrirana pridelava, višja kakovost).

Ukrepi 133

Pomeni delno kritje stroškov (do 70 odstotkov) za izvajanje dejavnosti skupin proizvajalcev za informiranje potrošnikov, oglaševanje in pospeševanje prodaje proizvodov, ki so zajeti v **upravičene sheme kakovosti hrane** (ekološka pridelava in predelava, posebni kmetijski pridelki oziroma živila, integrirana pridelava, višja kakovost).

Registracija fitofarmaceutskih sredstev v Evropski uniji in v Sloveniji

Milena KOPRIVNIKAR BOBEK¹

Izvleček

Osnovna zakonodaja za fitofarmacevtska sredstva (FFS) je v EU predpisana z Direktivo Sveta 91/414/EEC o dajanju FFS v promet z vsemi spremembami in dopolnitvami. Ta direktiva je v slovenski pravni red prenesena s slovenskim zakonom o fitofarmacevtskih sredstvih (Uradni list RS, št. 35/2007 – Uradno prečiščeno besedilo 2), ki prenaša zahteve evropske zakonodaje na nacionalno raven. Ta zakonodaja zahteva obsežne postopke in dokumentacijo za registracijo fitofarmacevtskih sredstev, ki zajemajo tudi oceno FFS glede vpliva na zdravje in okolje, kar večkrat pomeni omejitev uporabe FFS. Poleg tega zakon ureja tudi nekatere nacionalne postopke in pogoje na področju prometa FFS, ki se skušajo prilagoditi pogojem prakse, tam kjer je to mogoče. Vendar tudi nacionalna ureditev sledi glavni usmeritvi, ki jo določajo novi predlogi predpisov EU-zakonodaje s tega področja: predlog Uredbe Evropskega parlamenta in sveta o dajanju fitofarmacevtskih sredstev v promet, ki bo nadomestil Direktivo 91/414/EEC, in predlog okvirne Direktive Evropskega parlamenta in sveta o določitvi okvira Skupnosti za doseganje trajnostne rabe pesticidov. Nova zakonodaja bo prinesla nekatere novosti na področju varovanja zdravja ljudi in okolja, zlasti z ukrepi za spodbudo proizvajalcem FFS za razvijanje zdravju in okolju bolj prijaznih fitofarmacevtskih sredstev ter z ukrepi za spodbudo državam članicam za celostno in bolj usklajeno varovanje zdravja in okolja.

Authorization of plant protection products in European union and Slovenia

Abstract

Plant Protection Products in EU are regulated by Council Directive 91/414/EEC concerning placing plant protection products on the market and by its all amendments. The requirements of this Directive are implemented into Slovenian legislation by Plant Protection Product Act (OJ RS, No.: 35/2007 – Official consolidated version 2). This legislation requires comprehensive procedures and documentation, including the evaluation of

¹ Fitosanitarna uprava RS

impact of PPP on health and environment, which often results in risk mitigation measures and restrictions of use. Beside these requirements PPP Act regulates also some national procedures and conditions for sale and application of PPP, which try to adjust to practical work when possible. National provisions are in line with new EU legal drafts in this field of work: a proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council revising Directive 91/414/EEC and a proposal for a Directive of the European Parliament and the Council establishing a framework for Community action to achieve a sustainable use of pesticides. New legislation will bring some new requirements for health and environment protection by implementing measures to stimulate producers of plant protection products to develop more health and environmental friendly plant protection products and by implementing measures to stimulate Member States for more sustainable and harmonized protection of health and environment.

Vpliv podnebnih sprememb na kmetijstvo in prispevek države pri zavarovanju

Majda ZAVŠEK – URBANČIČ¹

Izvleček

Podnebne spremembe so eden največjih izzivov 21. stoletja. Prihajajo hitreje, kot smo predvidevali, in po znanstvenih dokazih imamo na voljo le nekaj let, da se s skupnim prizadevanjem izognemo katastrofalnim posledicam. Največji onesnaževalec je človek, saj z emisijami plinov tople grede povzroča spremembe ozračja. Posledice občutimo vsi, ljudje in živali, še najbolj pa kmetovalci, saj jim narava s sušami, poplavami in neurji s točo uničuje pridelke. V kmetijstvu spremenjeno podnebje povzroča predvsem skrajšanje rastne dobe, več škodljivcev in bolezni ter skrajne, ekstremne vremenske dogodke. Prihodnost kmetijstva je v prilagajanju vremenskimi spremembam. Zaradi prilagajanja spreminjamo datum setve, izbiramo manj ranljive vrste in dejavnosti; manj je izpostavljenih območij ter različnih fizičnih ukrepov (nasipi, drenažni sistemi, namakalni sistemi, mreže). V prihodnosti se bo povprečna temperatura še zviševala, kar pomeni še več suš, pomanjkanje vode ter razvijanje novih bolezni. Rešitev je zmanjšanje plinov tople grede in raba obnovljivih virov, k izboljšanju pa lahko prispeva vsak posameznik, ki se odloči za ekološke in trajnostne rešitve.

The impact of climatic changes on agriculture and contribution of the state at insurance

Abstract

Climatic changes are one of the most important challenges of the 21st century. They come faster than we expected and on scientific discoveries there are only a few years on disposal that we can with common efforts avoid catastrophic consequences. The greatest polluter is a man who with causing emissions of gases that leads to form hotbed and results in causing climatic changes. Consequences suffer people, animals and specially farmers whom the nature in form of droughts, floods and hailstorms, destroy their produce. Negative effects of climatic changes on agriculture are seen especially in shortening of growth period, higher intensity of pest and diseases and extreme weather phenomena. The future of agriculture is in adaptation to climatic changes. This includes the change of sowing time, chose of less vulnerable agricultural sort and activities, less exposed areas and different physical measures (embankments, drainage systems, irrigational systems, hail nets etc.) In future the average temperature is expected to grow up what means more droughts, less water for use in agriculture and development of new diseases. The solution is in reduction of gases that causes hotbed and in use of recycled resources. Everybody who decides for ecologic and sustainable solutions can improve the situation.

¹ Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, vodja Sektorja za naravne nesreče

1 Podnebje in njegove spremembe

Podnebje na Zemlji je posledica številnih med seboj odvisnih procesov v podnebnem sistemu. Na ozračje, vode, led, zemeljsko površje in živo naravo vplivajo različni dejavniki, med katerimi so najpomembnejši sončno obsevanje, sestava ozračja, lastnosti zemeljskega površja (nagib, lega, odbojnost za sončno sevanje) ter kroženje ozračja in oceanov. Zaradi naravne spremenljivosti dejavnikov podnebja so se podnebne razmere v preteklosti pogosto spreminjale. V zadnjem času pa je pri oblikovanju podnebja pomemben tudi vpliv človeštva, saj povzroča spreminjanje sestave ozračja. Z veliko zanesljivostjo lahko trdimo, da je izraziti dvig temperature v zadnjih nekaj desetletjih povzročil predvsem človek z emisijami plinov tople grede (ogljikov dioksid – CO_2 , metan – CH_4 , dušikovi oksidi – N_xO ; ozon – O_3 in aerosol), ki spreminjajo sestavo ozračja in s tem vplivajo na energijsko bilanco Zemlje kot celote. Glavni vir tri- in večatomnih plinov ter aerosolov so fosilna goriva, katerih poraba narašča vse od začetka industrijske dobe. Kmetijstvo prispeva k plinom tople grede približno 20 odstotkov z emisijami metana (pridelava riža, živinoreja, gnojenje) in dušikovih oksidov (obdelovanje zemlje, gnojenje). Naraščajoče koncentracije naštetih plinov tople grede spreminjajo energijsko bilanco površja, tako da prejme zemeljsko površje s sevanjem več energije, kot je oddaja. Posledica je ogrevanje vsega planeta, kar povzroča podnebne spremembe.

2 Vpliv podnebnih sprememb na prihodnost kmetijstva

Fizikalni vplivi podnebnih sprememb in povečane vsebnosti CO_2 v ozračju na rastline in živali bodo številni. Za rastlinsko pridelavo in prirast gozda bo pomembna povečana koncentracija CO_2 s svojimi fiziološkimi vplivi, najpomembnejše pa bodo spremenjene vremenske razmere, predvsem neposreden in posreden vpliv povečane temperature zraka. Odločilno bo na kmetijsko pridelavo vplivala tudi spremenjena vodna bilanca. Predvidevajo, da bo zaradi podnebnih sprememb cena kmetijske proizvodnje višja vsaj za 10–20 odstotkov. Študije kažejo, da se bodo močno povečala razna tveganja, ki spremljajo kmetijstvo, predvsem bo večja verjetnost vremenskih ujm, kot so vročina, suša, neurja in poplave. Pri rastlinski pridelavi bo treba uvesti prilagoditve, na primer: sprememba datuma setve, drugi kultivarji (zamenjava zgodnejših sort s poznimi), namakanje ali izbira sort, ki za sušo niso občutljive, ter verjetno intenzivnejše gnojenje za nadomestitev skrajšane rastne dobe in možni vodni stres. Višje temperature zraka bodo v prihodnosti povzročile ugodnejše razmere za obsežnejši ter hitrejši razvoj bolezni in

škodljivcev, zato se bodo povečali stroški varstva rastlin pred škodljivci in boleznimi ter verjetno tudi stroški celotne rastlinske pridelave.

3 Ekstremni vremenski dogodki

Ekstremni dogodki so sestavni del naravne spremenljivosti podnebja in vremena kot njegove vsakdanje pojavne oblike. Že po definiciji so redki, zato se jim težko prilagajamo, saj med dvema ponovitvama ene vrste ekstremnega dogodka lahko na nekem območju mine veliko let. Napovedi in scenariji o pričakovanih podnebnih spremembah ne povedo veliko o pričakovanih značilnostih ekstremnih dogodkov. V strokovni javnosti je sprejeta teza, da se bosta njihova pogostost in jakost v svetovnem merilu povečali; informacije o spremembah na regionalni in lokalni skali so za zdaj še preskromne. Sklepamo lahko, da se bodo pojavljali vsi do zdaj opaženi ekstremni dogodki tudi v prihodnje, verjetno pa se bomo srečevali s povečano jakostjo in večjo pogostostjo. Upoštevati moramo tudi morebitne sinergijske učinke različnih sestavin podnebnega sistema in okolja. Čeprav je naša država sorazmerno majhna, so razlike v velikosti in pogostosti ekstremnih vrednosti vremenskih spremenljivk v posameznih delih države opazne in pomembne. Kmetijstvo in gozdarstvo bosta zaradi neposredne in tesne odvisnosti od vremena in podnebja med najranljivejšimi področji, ki jih ekstremni vremenski dogodki prizadenejo.

Škodo na rastlinah povzročijo močne nevihte s točo, orkanskim vetrom in močnimi nalivi, za gozdarstvo in kmetijstvo sta škodljiva žled in obilno sneženje. Poplave skupaj z nanosi na travnike in polja, hidrološka suša ter požarna ogroženost naravnega okolja pogosto niso odvisne le od vremenskih razmer, ampak tudi od stanja okolja in človeških posegov vanj.

3.1 Prilagoditev ekstremnim vremenskim dogodkom v kmetijstvu

Ekstremnih vremenskih dogodkov ne moremo preprečiti, lahko pa se s kmetijsko pridelavo nanje pripravimo na različne načine: izbiramo vrste in dejavnosti, ki so manj ranljive, izbiramo območja, ki so manj izpostavljena, poskušamo z drugimi sredstvi preprečiti povzročanje škode. Fizični zaščitni ukrepi so v veliko pomoč pri ogroženosti s poplavami (na primer: nasipi, poplavna območja, drenažni sistemi, primerno vzdrževanje strug, rek, potokov in hudournikov), sušo lahko omilijo zajetja vode in namakalni sistemi, proti toči lahko nekatere pridelke varujejo mreže.

Spomladanske ohladike s temperaturami pod kritičnimi vrednostmi, ki povzročijo pozebo že ob sedanjih vremenskih spremenljivostih, so pomembna omejevalna sestavina slovenskega kmetijskega prostora.

3.2 Ukrepi za zmanjševanje tveganj

Preizkušeni so bili številni načini za prilagajanje bolj sušnim razmeram in spremembi oskrbe rastlin z vodo s tehnološkimi ukrepi in s spremembo načina kmetovanja. Ocene kažejo, da bodo potrebni:

- sprememba setvene strukture in proizvodna usmeritev na kmetijah ter tehnologije pridelave,
- sprememba kolobarja, za kar so nujni sortno-ekološki poskusi in uvajanje za sušo odpornih vrst in sort,
- izboljšanje stanja tal ob sušnih razmerah s povečevanjem humusa v tleh,
- gradnja namakalnih sistemov tam, kjer bo to ekonomsko upravičeno in ekološko sprejemljivo,
- vodeno namakanje z nadzorom količine namakanja z namakalnimi modeli, z upoštevanjem vremenskih razmer in vremenske prognoze ter z nadzorom naravno usklajene pridelave kmetijskih rastlin na namakanih površinah,
- zavarovanje kmetijske pridelave ob ekstremnih razmerah (pojasniti je treba vprašanja vzajemnega zavarovanja in dodelave metodologije za oceno suš ter zavarovanj tveganj v kmetijstvu),
- uporaba naravnih sistemov in postopkov za varovanje ter obnovo okolja (ekoremediacija).

4 Posledice sprememb podnebnih razmer

- dvig povprečne temperature,
- dvig morske gladine (raztezanje vode, taljenje ledu na zemeljskih polih),
- taljenje ledenikov (od leta 1900 se je obseg ledenikov v Alpah zmanjšal za 50 odstotkov, ledenik Columbija na Aljaski se je v zadnjih šestnajstih letih skrčil za dvanajst kilometrov),
- premik podnebnih pasov (1 °C 100–150 km, 100 m n. v.),
- sprememba količin in porazdelitev padavin ter bolj burno vremensko dogajanje – več ekstremnih vremenskih pojavov (npr.: suše, hurikani, poplave).

4.1 Ocene posledic za Slovenijo

- padavinski režim bo bolj podoben monsunkemu,
- več suš, poplav, ujm in podobnih pojavov,
- spremenjena struktura gozdov in poljedelskih kultur,
- zimski turizem le v visokogorju,

- »beg« prebivalstva iz »pregretil« mest,
- izginitvev nekaterih rastlinskih in živalskih vrst,
- večja zdravstvena ogroženost starejših, otrok ter ljudi z boleznimi dihal, srca in ožilja,
- povečana poraba energije za hlajenje prostorov.

5 Projekcije za prihodnjih sto let

V prihodnjih sto letih bo po novih scenarijih povprečna temperatura na zemeljskem površju narasla za 1,5–6 °C. Predvideno dviganje temperature je mnogo hitrejše kot opažene spremembe v 20. stoletju in bo verjetno hitrejše kot kdajkoli v zadnjih 10.000 letih. Kot posledica dviga temperature se bo predvidoma dvignila tudi povprečna morska gladina, in sicer za 0,1–0,9 metra, predvsem zaradi toplotnega širjenja vode in taljenja ledenikov ter polarnih ledenih kap. Posledice dviga povprečne svetovne temperature bodo raznovrstne, nekatere tudi koristne (npr. boljše možnosti za kmetovanje v severni Kanadi in Sibiriji), vendar pa bodo v večini primerov za človeštvo škodljive (prerazporeditev padavin – možnost izpada pridelka na nekaterih območjih, otežena preskrba s pitno vodo, več poplav in suš, zaradi pomika podnebnih pasov ogrožena biotska raznovrstnost, širjenje nekaterih bolezni na nova območja ipd.).

6 Vloga države pri prilagajanju podnebnim spremembam

Vloga države pri prilagajanju podnebnim spremembam v kmetijstvu je ključnega pomena, zato že izvaja nekatere spremembe in novosti:

- vsako leto priprava Uredbe o sofinanciranju zavarovalnih premij za zavarovanje kmetijske proizvodnje,
- ustanovitev medresorske skupine za zmanjšanje vplivov podnebnih sprememb,
- izdelava Nacionalne strategije o prilagoditvi slovenskega kmetijstva podnebnim spremembam,
- ustanovitev delovne skupine za določitev sistema zavarovanja v kmetijstvu in ribištvi,
- ustrezna ureditev zavarovanja v kmetijstvu (sofinanciranje zavarovalnih premij),
- sofinanciranje zaščitnih mrež proti toči,
- sofinanciranje strokovnih nalog,
- izobraževanje (v okviru financiranja KGZ),
- ustanavljanje centrov (Center za upravljanje suše za JV Evropo),

- ozaveščanje o preventivi.

7 Svetovni ukrepi proti podnebnim spremembam

Enajstega decembra (11. 12.) 1997 je 170 držav, med njimi tudi Slovenija, podpisalo tako imenovani Kjotski sporazum, ki omenjene podpisnice zavezuje k zmanjšanju emisij CO₂ za osem odstotkov v času od leta 2008 do 2012 glede na leto 1990. Seveda pa lahko tudi kot posamezniki pripomoremo k zmanjšanju podnebnih sprememb z zmanjšanjem izpustov toplogrednih plinov in rabo obnovljivih virov (les, hidroenergija in sončna energija) ter varčevanjem z energijo v službi in doma.

8 Mednarodna skupina za zmanjšanje vplivov podnebnih sprememb

Naloga medresorske skupine je priprava metodologije in postopkov za izvajanje prilagoditev za zmanjšanje ranljivosti kmetijstva in gozdarstva glede na podnebne spremembe (priprava nacionalne strategije, nacionalnega programa in operativnega programa o prilagoditvi slovenskega kmetijstva podnebnim spremembam). To zajema tudi obveščanje, ozaveščanje ter vzgojo široke in strokovne javnosti.

9 Delovna skupina za določitev sistema zavarovanja v kmetijstvu in ribištvu

Naloge delovne skupine:

- priprava dokončnega predloga sistema zavarovanja kmetijske proizvodnje in ribištva,
- priprava predloga sistema in delovanja rizičnega sklada kmetijstva,
- priprava predloga predpisa, ki bo osnova za vzpostavitev sistema,
- nadzor izvajanja in priprava predlogov za sprejem ukrepov za izvajanje sistema.

Za leto 2009 že izvajajo pogovore z zavarovalnicami o zavarovanju kmetijske proizvodnje pred sušo.

10 Uredbe o sofinanciranju zavarovalnih premij

- Uredba o sofinanciranju zavarovalnih premij za zavarovanje posevkov in plodov za leto 2006 (Uradni list RS, št. 26/2006): zavarovanje pred nevarnostjo toče, požara in udara strele.
- Uredba o sofinanciranju zavarovalnih premij za zavarovanje kmetijske proizvodnje za leto 2007 (Uradni list RS, št. 138/2006): zavarovanje pred nevarnostjo toče, požara, udara strele, spomladanske pozebe, viharja in poplave ter zavarovanje živali zaradi možnosti bolezni.

- Uredba o sofinanciranju zavarovalnih premij za zavarovanje kmetijske proizvodnje in ribištva za leto 2008 (Uradni list RS, št. 110/2007):
 - zavarovanje pred nevarnostjo toče, požara, udara strele, spomladanske pozebe, zmrzali ali slane, če ta povzroči spomladansko pozebo, viharja in poplave ter zavarovanje živali zaradi možnosti zavarovaljivih bolezni,
 - zavarovanje vzreje vodnih živali v ribogojnem objektu, sklenjeno leta 2008, ob morebitnem poginu zaradi bolezni.

11 Višina sofinanciranja

11.1 Za posevke in plodove

- višina sofinanciranja zavarovalne premije znaša 40 odstotkov (skupaj s pripadajočim davkom od prometa zavarovalnih poslov),
- če zavarovalno premijo sofinancira tudi občina, je lahko njen delež le razlika do 50 odstotkov (skupaj s pripadajočim davkom od prometa zavarovalnih poslov).

11.2 Za bolezni živali

Zavarovanje živali na kmetijskem gospodarstvu ali v ribogojnem objektu pred nevarnostjo pogina zaradi bolezni, zakola z veterinarsko napotnico oziroma usmrtnitve zaradi bolezni in ekonomskega zakola zaradi bolezni:

- višina sofinanciranja se nanaša na stalež posamezne vrste in kategorije živali na kmetijskem gospodarstvu na dan sklenitve zavarovanja; višina sofinanciranja se določi glede na delež, ki ga sofinancira občina, pri čemer skupna višina sofinanciranja iz javnih virov ne sme preseči 50 odstotkov obračunane zavarovalne premije (skupaj s pripadajočim davkom od prometa zavarovalnih poslov);
- višina sofinanciranja zavarovalne premije za zavarovanje pred nevarnostjo bolezni pri vzreji vodnih in drugih živali znaša 30 odstotkov obračunane zavarovalne premije (skupaj s pripadajočim davkom od prometa zavarovalnih poslov).

12 Literatura

Bergant, K., Kajfež – Bogataj, L., Sušnik, A., Cegnar, T., Črepinšek, Z., Kurnik, B., Dolinar, M., Gregorič, G., Rogelj, D., Žust, A., Matajc, I., Zupančič, B., Pečenko, A. 2004. Spremembe podnebja in kmetijstvo v Sloveniji.

Vpliv klimatskih sprememb na pridelavo hmelja za obdobje 2000-2007

Martina ZUPANČIČ¹

Izvleček

Klima na zemlji se je vedno spreminjala, vendar ne tako hitro in očitno kot danes. V zadnjih dvajsetih letih se je število naravnih katastrof podvojilo. V samo zadnjih sedmih letih pridelave hmelja v Sloveniji beležimo dve katastrofalni letini, 2003 z izrazito sušo in vročino ter leto 2007 s hudim viharjem in točo tik pred spravilom pridelka v avgustu. Samo leto 2004 je sovpadalo tako s padavinami kot temperaturo z dolgoletnim povprečjem in nam zato tudi obilno rodilo. V vseh ostalih letih pa smo se srečevali z bistvenimi odmiki padavin, temperature ali pa obojega od dolgoletnega povprečja in zato so bili pridelki tudi temu primerni. Zanimivo je, da sicer povprečne vsote tako količine padavin kot temperatur bistveno ne odstopajo, je pa njihova razporeditev v rastni sezoni med posameznimi leti zelo različna, kar vpliva tudi na pridelek hmelja. Izkazalo se je, da je Aurora na hitre spremembe vremena bolj odporna kot Savinjski golding.

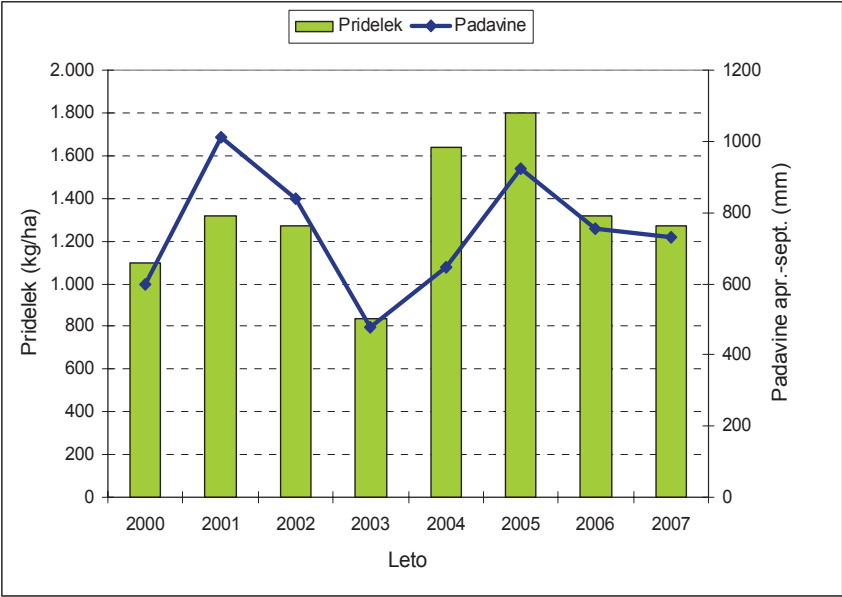
Uvod

Klima na zemlji se je vedno spreminjala, vendar ne tako hitro in očitno kot danes. Vpliv tople grede je vse bolj očiten, trenutni dvig temperature znaša 0,74°C, predviden dvig do leta 2020 pa je od 2-6°C. Glavna značilnost trenutnih sprememb je, da se temperatura bolj dviguje pozimi kot poleti. Hujše spremembe se beležijo v J in JV Evropi, bolje pa bo ob Atlantiku.

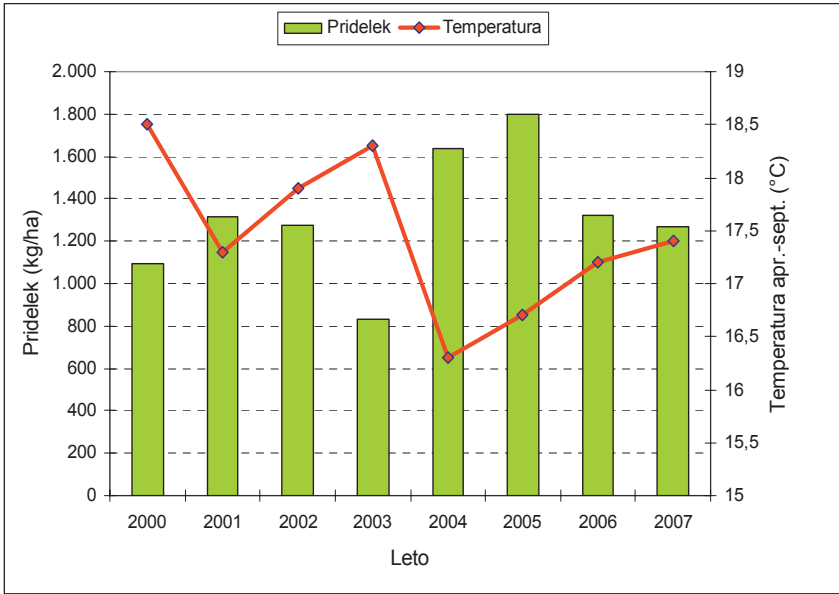
V zadnjih 130 letih se je snežna odeja na severni polobli znižala za 10%, ledeniki pa so se zmanjšali kar za 50%. Predvsem Z Rusija in Finska beležita bistven premik v temperaturi. Tako se predvideva, da bo leta 2080 vsako poletje bolj vroče kot deset najbolj vročih poletij iz obdobja 1961–1990. Padavine bodo posamično močnejše – pogosti bodo nalivi in plohe, kar pa bo posledično povzročilo močnejša izpiranja. Predvidevanja kažejo, da bo manj vode, za kar 10–30 %. Take spremembe bodo vplivale tudi na zdravje ljudi. Že leto 2003 je v Evropi terjalo 20.000 mrtvih. V porastu bo borelijoza, malarija, kardio respiratorne težave in zaradi ozonske luknje bo tudi vse več alergij.

Takim razmeram je nujno prilagoditi kmetijsko prakso s kolobarjem na sušo odpornih rastlin in racionalnim dodajanjem vode.

¹ Univ. dipl. inž. kmet., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije



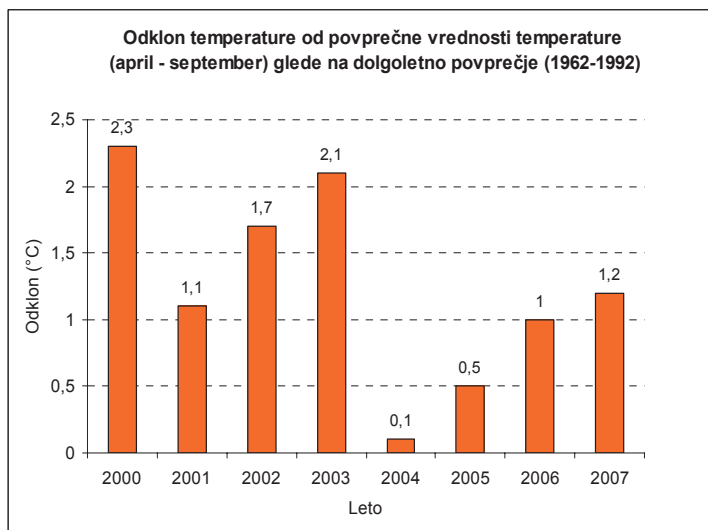
Slika 1: Odvisnost pridelka hmelja v RS od količine padavin za obdobje 2000–2007



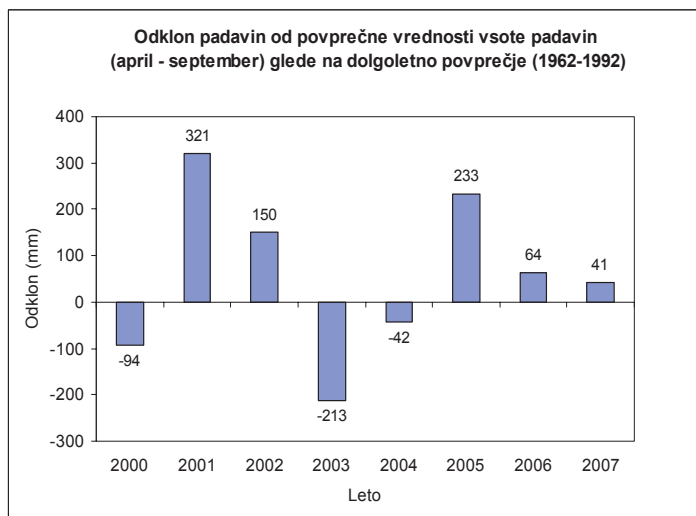
Slika.2: Pridelek hmelja v Sloveniji v odvisnosti od temperature za obdobje 2000–2007

Predstavitev klimatskih sprememb v zadnjih 7 letih pri pridelavi hmelja

V zadnjih 20 letih se je število naravnih katastrof podvojilo. Da je to še kako res, nam dokazuje pregled pridelave hmelja za zadnjih sedem let. Spremembe so evidentne tako pri temperaturi kot količini padavin. Iz slik je jasno razvidno, da so vsi močni odkloni negativno vplivali na višino pridelka.

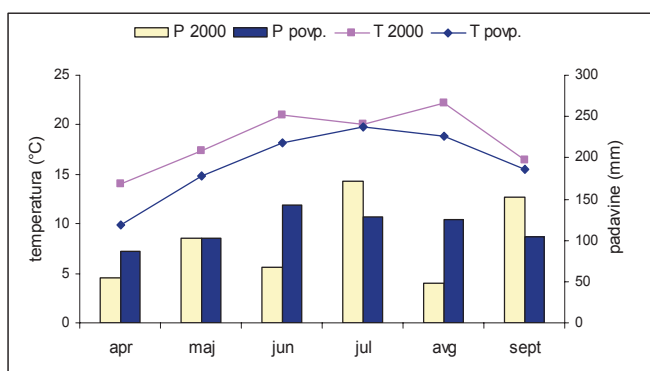


Slika 3: Odklon temperature od povprečne vrednosti

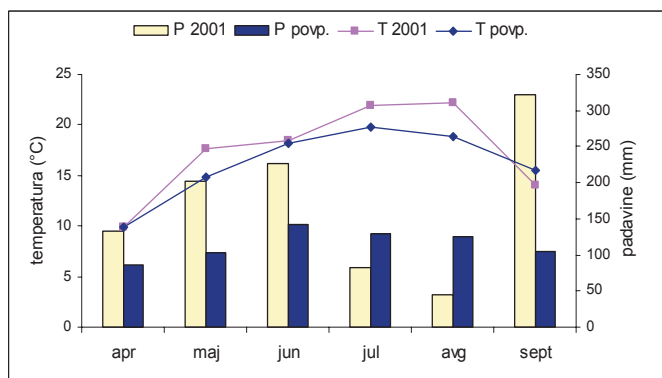


Slika 4: Odklon padavin od povprečne vrednosti

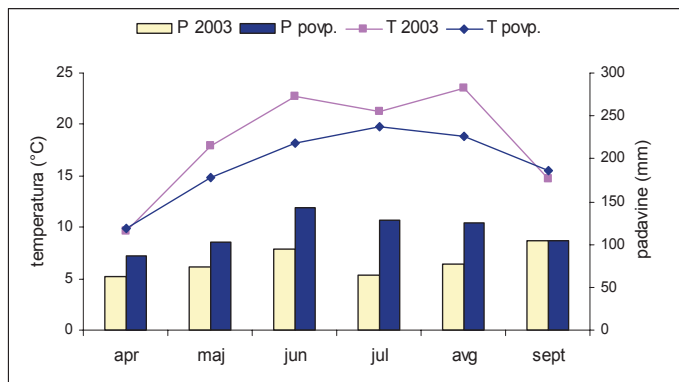
Poleg letne vsote tako temperatur kot količine padavin so na pridelek pomembno vplivale tudi razporeditve le teh znotraj rastne dobe. Visoke temperature junija in premalo padavin julija je vedno povzročilo znižanje pridelka, še posebno izrazito pri sorti Savinjski golding, manj pri Aurori.



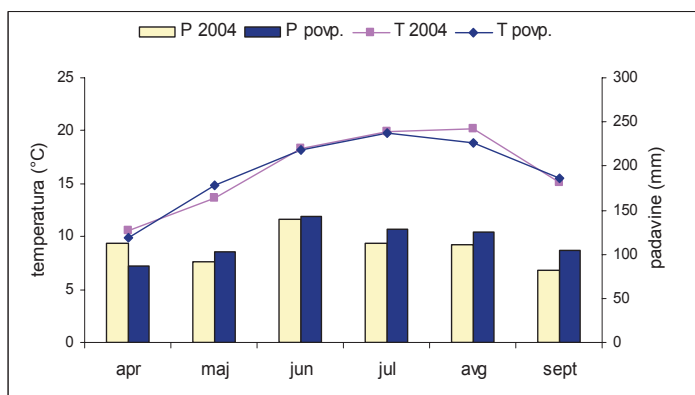
Slika 5: Razporeditev padavin in temperature znotraj rastne dobe hmelja v letu 2000 glede na dolgoletno povprečje



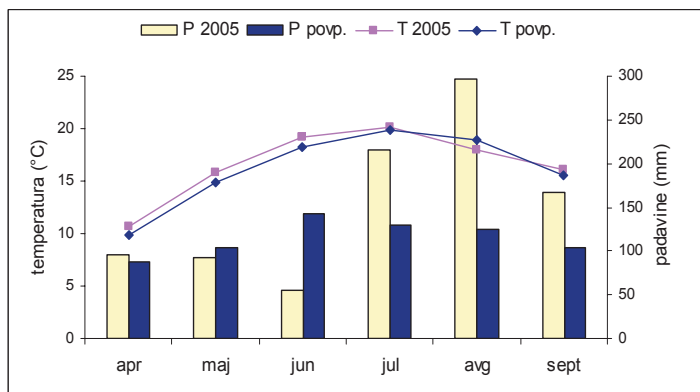
Slika 6: Razporeditev padavin in temperature znotraj rastne dobe hmelja v letu 2001 glede na dolgoletno povprečje



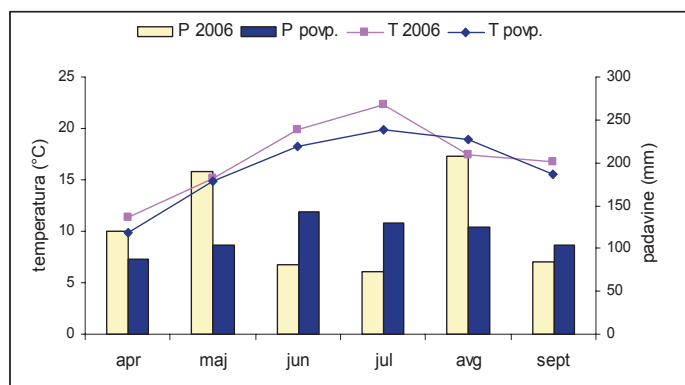
Slika 7: Razporeditev padavin in temperature v letu 2003 glede na dolgoletno povprečje



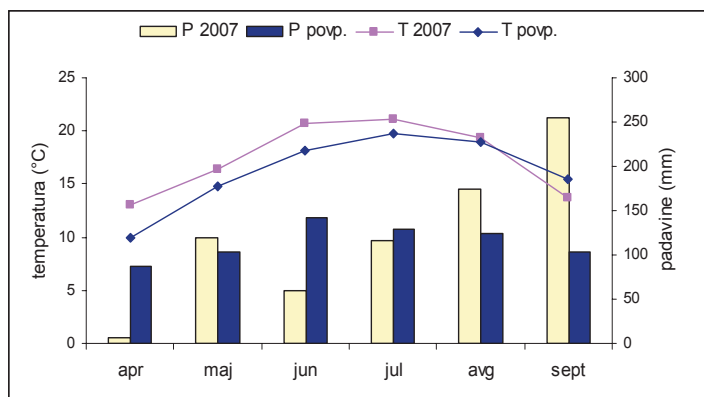
Slika 8: Razporeditev padavin in temperature v letu 2004 glede na dolgoletno povprečje



Slika 9: Razporeditev padavin in temperature v letu 2005 glede na dolgoletno povprečje



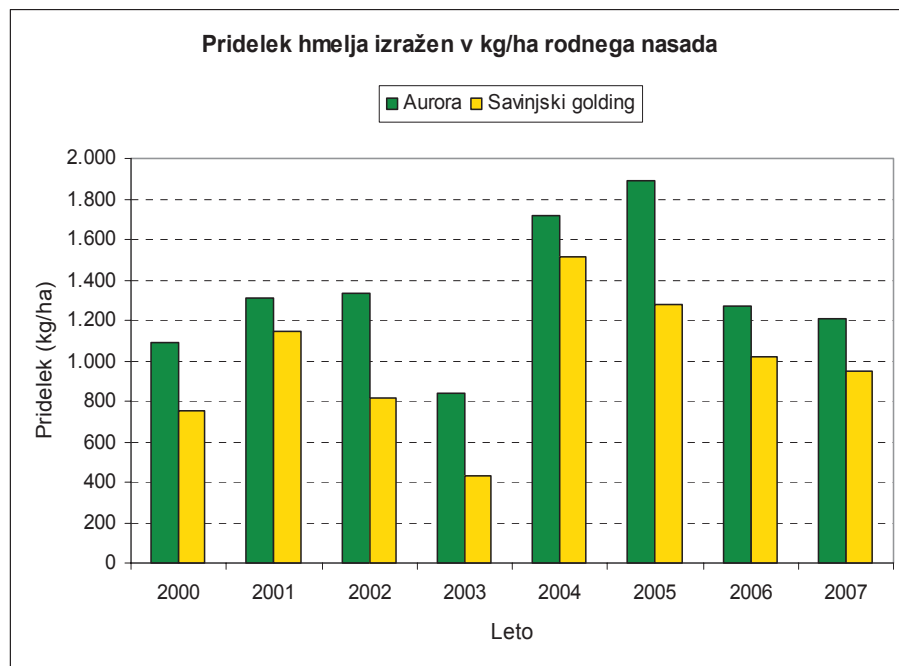
Slika 10: Prikaz razporeditve padavin in temperature v letu 2006 glede na dolgoletno povprečje



Slika 11: Prikaz razporeditve padavin in temperature v rastni dobi letnika 2007 glede na dolgoletno povprečje

Zaključek

Iz pred kratkim zaključene raziskave šestih držav osrednje Evrope izhaja na podlagi obdelanih podatkov, da višanje temperature v Sloveniji povzroča zgodnejše cvetenje in posledično pozebe, krajšo pokritost s snegom, ekstremne padavine, vetrove, nalive in točo. Leta 2003 je kar 60% kmetijskega prostora trpelo sušo.



Slika 12: Pridelek hmelja glede na sorto v letih 2000-2007

Tudi iz prikazanih podatkov za področje hmelja je razvidno, da je zadnjih sedem let prineslo slovenskim hmeljarjem vse različice vremena: od suše, poplav, toče in rušilnih viharjev. Ekstremni vremenski pojavi so se pokazali kar v dveh letih od sedmih. Očitno je za pridelavo najbolj optimalna razporeditev padavin in temperature tista, kot jo izkazuje dolgoletno povprečje in jo je dokazalo z dobrim pridelkom leto 2004, ne glede na to, da je sledilo katastrofalno sušnemu in vročemu letu 2003. To dokazuje, da je hmelj v resnici trdoživa rastlina, sorodnica kopriv, kar pa kljub temu ne pomaga, če so odkloni premočni.

Bioenergija v kmetijstvu in gozdarstvu

Marjan DOLENŠEK,¹ Nike KRAJNC²

Izvleček

Na njivah lahko poleg hrane oziroma krme pridelujemo rastline za energijo različnih oblik (elektrika, toplota, gorivo). To naj bi skupaj z lesom iz gozda in drugimi viri biomase do leta 2020 zagotovilo največji delež pri povečanju obnovljivih virov energije na 20 odstotkov v EU. Ekonomičnost proizvodnje bioenergij v EU je odvisna od subvencij, razen neposrednega kurjenja biomase. Odločitev posameznega pridelovalca za proizvodnjo bioenergije je odvisna predvsem od njene ekonomičnosti oziroma višine dohodka. Okoljska sprejemljivost bioenergije (bilanca CO₂, energetska bilanca) ni vedno le pozitivna. Proizvodnja energije, ki nadomešča kmetijsko proizvodnjo, ne zagotavlja novih delovnih mest. Energetska raba rastlin v EU ne bo bistveno zmanjšala pridelave rastlin za hrano in krmo, lahko pa vpliva na dvig cen kmetijskih pridelkov.

Ključne besede: energija, hrana, toplota, gorivo, elektrika, nafta, biomasa, bilanca CO₂

Energy in agriculture and forestry

Abstract

On the fields we can, beside food / fodder, produce different plants to obtain various forms of energy (electricity, heat, fuel). All together with wood from forests and other sources of biomass is the biggest guarantee for the increasing of restoring energy sources in EU at 20% till 2020. Economy of production of bioenergies in EU depends on subsidy, exception is direct burning of biomass. The decision of individual producer for production of bioenergy depends mostly of its economy or altitude of income. Environmental acceptability of bioenergy (CO₂ balance, energy balance) is not always just positive. The production does not assure new working places. Energy use of plants in EU will not essentially reduce the production of plants for food and fodder, but it could influence on the growth of the prices of agricultural products.

Key words: energy, food, heat, fuel, electricity, oil, biomass, CO₂ balance

1 Uvod

»Biogoriva naj pridobivamo le iz rastlin, ki niso primerna za hrano, ali iz kmetijskih odpadkov oziroma ostankov. Samo tako lahko zaustavimo naraščanje cen žit, kar bo spet povečalo lakoto v svetu. Z dvigom cen živil za odstotek je za šestnajst milijonov več ljudi podhranjenih, kar bi lahko letno pomenilo dvanajst milijonov več lačnih poleg že danes 854 milijonov, od

¹ Mag., KGZS - Zavod NM, Šmihelska 14, 8000 Novo mesto, e-pošta: marjan.dolensek@gov.si

² Dr., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, e-pošta: nike.krajnc@gozdis.si

katerih jih letno umre 36 milijonov. Za 50 litrov (bencinskega) goriva potrebujemo 200 kilogramov koruze, od česar lahko en človek živi celo leto. Potreben je petletni moratorij za proizvodnjo biogoriv,« – citirana izjava Jeana Zieglerja, posebnega poročevalca OZN, pred svetovnim dnevom prehrane (www.landwirtschaft.ch, 11. 18. 2007) in nekaj dni pozneje objavljena novica (www.ernaehrungsdienst.de, 16. 10. 2007), da so v Indiji v glavnem mestu države Andhra Pradesh odprli prvo tovarno biodizla z letno proizvodnjo 113 milijonov litrov iz olja čistilnega oreščka (*Jatropha curcas* L), ki je v celoti namenjena za izvoz v Evropo in ZDA, kjer je prodaja zanimiva zaradi državnih subvencij in cene nafte nad 90 ameriških dolarjev za sodček, odražata vso problematiko biogoriv kot enega od segmentov bioenergije. Navaja tudi na razmislek, ali bomo njive namenili za pridelavo hrane (in krme) ali za pridobivanje (obnovljive) energije. Posameznemu pridelovalcu je pravzaprav vseeno, kako bo zaslužil denar: s pridelavo rastlin za hrano ali za elektriko.

2 Načrti EU do leta 2020 za blaženje klimatskih sprememb in povečano oskrbo z obnovljivimi viri energije

Gospodarsko-politični okvir za energetske rabo biomase predstavlja memorandum Evropske komisije 23. 1. 2008 o predlogu krovne smernice, direktive, o obnovljivih virih energije (Evropska komisija, MEMO/08/33, 2008). Ta bo predpisala v povprečju doseganje 20 odstotkov primarne energije iz obnovljivih virov in desetodstotni delež biogoriv. Slednji je za vse članice enak, delež obnovljivih virov pa je različen za posamezne države, izračunan na osnovi več kriterijev in za Slovenijo znaša 25 odstotkov. O načinu uresničitve se bodo države odločale same. Obnovljive vire naj bi zagotovile same, biogoriva pa tudi z uvozom iz tretjih držav.

3 Ali je v EU dovolj žit in oljnic za proizvodnjo biogoriv?

Memorandum predvideva desetodstotni delež biogoriv do leta 2010. EU letno porabi okoli 230 milijonov ton dizelskega goriva in 156 milijonov ton bencina. Za doseg cilja bi, ob upoštevanju nižje energetske vsebnosti, potrebovali okoli 25 milijonov ton biodizla in 23 milijonov ton bioetanola, to pa pomeni 69 milijonov ton žit in 62 milijonov ton oljne ogrščice. Leta 2005 je žetev žit v EU znašala 258 milijonov ton, žetev oljne ogrščice pa 15,5 milijona ton (Bickert, 2006; preračun Dolenšek, 2008). Načrtovani delež biogoriv bo mogoče doseči le z uvozom iz tretjih, predvsem iz tropskih držav.

4 Meje gospodarnosti in trajnosti

Gospodarnost proizvodnje biogoriv v EU je danes na tenki črti oprostitev trošarin in uvoznih carin za etanol. Proizvodnja etanola, ki temelji na sladkornem trsu, je namreč znatno cenejša (od 0,3 do 0,4 evrov za liter – rentabilnost pri ceni nafte približno 40 ameriških dolarjev za sodček) kot v EU, kjer pretežno temelji na žitih (od 0,5 do 0,6 evrov za liter – rentabilnost pri ceni nafte približno 90 ameriških dolarjev za sodček), iz sladkorne pese pa je še dražja. Globalno povečanje proizvodnje bioenergije bo povzročilo povišanje cen kmetijskih pridelkov, kar se bo najbolj poznalo v EU. Kmetje se bodo glede na višino cen odločali za prodajo pridelkov bodisi za hrano bodisi za energijo, iz česar lahko sklepamo, da se konkurenčnost proizvodnje bioenergije v EU ne bo povečala (Zimmer, 2006). Zaradi povečanih cen olja oljne ogrščice so v začetku leta 2008 proizvodnjo biodizla ustavile številne tovarne v Evropi (ufop, 2008). Za učinek povečane cene žit v zadnjem letu je značilen primer nove in največje avstrijske tovarne za pridelavo 240 tisoč ton bioetanola iz žit. Investicijo združnega podjetja Agrama v višini 125 milijonov evrov so po poskusnem obratovanju lansko leto zaprli (Doppler, 2008).

5 Konkurenca med proizvodnjo hrane in energije

OECD ocenjuje, da se bo poraba hrane do leta 2010 povečala za deset odstotkov, poraba energije pa za tri odstotke letno in bo leta 2030 najmanj 150 odstotkov današnje. Povečanje potrebe po hrani bo v veliki meri krito z biotično-tehničnim napredkom, predvsem na lokacijah za najbolj intenzivno pridelavo. Proizvodnja hrane bo v Evropi še naprej v ospredju glede na proizvodnjo energije (Uffelman in Graser, 2006). Trenutno je v EU brez subvencij na področju bioenergije gospodarno le kurjenje ostankov iz kmetijske proizvodnje, slame, lesa in žit (Zimmer, 2006).

6 Vrste njivskih rastlin (in kmetijskih ostankov) za energetske rabo

Za pridobivanje energije lahko poleg namenskih energetskih rastlin uporabljamo tudi nekatere rastline, ki so sicer prvenstveno namenjene za prehrano ljudi ali krmljenje živine, kot so: oljna ogrščica, drevesne plantaže, žito za energijo, koruza, posebne energetske rastline in gnojevka za bioplin

7 Les, priložnost za Slovenijo

Ob 58-odstotni pokritosti z gozdovi in približno 65-odstotnem izkoriščanju možnega letnega poseka je v Sloveniji raba lesa v energetske namene ena najbolj realnih možnosti za povečanje deleža bioenergije. Je tradicionalen in

preskušen vir, sodobne tehnologije priprave in rabe lesa kot goriva so dodelane. Z uporabo lesa za ogrevanje namesto kurilnega olja bi lahko prihranili največ goriv, in to na najcenejši način.

8 Ekološka bilanca bioenergije

Na splošno velja bioenergija kot posebej okolju prijazna, saj naj bi bila nevtralna glede CO₂, biotično razgradljiva, poleg tega pa ohranja fosilne vire energije in pri gorenju ne sprošča omembe vrednih emisij žvepla. Za CO₂ to dejansko velja le pri neposrednem kurjenju (še posebno lesa), a če pogledamo celoten življenjski cikel posebej namensko pridelanih energetskih rastlin, je to precej drugače. Za pridelavo porabimo veliko fosilnih goriv (proizvodnja gnojil, sredstev za varstvo rastlin, pridelava), kar vse sprošča CO₂, poleg tega pa še N₂O, ki se pri fosilnih gorivih praktično ne sprošča. Ne gre pozabiti tudi na polucijo fosfatov, nitratov, biocidov (Quirin in Reinhart, 2005).

9 Dejanski pomen bioenergije in realnost drugih virov

Dejanski učinek spodbud za uporabo bioenergije, gledano z narodnogospodarskega vidika, razen pri neposrednem kurjenju lesa in uporabi ostankov, ni ravno spodbuden. Prispevek k energetski bilanci je pravzaprav postranski. Tudi če bi za energijo namenili polovico njivskih površin, bi po grobih ocenah to krilo le pet odstotkov potreb po primarni energiji. Kljub obstoječim in nekaterim novim obetavnim virom bionergije, kot so sintetična goriva iz biomase, imenova BtL (Biomass-to-Liquid), pa človeštvo želi imeti zanesljive in dovolj poceni vire energije, zato med »zelene« rešitve uvršča fizijo (današnje jedrske elektrarne) in fuzijo (jedrske elektrarne prihodnosti) – (Schenkel, 2006; Potočnik, 2006).

10 Sklepi

Pri delu smo prišli do naslednjih sklepov:

- prispevek bioenergije (razen neposrednega kurjenja) k energetski bilanci primarne energije je danes še vedno postranski,
- ekonomičnost proizvodnje bioenergije v EU je odvisna od subvencij,
- brez subvencij je v EU ekonomično le neposredno kurjenje biomase,
- EU bo znaten del biogoriv uvažala iz tretjih držav,
- odločitev pridelovalcev za pridelavo energije namesto hrane je odvisna predvsem od njene cene oziroma doseženega dohodka in izrabe zmogljivosti na obratu (kmetiji),
- okoljska sprejemljivost bioenergije ni vedno le pozitivna,

- proizvodnja energije, ki nadomešča kmetijsko proizvodnjo, ne zagotavlja novih delovnih mest, prej obratno,
- energetska raba rastlin v EU ne bo bistveno zmanjšala pridelave rastlin za hrano in krmo, lahko pa bo vplivala na namen njihove uporabe (za energijo) in na dvig cen kmetijskih pridelkov,
- zaporedje prioritet bioenergije še naprej ostaja: hrana, krma, toplota, gorivo.

11 Literatura

Bickert, C. 2006. Wie knapp wird Getreide? DLG Mitteilungen 4/2006: 74–77

Bickert, C. 2006. Brot und Spiele. DLG Mitteilungen 4/2006: 77

Doppler, M. 2008. Treibstoffe aus Getreide und Zuckerrüben, zbornik Srednjeevropske biomasne konference (Gradec 16.–19. januar 2008. Österreichischer Biomasse-Verband).

Evropska komisija, MEMO/08/33, 2008

http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/newsletter/index_en.htm, 25. 1. 2008.

Quirin, M., Reinhart, G. A. 2005. Ökobilanzen von Bioenergieträgern – ein Überblick. KTBL-Schrift 420: 37–45.

Potočnik, J. 2006. Zlitje prihodnosti. National Geographic, september 2006: 31–38.

Schenkel, R. 2006. Z dejstvi nad predsodke in strahove. Delo 20. 7. 2006: 17.

Uffelmann, W., Graser, S. 2006. Was ist nachhaltiger? DLG Mitteilungen 10/2006: 10

ufop, 2008: Biodieselverkauf bricht zusammen, <http://www.ufop.de/2755.php>

www.ernaehrungsdienst.de, 11. 10. 2007.

www.landwirtschaft.ch, 16. 10. 2007.

Program tehnologije in pridelave hmelja – dosedanja rezultati in smernice v prihodnje

Leskošek, G.; Čeh, B.; Čerenak, A.; Čremožnik, B.; Flajs, A.; Košir, J.; Pavlovič, M.; Radišek, S.; Rak Cizej, M.; Zmrzlak, M.; Žveplan, S.

Uvod

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije že od ustanovitve leta 1952 skrbi za znanstveni in tehnološki razvoj slovenskega hmeljarstva. Je edina ustanova, v okrilju katere je zbrano dolgoletno znanje na področju hmeljarstva in kjer kontinuirano poteka raziskovalno in strokovno delo na večih področjih. Izvajamo tehnološke poskuse na hmelju - gnojilne poskuse, razdalje sajenja, uporabo različnih vodil, prognozo pridelka hmelja; izdelujemo napoved tehnološke zrelosti. V ta namen razpolagamo s potrebnimi poskusnimi površinami (27 hektarjev) ter z zaokroženo celoto obiralnih in sušilnih zmogljivosti za hmelj z možnostjo izvajanja izboljšav pri kakovosti obiranja, sušenja, pri predelavi in obstojnosti skladiščenja hmelja. V zadnjem času se bolj posvečamo preizkušanju novih tehnologij namakanja s poudarkom na kapljičnem namakanju v povezavi s fertigacijo. Pomemben segment je tudi področje varstva hmelja, kjer izvajamo biološka preizkušanja fitofarmaceutskih sredstev (fungicidi, akaricidi, aficidi in herbicidi v hmeljarstvu), spremljamo pojavi bolezni in škodljivcev ter izdajamo redne napovedi varstva hmelja. Na Inštitutu opravljamo tudi vse analize s področja hmeljarstva v akreditiranem laboratoriju. Izračuni gospodarjenja na hmeljarskih kmetijah in spremljanje dogajanja na svetovnem trgu s hmeljem pa sta med pomembnejšimi nalogami za mednarodno konkurenčnost slovenskega pridelovalca.

1 TEHNOLOGIJA PRIDELAVE IN PREDELAVE HMELJA

Na osnovi natančno zastavljenih poljskih poskusov lahko pridobimo dejanske podatke za izboljšave v tehnologiji pridelave hmelja za naša pridelovalna območja oziroma klimatske razmere.

Vpliv medvrstne razdalje, razdalje v vrsti in napeljave vodil na količino pridelka in vsebnost alfa-kislin pri križancu 279 D112

Širina medvrstne razdalje je z ekonomskega stališča vedno bolj pomembna, saj je povezana s količino pridelka ter z boljšo možnostjo rabe mehanizacije na kmetiji. Pri novi sorti je potrebno na osnovi statistično pravilno

zastavljenih poskusov preučiti, kako medvrstna razdalja, gostota sajenja in napeljava vplivajo na pridelek in na vsebnost alfa-kislin, ter te različne tehnologije pridelave primerjati med seboj tudi stroškovno, kar bo v veliko pomoč pri odločanju hmeljarjev ali preurediti žičnice ali ne. Z izvajanjem poskusa več let bomo lahko določili najbolj ustrezno gostoto rastlin in število napeljanih poganjkov pri določeni medvrstni razdalji za 279 D112. V drugoletnem nasadu 279 D112 smo preučevali vpliv medvrstne razdalje (2,4 m in 2,8 m), gostoto rastlin (3200 rastlin/ha in 2800 rastlin/ha) in napeljave (trije, štirje oziroma pet poganjkov) na pridelek hmelja in vsebnost alfa-kislin v storžkih ter ugotavljali finančni rezultat različne intenzivnosti pridelave hmelja glede na različno raven pričakovanega pridelka in cen.

Glede pridelka storžkov in pridelka alfa-kislin se je pri drugoletniku pri obeh medvrstnih razdaljah nakazovalo, da je bolje, da 279 D112 posadimo na gostoto 3200 rastlin/ha kot na gostoto 2800 rastlin/ha. Gostota ni imela posebnega vpliva na vsebnost alfa-kislin v storžkih. Pridelek na rastlino je bil pri medvrstni razdalji 2,4 metra enak pri obeh gostotah, pri medvrstni razdalji 2,8 metra pa se je nakazoval večji pridelek na rastlino pri gostoti 2800 rastlin/ha v primerjavi z gostoto 3200 rastlin/ha. Pri medvrstni razdalji 2,4 metra se je pri drugoletniku kot najbolj ustrezna nakazovala napeljava štirih poganjkov pri gostoti 3200 rastlin/ha, ter petih poganjkov pri gostoti 2800 rastlin/ha. Pri medvrstni razdalji 2,8 metra se je pri dvoletniku kot najbolj ustrezna nakazovala napeljava treh poganjkov pri obeh preučevanih gostotah. Vsekakor bo potrebno za ustrezno interpretacijo rezultatov poskus ponoviti v več vremensko različnih sezonah na istih lokacijah obravnavanj v hmeljišču.

Vpliv časa rezi na pridelek in vsebnost alfa-kislin pri sorti Aurora

Glede na genski potencial posameznih sort je potrebno pri novih sortah ugotoviti vpliv časa rezi na pridelek in vsebnost alfa-kislin ter določiti optimalni čas rezi. Pri obstoječih sortah je potrebno preveriti vpliv jesenske rezi na pridelek in vsebnost alfa-kislin, s čimer bi se morda lahko v spremenjenih klimatskih razmerah hmelj v kritičnih razvojnih fazah izognil največji suši in vročini poleti. V letu 2007 smo preučili vpliv časa rezi (1. februar, 1. marec in 1. april) pri sorti Aurora na rast rastlin (višina), začetek fenofaz, pridelek in vsebnost alfa-kislin. V naslednji sezoni bomo v poskus zajeli še jesensko rez, ki bi bila ugodna predvsem zaradi razporeditve dela. Poskus je bil zasnovan kot bločni poskus s tremi obravnavanji v treh ponovitvah.

Rast rastlin smo spremljali dvakrat na teden z meritvami njihove višine. Obenem smo opazovali in beležili začetek razvojnih faz po obravnavanjih.

Obirali smo v času tehnološke zrelosti 28. 8., in sicer vsako osnovno parcelo posebej (3 x 3 parcele). Na vsako osnovno parcelo smo določili pridelek storžkov, vsebnost vlage in vsebnost alfa-kislin. Podatke smo statistično obdelali s programom statgraphics, za zaznavanje razlik med obravnavanji smo uporabili duncanov test mnogoterih primerjav. Tehnološko zrelost po obravnavanjih smo določili s spremljanjem parametrov tehnološke zrelosti (vsebnost vlage, vsebnost alfa-kislin, masa stotih storžkov) od 6. 8. do 28. 8. (6., 14., 17., 21. 14. in 28. avgust). Medtem ko glede višine rastlin pri rezeh 1. 2. in 1. 3. ni bilo večjih razlik, so bile rastline pri rezi 1. 4. vso sezono okrog pol metra nižje. Pri vseh časih rezi so rastline prišle do vrha žičnice.

Odvisnost pridelka in vsebnosti alfa-kislin od vremenskih razmer pri sorti Aurora

Pridelek in vsebnost alfa-kislin lahko v tekočem letu napovemo na osnovi štetja cvetov pri posameznih sortah na različnih lokacijah, kar je ustrezna napoved v primeru, da storžki v tem letu dosežejo povprečno maso, kar pa je zelo odvisno od vremenskih razmer v zadnjem mesecu in pol pred obiranjem (leta 2006 je bila na primer masa storžkov veliko pod povprečjem). Poleg metode štetja cvetov je moč napovedovati pridelek tudi na osnovi regresijskih enačb odvisnosti pridelka in alfa-kislin od vremenskih razmer v rastni sezoni, ki jih je Hacin izdelal za Auroro in Savinjski golding. Vendar pa te regresijske enačbe v zadnjih letih zaradi klimatskih sprememb niso več dovolj zanesljive; izdelane so bile namreč na osnovi odvisnosti pridelka in alfa-kislin od vremenskih razmer v sedemdesetih in začetku osemdesetih let. Zaradi tega je potrebno izdelati nove regresijske enačbe odvisnosti pridelka in alfa-kislin od vremenskih razmer v zadnjih desetih letih od vznika do sredine julija pri pomembnejših sortah. Skompletirali smo arhiv podatkov o poteku vremena v zadnjih desetih letih (temperature in padavine) ter podatke o povprečnih pridelkih in vsebnosti alfa-kislin pri Aurori v teh letih. Na osnovi zbranih podatkov smo skušali najti najboljšo regresijsko povezavo med temi parametri, ki bi služila za napoved pridelka in vsebnosti alfa-kislin v storžkih pri tej sorti.

Z verjetnostjo 49 odstotkov lahko pridelek napovemo glede na temperature v maju in juniju:

$y = -32,637x + 5079$; x = vsota povprečnih dekadnih temperatur v maju in juniju

Na osnovi te regresijske enačbe smo za letošnje leto pri Aurori napovedali povprečen pridelek 1450 kg/ha.

Če upoštevamo temperature od vznika do konca druge dekade julija, pa lahko z 62 odstotno verjetnostjo napovemo pridelek pri Aurori na osnovi enačbe:

$y = -301,67x + 6505,3$; x = povprečje povprečnih dekadnih temperatur od aprila do druge dekade julija

Na osnovi te enačbe smo leta 2007 pri Aurori napovedali pridelek 1250 kg/ha.

Na osnovi štetja cvetov smo izračunali, da če bi storžki dosegli povprečno maso zadnjih desetih let, bi bil povprečen pridelek pri Aurori 1432 kg/ha. Na osnovi regresijske enačbe, ki jo je izdelal Hacin, pa bi bil povprečen pridelek Aurore 1773 kg/ha. Povprečna napoved količine pridelka leta 2007 za Auroro je bila (na osnovi vseh treh metod) 1500 kg/ha. Zaradi zelo spremenljivega in ekstremnega vremena v zadnjih desetih letih ni bilo mogoče izdelati enačbe povezave – odvisnosti pridelka od vremenskih razmer v času rasti z večjo verjetnostjo uresničitve od navedenih 49 oziroma 62 odstotkov. Povezava med vremenom in vsebnostjo alfa-kislin v storžkih Aurore pa je bila celo tako šibka, da enačbe z dovolj veliko verjetnostjo uresničitve sploh ni bilo mogoče izdelati.

Preizkušanje vodil kot alternativa polipropilenski vrvtici

V Sloveniji je zadnjih 30 let v uporabi polipropilenska vrvtica. S polipropilensko vrvtico je delo enostavno in tudi cenovno je zelo primerna. Vendar pa uporabo polipropilenske vrvtice za oporo v nasadih hmelja že vseskozi spremljajo problemi (je biološko nerazgradljiva, zato se njeni ostanki skladiščijo v tleh, kar ovira obdelavo tal in obremenjuje okolje, pri strojnem obiranju povzroča težave z navijanjem vrvtice na obiralne prste in os trtoreznice, težave lahko nastanejo, če je v času napeljave vreme vetrovno, ker jo lahko zaradi majhne specifične teže dvigne s tal, kar upočasni zabadanje). Zato je potrebno poiskati alternativni material, ki bi ga lahko uporabljali za oporo v nasadih hmelja – ki bi zdržal maso rastline hmelja do konca sezone, bil ekološko bolj sprejemljiv in cenovno primerljiv. Potrebno je izdelati tehnološka navodila za uporabo drugih materialov in poiskati možnost za postavitve primerljivih cen.

V letu 2007 smo na poskusnem polju kot vodila uporabili kokosove vrvtice (tip 160 in tip 180). Ob koncu sezone smo merili pretržne sile, in sicer pri

neuporabljenih vrvicah in vrvicah, ki so bile uporabljene kot vodila v tisti sezoni. Za primerjavo smo merili pretržne sile pri monofilni in polipropilenski vrvici ter rezultate primerjali z rezultati meritev iz prejšnjih sezon. Na ta način smo dobili zbirko podatkov, ki bo v prihodnjih letih služila za preučevanje novih materialov za namen vodil – leta 2007 smo večjo pozornost posvečali tudi iskanju ekološko bolj sprejemljivega materiala, ki bi ga lahko uporabljali v ta namen in ga bomo preizkusili v prihodnjem letu.

Poskus namakanja z nadzemnim kapljičnim sistemom

V zadnjih 25 letih je v povprečju vsako tretje leto ekstremno sušno. Potrebno pa se je zavedati, da se tudi v letih, ko ima suša le lokalni značaj, pojavljajo na določenih lokacijah občutni deficiti vode, ki zmanjšujejo stabilnost in kakovost rastlinske pridelave. Poleg tega modelne napovedi nadaljnjih klimatskih sprememb napovedujejo povišanje temperature in še slabšo razporejenost padavin. Ta dejstva terjajo spremembe nekaterih vzorcev kmetovanja, ki so primerni za ugodnejše pridelovalne razmere.

Pridelava hmelja je bila ena izmed prvih dejavnosti v kmetijstvu Slovenije, kjer je država investirala v namakalne sisteme, in sicer na več kot polovici vseh površin, posajenih s hmeljem. Ustaljena tehnologija namakanja v hmeljarstvu je namakanje z bobenskimi namakalniki (približno 96 odstotkov namakanih hmeljišč). V zadnjem času skušamo tudi z državno pomočjo vpeljati okolju prijaznejšo tehnologijo s smotrnejšo porabo vode, kot so kapljični sistemi namakanja (slabi štirje odstotki namakanih hmeljišč). Pri nas se uveljavljata predvsem dva podzemni in nadzemni tip kapljičnega sistema, v zadnjem času pa je med hmeljarji veliko zanimanje za postavitev kapljičnih sistemov na vrhu žičnic, kakršnega uporabljajo predvsem češki hmeljarji. Na IHPS smo leta 2007 zasnovali poskus postavitve in namakanja hmelja z vrha žičnice s kapljičnim sistemom namakanja. Prilagodili smo sekundarni vod za namakanje. V vsaki vrsti hmelja smo namestili dodatno nosilno žico, na katero smo namestili kapljično cev. Primerjali smo vpliv takšnega načina namakanja s podzemnim kapljičnim namakanjem. Primerjali smo tudi pojav bolezni na hmelju s poudarkom na peronospori, pridelek hmelja in vsebnost alfa-kislin v storžkih.

Poskus je potekal na poskusnih površinah IHPS v hmeljišču s sorto Aurora. Pri podzemnem kapljičnem sistemu smo namakalno cev položili v vrsto, od deset do petnajst centimetrov pod rastlino. Tip cevi je RAAM z razdaljo med kapljači 0,4 metra in pretokom 1,6 l/uro na kapljač. Pri nadzemnem kapljičnem sistemu smo na vrhu žičnice namestili dodatno 2 mm žico, na katero smo s posebnimi nosilci pritrdili kapljično cev. Tip cevi je Siplast -

Junior mono Ø20 /75, razdalja med kapljači je bila 0,6 m in pretokom 1,6 l/uro na kapljač.

S tenziometri smo dnevno spremljali stanje vlage v tleh, enkrat ali dvakrat tedensko pa tudi gravimetrično. Glede na stanje vlage v tleh smo v rastni sezoni hmeljišče sedemkrat namakali, redno pa smo spremljali bolezensko stanje nasada. Ostala tehnologija pridelave je potekala po klasični metodi.

Vpliv nadzemnega kapljičnega namakanja na razvoj bolezni v letošnjem letu ni imel vpliva, kljub temu da je bila ob vetrovnih dneh spodnja polovica rastline omočena. V pridelku storžkov med obravnavanji zaradi večjih razlik znotraj obravnavanj (med ponovitvami) nismo mogli dokazati statističnih razlik, nakazoval pa se je večji pridelek pri namakanih obravnavanjih.

Določitev parametrov sušenja, navlaževanja in skladiščenja sorte 279 D112

Sušenje in skladiščenje hmelja sta zelo pomembni zadnji fazi pridelave hmelja. V teh fazah obdelave hmelja lahko bistveno vplivamo na kakovost in stroške pridelave. Poskuse določitve optimalnih pogojev sušenja smo izvedli na pilotni sušilnici na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v času obiranja sorte v njeni tehnološki zrelosti med 4. in 8. septembrom 2007. V nadaljevanju smo rezultate primerjalno vrednotili z vrednostmi, ki smo jih kot optimalne pridobili v enakem postopku za sušenje hmelja sorte Magnum. Debelina nasipa v vseh primerih je bila 20 centimetrov, pretok zraka od 2,5 do 3,0 m/s, količina svežega hmelja pa 3,6 kilograma. Hmelj je bil na posameznem nivoju dve uri oziroma uro in pol, pri 60 oziroma 65 °C. V preglednici 1 so predstavljeni podatki za vlago pred sušenjem in po končani posamezni fazi sušenja po dveh urah pri 60 °C in po uro in pol pri 65 °C in poraba energije pri posamezni temperaturi. Pri sušenju pri 60 °C je bil skupni porabljeni čas sušenja šest ur, medtem ko je bil v primeru sušenja pri 65 °C skupni porabljeni čas 4,5 ure. Skupna poraba energije je bila za pet odstotkov višja pri sušenju pri 60 °C zaradi daljšega časa sušenja.

Po končanem sušenju smo posamezne vzorce hmelja kemijsko ovrednotili z namenom pridobitve podatkov o spremembah pri sušenju pri različnih temperaturah. V preglednici 2 so rezultati kemijske analize hmelja po sušenju na 30, 60 in 65 °C. Vsi podatki so podani na suho snov. Na 30 °C smo posušili en vzorec hmelja v laboratoriju z namenom pridobitve vzorca za primerjavo, kakšne vrednosti bi dobili v primeru, če hmelj ne bi bil izpostavljen povišanim temperaturam in pretoku toplega zraka med sušenjem. Vendar pa se je v tem primeru potrebno zavedati, da je trajalo sušenje do primerne vsebnosti vlage skoraj dva dni, kar je predolg čas, v katerem se že

začnejo posamezni procesi razpadanja ali oksidacije predvsem alfa- in betakislin. Zato ti podatki niso povsem primerljivi s podatki za vzorce hmelja, ki so bili sušeni pri povišanih za sušenje hmelja pričakovanih temperaturah.

Preglednica 1: Spreminjanje vlage v hmelju med sušenjem v % in poraba električne energije v kWh

	Vlaga svežega hmelja	Vlaga po končani 1. stopnji	Vlaga po končani 2. stopnji	Vlaga po končani 3. stopnji	Poraba el. energije kWh
279 D112 (60 °C/2,0 h)	79,4	44,2	22,8	8,6	29,5
279 D112 (65 °C/1.5 h)	80,3	45,7	22,8	7,7	27,9

Preglednica 2: Rezultati kemijske analize hmelja po sušenju pri različnih temperaturah

Parameter	30 °C	60 °C	65 °C
končna vlaga	10,2	8,6	7,7
kohumulon (%)	5,3	5,6	5,0
n+adhumulon (%)	9,5	10,1	9,3
kolupulon (%)	2,8	3,2	2,8
n+adlupulon (%)	2,5	2,8	2,5
alfa-kisline (%)	14,8	15,7	14,3
beta-kisline (%)	5,3	6,0	5,3
kolupulon/alfa (%)	35,6	35,5	34,8
lupulon/beta (%)	53,1	53,3	53,0
alfa/beta	2,78	2,62	2,71
količina eteričnega olja (ml/100g)	3,19	3,23	2,42
HSI	0,26	0,25	0,25

Iz podatkov je razvidno, da obstajajo precejšnje razlike pri vrednostih posameznih parametrov v odvisnosti od temperature sušenja pri 60 oziroma 65 °C. Še posebej je opazen padec vsebnosti eteričnega olja za 25 odstotkov (relativno). To je predvsem posledica intenzivnejšega izhlapevanja hlapnih komponent pri višjih temperaturah kljub krajšemu času, potrebnem za sušenje. Pomemben je tudi opazen padec vsebnosti alfa- in betakislin. Vsebnost alfa-kislin je pri sušenju pri 65 °C skoraj za deset odstotkov

(relativno) manjša kot v vzorcih, sušenih na 60 °C. Vsebnost betakislin pa se relativno zmanjša celo za več kot enajst odstotkov.

Vizuelni izgled vzorcev hmelja, sušenih pri različnih temperaturah, je bil pri 60 in 65 °C primerljiv. Enako velja tudi za drobljivost vzorcev. Prehitro sušenje pri višjih temperaturah povzroči navidezno suhost vzorca (brakteje in brakteole), vendar pa ostaja vretence še vedno vlažno. Zato je primernejše sušenje pri nižjih temperaturah več časa.

Pri opazovanju in primerjanju kemijskih parametrov, ki smo jih izmerili v vzorcih hmelja sorte Magnum, ki smo jo uporabili kot primerjalno sorto, in v vzorcih sorte 279 D112 ter primerjanju vizuelnega izgleda posušenih vzorcev smo ugotovili primerljive zančilnosti. Zato menimo, da je potrebno hmelj sorte 279 D112 sušiti primerljivo kot hmelj sorte Magnum. Vsekakor je potrebno paziti na povišano temperaturo, ki povzroči prehitro sušenje zunanega dela storžka, izhlapevanje eteričnih olj ter padec vsebnosti alfa- in betakislin, ki dajejo hmelju njegovo tržno vrednost.

Po sušenju je potrebno hmelj shraniti pod primernimi skladiščnimi razmerami, da preprečimo oziroma upočasimo propadanje in s tem manjšanje vsebnosti mehkih hmeljnih smol. Priporočljivo je hranjenje v temnih in suhih prostorih s temperaturo okolice približno 4 °C.

Izdelava ocene obnove hmeljišč oziroma novih investicij v žičnice

V Sloveniji je 21 odstotkov hmeljišč je starejših od petnajst let, od tega jih je 65 odstotkov starejših od 25 let. Hmeljarji zaradi slabšega položaja v hmeljarstvu v preteklosti niso investirali v obnovo žičnic. Večina betonskih žičnic je bila zgrajenih v obdobju od leta 1963 do 1978, lesenih žičnic pa je bilo postavljenih največ v osemdesetih letih. Okoli 60 odstotkov žičnic je lesenih. Žičnice so dotrajane, zato je vedno več porušitev v času tehnološke zrelosti.

Leta 2007 je bilo v nevihtah povsem uničenih okoli 150 hektarjev žičnic. Tako pričakujemo v letu 2008 tudi večje investiranje v obnovo žičnic – v okviru Programa razvoja podeželja 2007–2013. V preglednici 3 je predstavljen izračun, modelna kalkulacija stroškov obnove lesene žičnice za hmelj.

Preglednica 3: Stroški obnove žičnice za hmelj v 2007 v evrih na ha

Obnova žičnice	1 ha			Cena €/m ³ , kg, h		Stroški €/ha
drogovi, leseni	120	št.	40,0	m ³	104,32	4.172,93
sidra, lesena	52	št.	3,5	m ³	104,32	361,65
vijaki			188	št.	4,17	784,51
jeklene vrvi						
dimenzija 2 x 3 mm			750	kg	1,54	1.155,39
dimenzija 7 x 3,4 mm			1400	kg	1,42	1.988,65
locni vrvi			52	št.	0,35	18,44
aluminijasta žica 2,5 mm			5	kg	5,55	27,73
napenjala			52	št.	16,69	867,97
sponke za sidra	6	št./sidro	312	št.	0,56	173,59
menjava drogov	3	št/h	40,0	h	20,86	834,59
menjava sider	4	št/h	13,0	h	20,86	271,24
traktorsko delo			50	h	17,14	857,00
delo			500	h	5,00	2.500,00
skupaj (€)						14.013,69

2 VARSTVO HMELJNIH RASTLIN PRED BOLEZNIMI IN ŠKODLJIVCI

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije smo v začetku letošnje rastne sezone izdelali letni škroplilni program za varstvo hmelja na osnovi registriranih fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v Sloveniji za uporabo na hmelju, njihovih uvoznih toleranc v Nemčiji, ZDA in na Japonskem, upoštevali pa smo tudi zahteve večjih domačih kupcev hmelja.

Leta 2007 smo spremljali novosti glede novih aktivnih snovi v Evropski uniji, ki bi jih v prihodnje lahko uporabljali v hmeljarstvu. V prvi vrsti gre za pridobitev nove aktivne snovi s sistemskim delovanjem za zatiranje hmeljeve listne uši, kjer imamo veliko težav z učinkovitostjo zdaj dovoljenih insekticidov. Že v preteklih letih smo preizkušali aktivno snov flonikamid, katere pripravek je teppeki. Letos je bil pripravek registriran v Sloveniji, vendar ga v hmeljiščih še nismo uporabljali, ker še nima določenih ameriških toleranc. Pričakujemo, da bodo hmeljarji lahko pripravek teppeki za zatiranje hmeljeve listne uši uporabljali že v naslednji rastni sezoni.

Letos smo v hmeljiščih izvajali biološke poskuse za ocenjevanje učinkovitosti delovanja novih insekticidov in akticidov po načelih dobre poskusne prakse (GEP). Za zatiranje hmeljeve listne uši smo na novo preizkušali eno aktivno snov in jo primerjali s standarnimi pripravki. Za zatiranje navadne (hmeljeve) pršice smo

ugotavljali učinkovitost dveh novih aktivnih snovi, poleg tega pa ugotavljali delovanje standardnega pripravka vertimec 1,8 % EC ob dodatku močila.

V letošnjem letu se je navadna (hmeljeva) pršica v nasadih hmelja pojavila zgodaj spomladi, in sicer v začetku meseca maja. Hmeljarji so letos imeli na razpolago tri razpoložljive akaricide, ki jih v svojih hmeljiščih uporabljajo že več let. Pri nekaterih akaricidih se je v preteklih letih pojavilo slabše delovanje na navadno pršico in tako obstaja sum glede njene odpornosti.

Tako bi hmeljarji za izpolnjevanje antirezistenčne strategije potrebovali kakšno novo aktivno snov iz druge skupine, kot so trenutno dovoljeni pripravki. Zato smo pripravili gradivo za razširitev uporabe akaricida envidor, ki vsebuje aktivno snov spirodiklofen. Omenjeni pripravek je bil letos dovoljen tudi v Nemčiji. Žal je Fitosanitarna uprava RS (FURS) vlogo zavrnila.

V zadnjih nekaj letih imamo v hmeljiščih vse več težav s hmeljevim bolhačem pa tudi z gosenicami prosene večče, zanju pa nismo imeli uradno dovoljenega nobenega insekticida. Zato smo pripravili gradivo za razširitev uporabe insekticida karate zeon 5 CS, ki smo ga v hmeljiščih uporabljali le za zatiranje hmeljeve listne uši, hroščev hmeljevega bolhača (*Psylliodes attenuatus*), gosenic prosene večče (*Ostrinia nubilalis*) ter preostalih škodljivcev, kot so na primer gosenice kapusovih sovč (*Mamestra brassicae*). Pripravljen vlogo je v imenu vseh hmeljarjev na FURS vložila Kmetijsko-gozdarska zbornica Slovenije (KGZS). Vloga je bila odobrena.

Prav tako smo pomagali pri vložitvi vloge za registracijo akaricida zoom 11 SC, ki vsebuje aktivno snov etoksazol, za uporabo v hmeljiščih za zatiranje navadne (hmeljeve) pršice. Omenjeni pripravek bo v naslednjem letu dovoljen za uporabo v hmelju tudi v Nemčiji, kamor izvozimo večino pridelanega slovenskega hmelja.

Obvladovanje »drifta« pri pršenju hmelja ob uporabi različnih šob

Aplikacija fitofarmaceutskih sredstev (FFS) v hmeljiščih je zaradi specifičnosti nasada med zahtevnejšimi opravili. Hmeljišče je gost in visok nasad, pri medvrstni razdalji 2,4 metra je na enem hektarju lahko tudi do 4200 rastlin. Pri nas so hmeljišča v povprečju visoka od šest do sedem metrov, indeks listne površine pa je v odvisnosti od sorte med devet in trinajst. Kljub intenzivnim prizadevanjem, da bi našli druge načine oziroma postopke nanašanja FFS, je pri nas še vedno najbolj razširjeno klasično pršenje hmeljišč. Pri tretiranju nasadov tako uporabljamo vlečene aksialne pršilnike s kapaciteto zračnega puhal med 90.000 in 120.000 m³ – ti sesajo zrak zadaj ter ga pod kotom 90° izpihajo v nasad. Pri obvladovanju pojavov zanašanja »drifta« pri pršenju hmeljišč imajo poleg usmerjenosti in količine izpihanega zraka bistven vpliv na zmanjšanje zanašanja tudi šobe. V večletnem poizkusu želimo ugotoviti vpliv različnih šobnih shem na kakovost nanosa (depozita), pa tudi njihove antidriftne lastnosti. V poizkus smo zajeli tri šobne sheme, in sicer: klasična šobna shema myers (keramične vrtnične šobe), albus ATR in shema agrotop TD. Poskus je bil zasnovan na posestvu IHPS Žalec na njivi SN 2. Poskusi depozita so bili bločne zasnove ter izvedeni v petih ponovitvah. Depozit smo hkrati merili v prvi in drugi vrsti od vozne poti ter na treh višinah, in sicer na tretjini višine hmeljne rastline, dveh

tretjinah ter pri vrhu hmeljne rastline. Skupno smo v enem poskusu depozita analizirali 270 vzorcev filterskega papirja ter WSP-lističev. Poskusi drifta so bili prav tako bločne zasnove ter izvedeni v treh ponovitvah. Pri meritvah drifta smo analizirali tako imenovane neposredne izgube ali »endodrift« Testne kolektorje smo postavili na šest pozicij: v prvo vrsto od vozne poti v vrsto ter v medvrstni prostor, v drugo vrsto v vrsti in v medvrstni prostor ter v tretjo vrsto v vrsti in v medvrstni prostor. Zanašanje zunaj objekta škropljenja oziroma »eksodrift« smo analizirali na sedmih lokacijah, in sicer na 2, 5, 10, 20, 30, 40 in 50 metrih od roba njive.

Škodljivci in bolezni na hmelju

Hmeljeva listna uš (*Phorodon humuli* Schrank)

Hmeljeva listna uš je pomemben škodljivec hmelja, zato vsako leto že pred začetkom njenega preleta na hmelj ugotavljamo populacijo zimskih jajčec na zimskem gostitelju. Populacijo jajčec hmeljeve listne uši na zimskem gostitelju (domači češplji) smo letos ugotavljali na osmih lokacijah (na šestih lokacijah v Savinjski dolini ter v Škofji vasi in Slovenj Gradcu). Štetje jajčec smo opravili v mesecu februarju. Jajčeca smo šteli na vzorcu 400 brstov domače češplje za vsako lokacijo posebej. Prav tako smo spremljali prelet krilatih uši iz zimskega – primarnega gostitelja (navadne češplje) na poletnega - sekundarnega gostitelja (hmelj) vsak drugi dan in sicer v Žalcu na IHPS. Prav tako so kolegi spremljali prelet krilatih uši na Hmeljarskem posestvu Čas Jožeta v Radljah ob Dravi. V Žalcu smo na 15 rastlinah hmelja sorte Savinjski golding preštevali krilate uši. Prelet hmeljeve listne uši na hmelj se je v Žalcu pričel 23. aprila, kar je natanko 14 dni prej kot v letu 2006. V Radljah ob Dravi so prvo krilato uš našli 1. maja. Prelet v Žalcu se je končal 30. maja. Tako je bila dolžila preleta krilatih uši v Žalcu 38 dni, kar je manj kot dolgoletno povprečje, ki je 46 dni. Intenziteta preleta ni bila velika, saj je bil največji prelet 11,2 krilatih uši na dan na rastlino, vendar kljub temu večja kot v letu 2005 in manjša kot v letu 2006.

V nekaterih hmeljiščih je kljub slabemu naletu krilatih uši bilo potrebno robiti z zato uradno dovoljenim kontaktnim insekticidom Karate Zeon 5 CS, kar smo hmeljarje obvestili v 4. št. Hmeljarskih informacij z dnem, 22. maja. V juniju so bile razmere za razvoj hmeljeve listne uši ugodne, tako smo hmeljarje opozarjali, da naj pregledujejo svoja hmeljišča, da bodo lahko pravočasno uporabili sistemичne insekticide, vendar ne pred višino hmelja štiri metre. V drugi dekadi meseca junija (8. junija) smo v 5. št. Hmeljarskih informacij podali napoved za uporabo sistemичnih insekticidov, kot so: confidor SL 200 (0,6 l/ha) ali kohinor SL 200 (0,6 l/ha) oziroma chess 50 WG (0,6 kg/ha), pri čemer smo opozorili na kolobarjenje z insekticidi oziroma aktivnimi snovmi, saj so imeli hmeljarji na razpolago dva insekticida z isto aktivno snovjo. Kolobarjenje je zaradi morebitne odpornosti uši na določene aktivne snovi, ki jih uporabljamo v hmeljarstvu že dlje časa, nujno potrebno. V letošnjem letu je bilo delovanje sistemичnih insekticidov ob pravilni in pravočasni aplikaciji zadovoljivo, tako da v večini hmeljišč s

hmeljevo listno ušjo hmeljarji niso imeli posebnih težav. Seveda smo v 6. št. Hmeljarskih informacij 22. junija pozvali tiste hmeljarje, ki še niso uporabili sistemičnih insekticidov, da to nemudoma storijo. Nekateri hmeljarji so z uporabo sistemičnih insekticidov odlašali zato, ker v svojih hmeljiščih še niso opazili medene rose (mane) – torej še ni bil presežen prag gospodarske škode. Vendar se v tem primeru ne oziramo na prag, kajti potrebno je uporabiti sistemske insekticide pred začetkom generativne faze razvoja rastlin, saj je znano, da je njihovo delovanje takrat slabše. Hmeljevo listno uš pa je treba zatreti s sistemskim insekticidom, saj ni bilo leta, ko tega ne bi bilo potrebno opraviti. V času obiranja hmelja smo mestoma našli uši na posameznih listih rastlin ter v storžkih. Tako je mogoče sklepati, da so nekateri insekticidi s sistemskim delovanjem začeli popuščati oziroma slabše delovati, saj jih uporabljamo že več kot deset let. Drugi razlog pa je ta, da hmeljarji niso veliko kolobarili z insekticidi, saj so večinoma večkrat zapored uporabili insekticid z aktivno snovjo imidakloprid.

Navadna (hmeljeva) pršica (*Tetranychus urticae* Koch)

Letošnje leto je bilo izredno ugodno za razvoj navadne (hmeljeve) pršice, saj so poleg tople zime in visokih temperatur aprila k njenemu hitremu razvoju pripomogle tudi oslabiljene rastline zaradi sušnega stresa. V posameznih prodnatih hmeljiščih smo našli hmeljevo pršico že prve dni maja. Pršica se je ob visokih temperaturah zraka podnevi (najvišja dnevna temp. v maju je bila blizu 30 °C) in tudi visokih nočnih temperatur zelo intenzivno razvijala, zato smo za njeno zatiranje hmeljarje opozorili že 22. maja v 4. št. Hmeljarskih informacij. Takrat smo svetovali uporabo akaricida ortus 5 SC v 0,1-odstotni koncentraciji (kar je pri višini hmelja treh metrov pomenilo 1,2 l/ha). Nato smo v 5. št. Hmeljarskih informacijah 8. junija hmeljarje opozorili na prisotnost navadne pršice v večini hmeljiščih, kjer naj bi hkrati ob uporabi sistemičnih insekticidov uporabili tudi enega od akaricidov, pri čemer smo svetovali pripravek vertimec 1,8 % EC, ki ima delno tudi insekticidno delovanje. Za ukrepanje proti navadni pršici smo opravili veliko ogledov posameznih hmeljišč in hmeljarjem ustrezno svetovali. Poleg pripravkov ortus 5 SC in vertimec 1,8 % EC so hmeljarji še lahko uporabljali tudi akaricid nissorun 10 WP, ki ima dobro ovicidno delovanje. Letos skoraj ni bilo hmeljišča, kjer hmeljeva pršica ne bi bila prisotna. Vsi tisti hmeljarji, ki so prvo aplikacijo proti hmeljevi pršici opravili pravočasno, s tem škodljivcem niso imeli posebnih težav. Seveda je bilo letos potrebno uporabiti akaricide v hmeljiščih najmanj dvakrat, mestoma tudi večkrat. V posameznih hmeljiščih smo poškodbe zaradi pršice na listih hmelja lahko opazili že julija. Ponekod smo opazili poškodbe tudi v času obiranja hmelja na storžkih. Neugodne vremenske razmere za razvoj pršice v avgustu so pomagale, da poškodb na storžkih ni bilo še več. Pri spremljanju populacije gibljevih pršic (ličink, nimf in odraslih pršic) smo ugotovili izredno visoka populacija pršice, saj je bilo 11. julija v povprečju 70 pršic na listu hmelja. Populacija je hitro naraščala in 18. julija je

bilo v povprečju na posameznem listu hmelja že 235 pršic. Tudi letos se je izkazalo, da je bila hmeljeva pršica prisotna v večjem številu v zgornjih delih rastlin (više od štirih metrov). Tako je bilo 18. julija na listih hmelja, ki so bili nabrani v zgornjem delu rastline, v povprečju 404 gibljivih pršic. To je tudi eden od razlogov, da hmeljarji brez uporabe teleskopske palice pri pregledovanju listov pršice niso opazili. Pregledovali so liste le na spodnjih višinah hmelja, kjer je bila populacija pršice nizka.

Koruzna (prosena) vešča (*Ostrinia nubilalis* Hübner)

Metulje koruzne (prosene) vešče smo letos spremljali s svetlobno vabo na IHPS v Žalcu ter v Trgovišču pri Ormožu, kjer so let spremljali kolegi iz posestva Jeruzalem Ormož SAT, d. o. o. Za omamljanje metuljev na svetlobni vabi smo uporabili kloroform. V Žalcu smo s spremljanjem prosene vešče začeli 4. maja, kar je štirinajst dni prej kot običajno. Razlog za tako zgodnje spremljanje so bile visoke temperature v aprilu. Prvi metulji so se na svetlobno vabo ujeli že 7. maja. Prvi rod koruzne vešče je trajal dva meseca. Let metuljev prvega rodu je bil neizrazit, saj smo maja ulovili metulje le v devetih dneh. Junija je bil ulov že bolj neprekinjen, vendar še vedno malo številčen; večinoma se je na noč ulovil posamezen metulj (v eni noči največ štirje metulji). Začetek drugega rodu smo zaznali v začetku julija. Drugi rod metuljev koruzne vešče je bil izrazitejši od prvega. Od 9. julija naprej je bil za zatiranje gosenic koruzne (prosene) vešče v hmelju uradno dovoljen insekticid karate zeon 5 CS. Predvidevali smo, da bo drugi rod močan in bi lahko povzročil veliko škode. V 9. št. Hmeljarskih informacij smo 19. julija podali prvo napoved za uporabo insekticida karate zeon 5 CS za zatiranje gosenic koruzne vešče drugega rodu. Hmeljarje smo ves čas opozarjali na omejitev uporabe tega insekticida, saj ga lahko v istem hmeljišču uporabimo največ dvakrat. Drugi rod metuljev koruzne vešče je bil precej številčen, in sicer v prvi dekadi julija, ko se je ulovilo tudi do sedemnajst metuljev na noč. Svoj vrhunec je koruzna vešča dosegla v drugi polovici avgusta, ko smo na svetlobno vabo ulovili tudi do 34 metuljev na noč. Tako so gosenice koruzne vešče drugega rodu povzročile avgusta in v začetku septembra kar nekaj poškodb na trtah (steblih) hmelja, pa tudi na storžkih. Ker je bilo avgusta in v začetku septembra dovolj padavin, poškodb zaradi gosenic koruzne vešče navzven nismo opazili (npr. venenje rastlin). Let metuljev koruzne vešče je bil v letošnjem letu (v primerjavi z letom 2006) številčnejši in na hmelju je bilo tudi več poškodb.

Hmeljev bolhač (*Psylliodes attenuatus* Koch)

Prve prezimele hrošče hmeljevega bolhača smo letos opazili že v prvi dekadi aprila, kar je štirinajst dni prej kot običajno. Zaradi izredno toplih in sušnih razmer je v posameznih hmeljiščih, ki so ob robu gozda, ter v hmeljiščih, ki so na zelo prodnatih tleh, v drugi dekadi aprila na listih hmelja nastala že tudi škoda. Zgodaj spomladi za zatiranje hroščev hmeljevega bolhača še nismo imeli nobenega insekticida, vendar smo za njegovo zatiranje priporočali uporabo kontaktnega insekticida karate zeon 5

CS, ki je takrat imel uradno dovoljenje le za zatiranje hmeljeve listne uši, pozneje pa je pridobil razširitev uporabe tudi za zatiranje hmeljevega bolhača (dokumentacijo za razširitev smo pripravili in jo vložili na FURS). Spomladanska generacija hroščev hmeljevega bolhača je povzročila precejšnjo škodo v prvoletnih nasadih in v rodni nasadih, ki so na zelo peščenih in lahkih tleh. Leta 2007 je bila težava v tem, da je bilo maja hladneje kot običajno, zato hmelj ni tako intenzivno priraščal, da bi lahko »ušel« poškodbam hmeljevega bolhača. Pri uporabi kontaktnega insekticida karate zeon 5 CS smo hmeljarje večkrat opozarjali tako v Hmeljarskih informacijah kot na sestankih hmeljarjev, da ga lahko na isti površini uporabijo le dvakrat letno. Poletna generacija hroščev hmeljevega bolhača se je pojavila sredi julija. Zatiranje poletne generacije hroščev hmeljevega bolhača smo priporočali 1. avgusta v 10. št. Hmeljarskih informacij. Zatiranje bolhačev je sovpadalo tudi z zatiranjem gosonic koruzne vešče. Poletna generacija hroščev hmeljevega bolhača je v nekaterih hmeljiščih, v katerih hmeljarji niso uporabili kontaktnega insekticida, povzročila veliko poškodb na storžkih. Te poškodbe niso bile le na spodnji višini hmelja, temveč so segale tudi na višino štirih metrov od tal. Opazili smo, da nekateri hmeljarji omenjenemu škodljivcu ne posvečajo posebne pozornosti, kljub temu da je postal v zadnjih sedmih letih reden škodljivec v hmeljiščih ne samo v spomladanskem času, temveč tudi poleti, v času storžkanja.

Hmeljeva peronospora (*Pseudoperonospora humuli*)

Lani v začetku rastne sezone razmere niso bile ugodne za pojav in razvoj kuštravcev. Zaradi nadpovprečno toplega in suhega vremena je hmelj nekoliko hitreje priraščal, kuštravci pa so se mestoma pojavili šele po navijanju hmelja. Hmeljarje smo 26. aprila v Hmeljarskih informacijah 3/2007 opozorili na pravočasno in pravilno uporabo sistemičnega fungicida aliette flash, ki je bil tudi letos edini pripravek za zatiranje primarne okužbe s hmeljevo peronosporo. Posebej smo jih opozorili tudi na varstvo prvoletnikov ter ukorenišč. Zatiranje kuštravcev je bilo za poznejše uspešno varstvo hmelja pred hmeljevo peronosporo izrednega pomena.

Sekundarna okužba

Vremenske razmere za pojav okužbe smo spremljali z avtomatskimi postajami adcon v Žalcu, Latkovi vasi in v Šmartnem ob Paki, z lovilci spor smo opazovali prisotnost spor skozi rastno dobo na šestih lokacijah. S spremljanjem ulova spor z burkardovimi lovilci smo letos začeli 7. maja. Iz podatkov ulova spor je razvidno, da so bile te neprenehoma prisotne. Kritična meja (40 ulovljenih spor v štirih zaporednih dneh) je bila prvič presežena 6. junija na lokaciji Vojnik. Na osnovi tedenskega pregleda ulova spor in zgodnjega pojava prvih cvetov predvsem pri Savinjskem goldingu smo 8. junija v Hmeljarskih informacijah št. 5 svetovali prvo uporabo enega od bakrovih pripravkov v polnem odmerku. Ker je letos začel hmelj zgodaj cveteti in je bilo cvetenje izrazito neenakomerno, smo svetovali prvo škropljenje v cvet, ko cveti tretjina do polovica cvetov, to pa je bilo konec junija oziroma v prvih dneh julija. Četrtega julija (4. 7.) smo v 7. št. Hmeljarskih informacij svetovali prvo škropljenje v

cvet z uporabo enega od bakrovih pripravkov v polnem odmerku ali z uporabo pripravkov folpan 80 WDG, v odmerku 3 kg/ha in delan 700 WG v odmerku 1,2 kg/ha. V obdobju, od 4. 7. do 10. 7. je na različnih lokacijah po Savinjski dolini padlo v povprečju več kot 60 mm padavin. Tolikšne količine padavin so izprale fungicidni nanos z listja in cvetja, zato so bile rastline hmelja v tem času nezaščitene pred hmeljevo peronosporo. Svetovali smo ponovitev škropljenja v cvet z enim od bakrovih pripravkov. Po tem deževnem obdobju se je začelo obdobje visokih temperatur in suhega vremena, kar kljub prisotnosti spor na vseh lokacijah ni bilo ugodno za razvoj hmeljeve peronospore. Ker pa je bil hmelj v občutljivi razvojni fazi, smo svetovali uporabo fungicidov v deset- do štirinajtdnevem razmaku oziroma po vsakih obilnejših padavinah, ki bi lahko izprale fungicidno oblogo. Ta namreč varuje cvetove in že formirane storžke pred okužbo. Konec julija in v prvih dneh avgusta so bile zaradi obilnih padavin ugodne vremenske razmere za razvoj hmeljeve peronospore, rezultati ulova spor pa kažejo, da so bile na večini lokacij v kritičnem številu. Poleg bakrovih pripravkov smo priporočali predvsem uporabo pripravka delan 700 WG v odmerku 1,2 kg/ha, ki ima delno tudi kurativno delovanje in je manj podvržen izpiranju, pa tudi folpan-a 80 WDG v odmerku 3 kg/ha. Kjer se je hmeljeva peronospora že pojavila na storžkih, smo svetovali uporabo aliette flash ali ridomil gold combi pepite, oba v odmerku 6 kg/ha. Hmeljarje smo opozorili, da morajo biti že pozorni na karence, ki so za vse fungicide za zatiranje hmeljeve peronospore štirinajst dni. Večjih težav pri varstvu hmelja proti hmeljevi peronospori v rastni sezoni 2007 ni bilo, mestoma pa so nastale tudi škode, ki so prizadele predvsem kakovost hmelja.

Pojav novih in neznanih bolezni na hmelju

Phoma exigua Desm.

Pojav glive *Phoma exigua*, ki povzroča pegavost listja, odmiranje cvetov in storžkov, smo leta 2007 spremljali na območju Koroške v hmeljiščih v okolici Slovenj Gradca in Radelj ob Dravi ter v hmeljiščih Savinjske doline. Prva bolezenska znamenja smo odkrili v drugi polovici avgusta v Radljah v nasadu sorte Bobek, kjer smo v letu 2005 odkrili močne infekcije s to glivo. Pri tem smo bolezen v manjšem obsegu potrdili na spodnjih listih hmeljnih rastlin. Spodnji del rastline namreč predstavlja prvo vstopno mesto te glive v rastlino v obliki spor (konidijev) iz bruhajočih piknidijev, ki so na odmrlem listju prejšnje vegetacijske dobe. Ob ugodnih razmerah, kot so obilne padavine, bolezen napreduje po rastlini navzgor ter prizadene cvetove in storžke. Takšen razvoj bolezni smo opazili tudi v Radljah, ki pa je le delno prizadel storžke v spodnji tretjini rastline. Pri preostalih opazovanjih smo prisotnost bolezni potrdili tudi v nekaterih nasadih sorte Magnum v Savinski dolini, vendar v zelo majhnem obsegu.

***Cercospora* spp.**

Na območju Koroške v Radljah ob Dravi smo konec avgusta opazili močan napad glive iz rodu *Cercospora*, ki je prizadel precejšnji del listne mase in storžke. Bolezen je zaradi obilnih padavin zelo hitro napredovala in prizadela predvsem nasade sort Aurore in Celeie. Na osnovi vzorčenja storžkov ob obiranju pridelka in laboratorijskega pregleda smo v posameznih nasadih ugotovili od deset do trideset odstotkov prizadetih storžkov ter ocenili od štiri- do sedemnajstodstotno izgubo pridelka. Gre za prvi pojav te bolezni v Sloveniji, ki je bila do zdaj omenjena kot manj pomembna bolezen hmelja v nekaterih pridelovalnih območjih, kot so Anglija, Nemčija, Kitajska, Japonska in Rusija. V laboratoriju za varstvo rastlin smo povzročiteljico izolirali iz obolelega tkiva, naredili patogene teste in jo identificirali kot glivo iz rodu *Cercospora*. Identifikacijo bomo nadaljevali na molekularni ravni z namenom potrditve rodu in vrste te glive, saj literatura omenja več različnih povzročiteljic, ki jih je morfološko zelo težko določiti. Ker do zdaj bolezen ni povzročala škode na hmelju, lahko velik delež za njen izbruh pripišemo vremenskim razmeram z obilnimi padavinami avgusta in septembra. Preučiti moramo tudi izvor te glive skupaj z epidemiološkimi analizami, saj do zdaj ob podobnih vremenskih razmerah nismo zasledili izbruhov te bolezni. V prihodnje bo potrebno narediti tudi strategijo zaščite pridelka in registracijo fungicidov z delovanjem na to glivo.

Zatiranje plevelov v hmeljiščih

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu smo lani preskušali vpliv različnih herbicidov na rast in razvoj hmelja v prvoletnikih. Opozoriti moramo, da je za hmelj uradno registriran samo herbicid reglone 200 SL. Na IHPS smo želeli pridobiti informacije, kako delujejo in vplivajo na hmeljno rastlino nekateri pri nas že registrirani herbicidi, ki jih uporabljamo v poljedelstvu in vrtnarstvu.

Za poskus smo na osnovi znanja in izkušenj izbrali šest herbicidov, za katere smo menili, da bi jih morda lahko kdaj v prihodnje ob razširitvi registracije uporabljali v prvoletnikih kot tudi v ukoreniščih. Vemo, da je v prvem letu po sajenju hmelja potrebno ogromno ročnega dela za zatiranje plevelov. Nekateri hmeljarji v te nasade poleg hmelja sadijo tudi fižol, zato smo v naš poskus zajeli tudi kombinacije s fižolom. Poskus smo opravili s hmeljnimi sadikami certifikata A in s hmeljnimi sadikami certifikata B. Prvič smo ocenjevali približno tri tedne in drugič dva meseca po škropljenju. V skupno oceno obravnavanja je zajeta učinkovitost herbicida in morebitna fitotoksičnost za hmelj in fižol. Skupne ocene so od 1 (nezadostno) do 5 (odlično). Iz preglednice 4 je razvidno, katere herbicide smo uporabili in v kakšnih odmerkih. Pri hmeljnih sadikah certifikata A, kjer je bil ob škropljenju nadzemni del sadike hmelja izpostavljen tretiranju s herbicidom (postem), smo uporabili nižje odmerke kot pri sadikah certifikata B, kjer je bila sadika še popolnoma v zemlji (preem). Fižol je bil v času škropljenja pri vseh obravnavanjih še popolnoma v zemlji (preem).

Preglednica 4: Seznam uporabljenih herbicidov, odmerki in čas škropljenja

Št. obr.	Kemični pripravki	Aktivne snovi	Formul.	Odmerki g, mL a.s./ha	kg, L pripr./ha	Čas škrop.
S A D I K E (A CERTIFIKAT)						
0	KONTROLA					
1	stomp 330 E	pendimetalin 330 g/L	EC	1320	4,0	postem
2	stomp 330 E + dual gold 960 EC	pendimetalin 330 g/L + S-metolaklor 960 g/L	EC + EC	990 + 537,6	3,0 + 0,56	postem
3	afalon + dual gold 960 EC	linuron 450 g/L + S-metolaklor 960 g/L	SC + EC	630 + 537,5	1,4 + 0,56	postem
4	kerb 50-W	propizamid 500 g/kg	WP	1050	2,1	postem
5	butisan - S	metazaklor 500 g/L	SC	875	1,75	postem
6	callisto 480 SC	mezotrion 480 g/L	SC	100,8	0,21	postem

= 28 parcel brez fižola in 28 parcel s fižolom

S A D I K E (B CERTIFIKAT)						
0	KONTROLA					
11	stomp 330 E	pendimetalin 330 g/L	EC	1650	5,0	preem
12	stomp 330 E + dual gold 960 EC	pendimetalin 330 g/L + S-metolaklor 960 g/L	EC + EC	1320 + 768	4,0 + 0,8	preem
13	afalon + dual gold 960 EC	linuron 450 g/L + S-metolaklor 960 g/L	SC + EC	900 + 768	2,0 + 0,8	preem
14	kerb 50-W	propizamid 500 g/kg	WP	1500	3,0	preem
15	butisan - S	metazaklor 500 g/L	SC	1250	2,5	preem
16	callisto 480 SC	mezotrion 480 g/L	SC	144	0,3	preem

= 28 parcel brez fižola in 28 parcel s fižolom

Stomp 330E

V vseh obravnavanjih se je izkazal kot zelo dober herbicid, ki ni imel nobenega škodljivega vpliva na hmelj in fižol. Njegova učinkovitost na plevela je bila prav dobra, skupna ocena je bila 4 pri obravnavanjih s sadikami A in + 4 pri obravnavanjih s sadikami certifikata B.

Stomp 330 E + dual gold 960 EC

V obeh obravnavanjih je bil herbicid stomp v nižjem odmerku kombiniran s herbicidom dual gold 960 EC. Dobili smo zelo dobre rezultate učinkovitosti in nismo opazili nobene fitotoksičnosti pri hmelju in fižolu. Skupna ocena je bila 4 pri obravnavanjih s sadikami A in prav tako 4 pri obravnavanjih s sadikami certifikata B.

Afalon + dual gold 960 EC

Ta kombinacija se je izkazala pri vseh obravnavanjih kot najboljša. Dobili smo odlične rezultate učinkovitosti, hkrati pa nismo opazili nobene fitotoksičnosti pri hmelju in fižolu. Skupna ocena je bila - 5 tako pri obravnavanjih s sadikami A kot pri obravnavanjih s sadikami certifikata B.

Kerb 50 W

Ta herbicid se je v našem poskusu izkazal kot skoraj neučinkovit. Ocene učinkovitosti so bile zelo slabe, za večino plevelov med 60 in 75 odstotkov. Opazili smo rahlo (desetodstotno) fitotoksičnost pri obravnavanjih s sadikami certifikata A. Skupna ocena pri obravnavanjih s sadikami A je bila 1–2 in pri obravnavanjih s sadikami certifikata B - 2.

Butisan – S

Obravnavanja s herbicidom butisan – S so dala srednje dobre rezultate glede učinkovitosti na plevela. Opazili smo slabo delovanje na njivski slak in njivno škrbinko. Pri sadikah A, kjer je bil nižji odmerek herbicida, nismo opazili fitotoksičnosti pri hmelju, rahla fitotoksičnost pa je bila opazna pri fižolu. Pri hmeljnih sadikah certifikata B smo uporabili višji odmerek in zaznali blago fitotoksičnost pri hmelju, ki se je odrazila s petršiljastim izgledom treh do petih listov v spodnjem delu rastline. Pri fižolu smo pri obeh odmerkih ocenili rahlo fitotoksičnost herbicida, ki se je pokazala v nekoliko počasnejši, zbitejši rasti fižola v začetku vegetacije. Skupna ocena pri obravnavanjih s sadikami A in pri obravnavanjih s sadikami certifikata B je bila 3–4.

Callisto 480 SC

Obravnavanja s herbicidom callisto 480 SC so se v našem poskusu pokazala z rahlo preslabo učinkovitostjo na dane plevelne vrste. Na teh parcelah je bil preslab učinek herbicida na njivski osat in njivno škrbinko. Preveč pa je bilo tudi naknadnega vznika navadne kostrebe. Ocenili smo 20-odstotno fitotoksičnost pri sadikah A in kar 40-odstotno fitotoksičnost pri hmeljnih sadikah certifikata B; v obeh primerih je šlo za začasno zaustavitev rasti hmeljnih rastlin. Pri fižolu smo ob uporabi herbicida callisto 480 SC pri obeh odmerkih ocenili pričakovano (75–85-odstotno) fitotoksičnost. Skupna ocena pri obravnavanjih s sadikami certifikata A je bila - 3 in pri obravnavanjih s sadikami certifikata B 2–3.

Poskus je bil opravljen izključno z namenom pridobivanja informacij glede uporabe pri nas že registriranih herbicidov v drugih kulturah in možnostih uporabe, ob morebitni razširitvi registracij, tudi v prvem letu po zasaditvi v hmeljiščih in v ukoreniščih. V prihodnje bo na področju uporabe herbicidov v hmeljiščih potrebno opraviti še veliko raziskav in poskusov!

3 EKONOMIČNOST HMELJARSKE PRIDELAVE NA MEDNARODNI RAVNI

V okviru strokovne naloge na IHPS je za področje ekonomičnosti hmeljarske pridelave upoštevana makro- in mikroekonomska analiza razmer v hmeljarstvu. Podjetniški vidik s prikazanimi kalkulacijami stroškov pridelave in izračunom lastne cene je že obravnavan v posebnem prispevku. Tako je v nadaljevanju predstavljen le zgoščen prikaz tržnih razmer in ponudbe hmelja držav pridelovalk, s katerimi se slovenski hmeljarji srečujejo na svetovnem trgu.

Oris razmer na svetovnem hmeljskem trgu leta 2006 in 2007

Iz tržnih podatkov zadnjih dveh let je možno razbrati razvoj dogodkov na hmeljskem trgu in nenavadnih razmer, saj je povpraševanje po hmelju preseglo katerokoli leto po drugi svetovni vojni. Podatke o tržnih razmerah pridobiva IHPS na osnovi sodelovanja na sejah Ekonomske komisije Mednarodne hmeljarske organizacije IHGC, ki so organizirane trikrat letno, ter iz arhiva generalnega sekretariata IHGC, ki ima že vrsto let sedež v Sloveniji.

Svetovne površine hmeljišč v 2006 so se po statistiki organizacije zmanjšale za nadaljnjih pet odstotkov na 47.372 hektarjev, od tega predvsem z grenčičnimi sortami hmelja. Vroče in suho poletje 2006 je odločilno vplivalo na zmanjšan pridelek hmelja na pridelovalnih območjih severne zemeljske poloble, saj smo beležili rekordno visoke temperature v juliju in podpovprečno malo padavin. Razmere so se vsaj za silo popravile v začetku avgusta, kar pa je bilo prepozno za zgodnje sorte hmelja in je botrovalo podpovprečnim pridelkom hmelja in grenčic (alfakislin).

Ocena pridelka hmelja letnika 2006 je bila spomladi 2007 še za šest odstotkov nižja od ocen pred obiranjem in je znašala 81.030 ton. Podobno je bila tudi pridelava alfakislin leta 2006 za deset odstotkov nižja od avgustovskih ocen: 6483 ton, kar je predstavljalo dodatni primanjkljaj glede na oceno svetovnih letnih potreb pivovarn (7500 ton). Iz podatkov lahko razberemo, da je bil pridelek grenčic v Evropi za okoli 30 odstotkov (1250 t) nižji kot leta 2005. Nasprotno pa so imeli v ZDA leta 2006 za 350 do 450 ton večji pridelek grenčic kot leto pred tem, ko je znašal 2585 ton. Na Kitajskem je bil pridelek grenčic povprečen – okoli 680 ton.

Za primerjavo z letom 2005 (7900–8000 ton) je bila globalna pridelava grenčic leta 2006 manj kot 7000 ton. Zaradi požara skladišča hmelja v ZDA je bilo na trgu le od 6483 do 6890 ton alfakislin. Spomladanske ocene potreb pivovarske industrije za leto 2007 so na ravni 8000 ton alfakislin. To nakazuje globalni primanjkljaj okoli 1100 ton alfakislin, pri čemer ocena temelji na vsebnostih grenčic hmelja pred predelavo.

Že pred obiranjem hmelja letnika 2006, pa tudi 2007, so bili opazni tržni zanki primanjkljaja ponudbe hmelja za potrebe pivovarske industrije. Poleg že omenjenih vremenskih razmer pa so na primanjkljaj še dodatno vplivali:

- močno zmanjšanje zaloge hmelja oziroma hmeljskih proizvodov v pivovarnah,

- povečan uvoz hmelja in hmeljskih proizvodov kitajskih pivovarn,
- večletno zmanjševanje svetovnih površin hmeljišč zaradi prenizkih cen hmelja,
- vse bolj razširjena strategija pivovarn v smeri kratkoročnih nakupov hmelja po dnevnih cenah,
- porast prodaje hmeljskih proizvodov za nepivovarske namene (150 ton letno).

Razmere so pokazale, da so potrebe pivovarn po hmelju večje, kot je bilo ocenjeno po letini 2006, in da so zaradi lastnih zalog pivovarne kupovale manj hmelja, kot pa so ga sproti potrebovale za proizvodnjo piva. Tako so tudi po obiranju v vseh pridelovalnih območjih cene hmelja postopno rasle. Konec oktobra 2006 so hmeljarji pridelek letine 2006 praktično že v celoti prodali, povpraševanje po hmelju pa se je vseskozi nadaljevalo. Novembra 2006 se je okrepilo sklepanje dolgoročnih pogodb. Po podatkih skupine največjih hmeljskih trgovcev so ponujene cene za vse sorte hmelja poleg kritja stroškov pridelave hmeljarjem že omogočile pozitiven finančni rezultat.

Razmere na hmeljskem trgu so poleti 2007 še bolj nakazovale rast cen prostih količin hmelja. Avgustovsko poročilo združenja hmeljskih trgovcev v okviru Mednarodne hmeljarske organizacije (IHGC) korigira svetovni pridelek hmelja v letu 2006 na okoli 85.000 ton, pri čemer so imeli največji delež nemški hmeljarji (34 odstotkov), sledili pa so jim ameriški (31 odstotkov) in kitajski (11 odstotkov). Zaradi razlik v sortni strukturi pridelave hmelja je bilo razmerje pridelave grenčic (alfakislin) leta 2006 nekoliko drugačno. Prednjačile so ZDA z 42 odstotki, sledili pa Nemčija z 31- in Kitajska z 9-odstotnim svetovnim deležem. Pridelana količina grenčičnih snovi je – zmanjšana zaradi požara v ZDA – znašala le 6300 ton.

Leta 2007 beleži pivovarska industrija še bolj izrazito pomanjkanje surovin. To velja tako za hmelj kot tudi za slad. Zato je prišlo obdobje intenzivnega sklepanja dolgoletnih pogodb po cenah, ki poleg celotnega kritja stroškov pridelave hmelja omogočajo tudi akumulacijo oziroma načrtovanje investicij. Trgovci poročajo, da je pridelek hmelja v letih 2007 in 2008 skoraj v celoti že pogodbeno prodan, precej količin je pogodbeno vezanih do leta 2013. Pri tem nekateri celo zahtevajo, da hmeljarji, ki sklenejo pogodbe v tem obdobju, ne smejo samostojno razpolagati z morebitnimi viški, oziroma prostimi količinami hmelja.

Za oceno spreminjanja trga hmelja so pomembni elementi povpraševanja po hmelju, ki je skoraj izključno povezano s pivovarstvom. Za leto 2007 velja ocena, da se je rast globalne proizvodnje piva povečevala in bo v letu 2008 že na meji 1,8 mrd. hl. Največ zaslug gre Kitajski, ki je od leta 2003 največja svetovna proizvajalka piva in pričakuje nadaljevanje desetodstotne letne rasti proizvedenih količin. Leta 2006 so na Kitajskem zvarili več kot 350 milijonov hl (20-odstotni svetovni delež); manj v ZDA: 231 milijonov hl (14 odstotkov), v Nemčiji pa so leta 2006 beležili celo zmanjšanje proizvodnje na 107 milijonov hl (šestodstotni svetovni delež).

Odmerek hmelja v pivu se še naprej zmanjšuje. Za leto 2007 je ocenjen na 4,2–4,3 grama alfakislin na hl piva in predstavlja povpraševanje po več kot 7500 tonah

grenčic. Če dodamo še neznatno povpraševanje po hmelju za nepivovarske namene, velja ocena, da je za letino 2006 značilen primanjkljaj okoli 1400 ton alfakislin. Primerjalno predstavlja ta količina v deležu slovenske pridelave petnajstkratni letni pridelek – toda v deležu ZDA le je to je 42 odstotkov letine 2006. Ta primanjkljaj hmelja se je zgodil že leta 2005, vendar se je skrivoma izravnal z obstoječimi zalogami v upanju na večji pridelek v letu 2006. Nasprotno pa je podpovprečen pridelek 2006 v celoti skrčil svetovne zaloge hmelja tako pivovarn kot tudi trgovcev in hmeljarjev na najnižjo dosedanje raven. Tudi v primeru nadpovprečno velike letine hmelja 2007 se – po mnenju največjih hmeljskih trgovcev – povečano povpraševanje po hmelju ne bi bistveno zmanjšalo. Izkazalo pa se je celo, da je bila letina 2007 zaradi številnih neurij v Nemčiji, Češki in Sloveniji količinsko pod povprečjem. V RS velja v začetku 2008 ocena, da je bil pridelek hmelja okoli 1900 ton.

Iz avgustovskih poročil predstavnikov hmeljarjev v okviru IHGC vidimo, da so se leta 2007 svetovne površine hmelja povečale za okoli 2100 hektarjev, kar s skupno 47.241 hektarji še ne pomeni pretiranega odziva na tržne razmere. Tako ameriški kot tudi nemški hmeljarji, ki so največ povečali površine, se dobro zavedajo, da bi prekomerno širjenje površin spet slabo vplivalo na razmere na trgu. Velika uganka je za zdaj informacijsko precej neorganizirana Kitajska, ki že uradno najavlja večletno postopno povečevanje svojih površin.

Povpraševanje po prostih količinah hmelja v svetu se tudi leta 2008 nadaljuje, zato bodo hmeljarji predvidoma – predvsem pa v ZDA, v ZRN in na Kitajskem – leta 2008 povečali površine hmeljišč za okoli 5000 hektarjev. Razmere tako spet nakazujejo cenovni preobrat na hmeljskem trgu, ki se lahko – ob nadpovprečno dobri letini 2008 – zgodi že leta 2009.

Vsekakor je v tem trenutku podjetniško modro, da si tudi hmeljarji v Sloveniji za pretežni del svoje pridelave zagotovijo dolgoročno podjetniško stabilnost v okviru sklenjenih pogodb.

Rezultati žlahtnjenja novih sort hmelja in cilji v prihodnje

Andreja ČERENAK¹ Monika OSET², Sebastjan RADIŠEK¹, Iztok Jože KOŠIR¹

Izvleček

V prispevku povzemamo večletne rezultate opazovanj in narejenih analiz v okviru strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja. Uvodni del prinaša primerjavo postopka vzgoje novih sort hmelja na Inštitutu v primerjavi z drugimi državami žlahtniteljicami. Podane so znane lastnosti sorte 279D112 v primerjavi s sorto Magnum ter podatki o križancih 279/54, 279/104 in 279/122, ki so dve leti v postopku registracije novih sort. Obravnavamo nove križance, odbrane v zadnjih dveh letih, ter njihove agronomske in kemijske lastnosti, kar je osnova za delo v prihodnje.

Ključne besede: hmelj, sorta, žlahtnjenje

The results of new hop variety breeding with future aspects

Abstract

In the oral contribution the results of hop breeding at the Institute will be presented based on observation and analysis done in previous years. In the introduction comparison of breeding procedures in different countries will be made. The characteristics of variety 279D112 are given compared with variety Magnum and data of breeding lines 279/54, 279/104 and 279/122 which are 2 years in variety testing plots are presented. New superior breeding lines selected in last 2 years are exposed with their known agronomic and chemical characteristics which is the basis for future work.

Key words: hop, variety, breeding

1 Lastnosti sorte 279D112 in opazovanja v letu 2007

V letu 2007 smo spremljali rast in razvoj sorte 279D112 na IHPS (0,7 ha, drugoletni nasad), pilotni poskus v Šmartnem pri Slovenj Gradcu (150 rastlin, štiriletni nasad) in drugoletni nasad velikosti enega hektarja pri hmeljarju Golavšku iz Migojnic. Pri rasti in razvoju nismo opazili posebnosti. Sredi maja je nasad v Migojnicah prizadela toča, ocenjena škoda je bila 25 odstotkov odbitih vrhov, lastniki pa so s popravljanjem napeljave nasad v Migojnicah uredili. Junija je toča prizadela tudi nasad na IHPS (desetodstotna škoda). Drugoletna nasada sta bila julija izenačena, poleg večinoma valjastega habitusa so se pojavljale tudi posamezne rastline, ki v vrhu še niso bile polno razrasle. Kot opazamo v drugoletnih nasadih sorte 279D112, so imele rastline

¹ Dr. znanosti; Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, Slovenija

² Univ. dipl. inž. kmet.; Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, Slovenija

bolj razvito zeleno maso, začetek cvetenja smo zabeležili sredi junija, ko so vse rastline dosegle vrh žičnice. Sredi julija smo v nasadih opazili rastline z daljšimi zalistniki v primerjavi z Magnumom, cvetovi pa so bili razviti tudi v spodnji tretjini rastlin. Pridelek je bil v Migojnicah 1870 kg/ha, na IHPS (preračunano na en hektar) pa 2140 kg/ha. V preglednici 1 in 2 navajamo rezultate poskusov, opravljenih na 75 rastlinah (pridelki preračunani na hektar; na 3205 sadilnih mest, dve vodili).

Preglednica 1: Primerjava pridelkov sort 279D112 in Magnum, preračunanih v kg/ha
Table 1: Comparison of yields calculated in kg/ha at varieties 279D112 and Magnum

	IHPS - I	IHPS - II	Šmartno - I	Šmartno - II	Šmartno - III
279D112	2133	2296	2369	2482	2362
Magnum	-	2215	2220	-	-

Preglednica 2: Primerjava vsebnosti alfa kislin sort 279D112 in Magnum v suhi snovi
Table 2: Comparison of evaluated alpha acid contents in dry matter at varieties 279D112 and Magnum

	IHPS - I	IHPS - II	Šmartno - I	Šmartno - II
279D112	15,7	15,8	18,0	17,1
Magnum	12,2	-	16,1	-

V nasadih preizkušanja smo spremljali pojav hmeljeve peronospor (*Pseudoperonospora humuli*), hmeljeve pepelovke (*Sphaerotheca macularis*), sive plesni (*Botrytis cinerea*) in drugih bolezni ter škodljivcev. V času pregledov pred napeljavo vodil nismo ugotovili pojava kuštravih poganjkov. Prisotnost okužbe smo zabeležili v začetku maja, pri čemer je delež obolelih rastlin sorte 279D112 na IHPS presegel prag škodljivosti (trije odstotki). Na lokaciji v Turiški vasi smo na sorti 279D112 opazili tudi močnejše sekundarne okužbe spodnjih listov. Na osnovi večletnih opazovanj in primerjave pojava bolezni na sorti magnum, ki jo uvrščamo med srednje občutljive sorte za primarno okužbo s hmeljevo peronosporo, ugotavljamo, da sorta 279D112 izraža višjo, a primerljivo stopnjo občutljivosti. Pojav kuštravcev se je ustrezno saniral s škropljenjem s sistemskim fungicidom tako, da v nadaljevanju vegetacije nismo opazili novih kuštravih poganjkov. V času najobčutljivejše faze hmelja na sekundarne okužbe s hmeljevo peronosporo (cvetenje in formiranje storžkov) je suho in vroče vreme junija in

julij s ustvarilo neugodne okoliščine za razvoj te bolezni. To je močno znižalo infekcijski potencial bolezni tako, da kljub obilnejšim padavinam v avgustu nismo zasledili pojava infekcij na storžkih.

Konec julija in v začetku avgusta 2007 smo v nasadih sorte 279D112 opazili manjši pojav pepelaste plesni, v primerljivem obsegu z občutljivo sorto Magnum. Pojav sive plesni smo opazili konec avgusta, k čemur so veliko prispevale predvsem vremenske razmere z obilo padavinami, kar je bilo idealno za razvoj te bolezni.

V nasadih smo zaščito proti hmeljevi uši in hmeljevi pršici opravili v skladu z navodili prognostične službe, pri čemer nismo zasledili posebnosti. Opazili smo manjši pojav prve generacije hmeljevega bolhača (*Psylliodes attenuatus*), medtem ko prisotnosti drugih škodljivcev, kot so koruzna (prosenca) vešča (*Ostrinia nubilalis*), hmeljev hrošč (*Neoplinthus porcatus*) in lucernin rilčkar (*Otiorhynchus ligustici*), v nasadih nismo zasledili.

Obiranje s strojem je na vseh lokacijah z 279D112 dobro potekalo, storžki se niso lomili. Pri opazovanju in primerjanju kemijskih parametrov, ki smo jih izmerili v vzorcih hmelja sorte Magnum, ki smo jo uporabili kot primerjalno sorto, in v vzorcih sorte 279D112 ter primerjanju videza posušenih vzorcev smo ugotovili primerljive lastnosti. Zato menimo, da je potrebno hmelj sorte 279D112 sušiti primerljivo hmelju sorte Magnum. Vsekakor je potrebno paziti na povišano temperaturo, ki povzroči prehitro sušenje zunanega dela storžka, izhlapevanje eteričnih olj in padec vsebnosti alfa- in beta kislin, ki dajejo hmelju njegovo tržno vrednost. Pivovarska vrednost sorte 279D112 se je v preteklih letih izkazala kot primerljiva z Magnumom, njena skladiščna obstojnost pa je zelo dobra.

2 Rezultati registracije novih sort hmelja – križanci 279/54, 279/122 in 279/104

Poskus preizkušanja vrednosti sorte za pridelavo in uporabo (VPU), kar je obvezni del registracije nove sorte, smo izvedli za križance 279/54, 279/122 in 279/104 v skladu s sprejeto metodo v drugoletnih nasadih na lokacijah Kaplja vas, Prebold in Ojstriška vas, Tabor ter v štiriletnem nasadu na lokaciji IHPS, Žalec.

Med opazovanji v rastni dobi smo na vseh treh lokacijah za odbranki 279/54 in 279/122 opazili nastop fenofaz štirinajst dni pred nastopom posameznih fenofaz pri standardni sorti Magnum. Rastline 279/54 in 279/122 so razvile značilen habitus za odbranki – praviloma malo olistan valj z dolgimi zalistniki, ki izraščajo pravokotno in se potem povesejo. Rastline 279/104 so v vegetaciji glede na standard in na drugi dve odbranki izražale močnejšo

vitalnost. Habitus se je razvil v valjasto obliko, rastline so v vrhu razvile koš, zalistniki po celotni rastlini pa so bili dolgi tudi več kot meter. Razvoj pri odbranki 279/104 je bil do fenofaze konca cvetenja in do začetka razvoja storžkov časovno hitrejši kot pri standardni sorti, po nastopu omenjenih fenofaz pa sta bili 279/104 in sorta Magnum fenološko na isti stopnji.

V času pregledov pred napeljavo vodil na lokacijah preizkušanja križancev 279/54, 279/122 in 279/104 nismo ugotovili pojava sistemsko okuženih rastlin. Okužbo smo zasledili v začetku maja na vseh lokacijah preizkušanja, pri čemer je delež obolelih rastlin na IHPS in Ojstriški vasi presegel prag škodljivosti treh odstotkov pri križancih 279/54, 279/104, med tem ko je delež obolelih rastlin križanca 279/122 presegel ta prag škodljivosti samo na lokaciji IHPS. V primerjavi s sorto Magnum, ki jo uvrščamo med srednje občutljive sorte za primarno okužbo s hmeljevo peronosporo, so vsi trije genotipi izrazili višjo, a primerljivo stopnjo občutljivosti. V nadaljevanju vegetacije nismo opazili novih kuštravih poganjkov.

V testnih nasadih smo hmeljevo pepelovko opazili na vseh lokacijah preizkušanja, pri čemer je križanec 279/54 izrazil višjo, a primerljivo stopnjo občutljivosti kot referenčna sorta Magnum, križanec 279/122 pa primerljivo stopnjo občutljivosti, medtem ko smo na križancu 279/104 opazili manjši pojav te bolezni le na eni lokaciji. V preglednici 3 navajamo rezultate pridelka na hektar iz povprečja obravnavanj, zajetih v poskus, ter najnižje in najvišje izmerjene vrednosti alfa kislin v obravnavanjih.

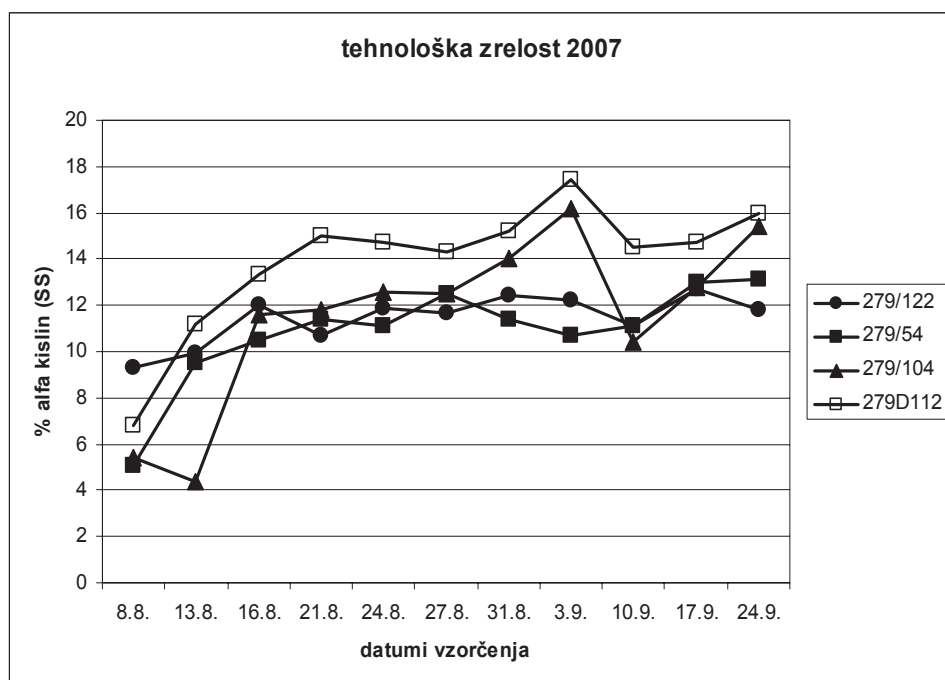
Preglednica 3: Primerjava vsebnosti alfa-kislin in pridelkov, preračunanih v kg/ha, pri preizkušanih križancih (279/54, 279/104, 279/122) in pri sorti Magnum

Table 3: Comparison of alpha acid contents and yields calculated in kg/ha at investigated breeding lines (279/54, 279/104, 279/122) and variety Magnum

	Pridelek na ha v kg (3205 sadilnih mest)		Vsebnost, delež, alfa-kislin (% v SS)
	4. letnik	2. letnik	
279/54	2364	869–1348	10,81–12,14
279/122	1557	1022–1301	11,41–13,63
279/104	2340	1683–1688	10,49–13,42
Magnum	2215	1225–1460	11,09–13,18

Rezultati odbrank 279/54, 279/104 in 279/122 glede na statistično vrednotenje in obdelavo podatkov pridelka in analiz obravnavanj na lokaciji Žalec, Kaplja

vas in Ojstriška vas ne kažejo statističnih razlik glede na standardno sorto Magnum. Primerjava rezultatov kemičnih analiz in pridelka rastlin po letošnji sezoni med lokacijami ni realna, saj je bilo na lokaciji Kapla vas zaradi nepopolnega sklopa veliko dosajenih rastlin in je bil nasad neizenačen, nasad v Ojstriški vasi pa je prizadelo močno neurje s točo.



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

Figure 1: Alpha acid content with regard to sampling date at investigated breeding lines (279/54, 279/104, 279/122) and variety 279D112

3 Novi perspektivni križanci

V okviru strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja smo leta 2007 skupno 500 vzorcem določili vsebnost alfa-kislin s konduktometrično vrednostjo hmelja s toluensko ekstrakcijo (KVH-TE). Vsebnost alfa- in beta-kislin v hmelju ter delež ksantohumola s HPLC smo določili pri 140 vzorcih oziroma pri bolj perspektivnih rastlinah. Pri 145 križancih smo določili vsebnost alfa-kislin nad enajst odstotkov v suhi snovi, najvišja določena je bila 19,09 odstotka v suhi snovi. Kvantitativno in kvalitativno analizo eteričnega olja (100 analiz) pa smo določili pri rastlinah, ki so najbolj perspektivne v smeri razvoja

grenčičnih in aromatičnih sort. V preglednici 4 navajamo del novih perspektivnih križancev, opazovanih in analiziranih v preteklih letih, ki so v letu 2008 predvideni za sajenje v večji kolekcijski nasad na IHPS ali v letu 2009 za preizkušanje novih sort hmelja. Pridelek ni naveden, ker so rastline posajene v primerjalnem nasadu po pet ali deset rastlin in je ocenjen le vizualno.

Preglednica 4: Nekaj podatkov o novih perspektivnih križancih

Table 4: Some data of new perspective breeding lines

Oznaka križanca	Delež (%) alfa-kislin (SS)	Delež (%) kohumolona v alfa-kislinah	Odpornost na verticilij	Primerljivost eteričnega olja
285/70	13,5–15,0	22	srednja	0
A2/132	14,0–16,0	33	visoka	SG
40/39	16,0–18,0	23	nizka	0
A8/5	14,0–17,0	28	visoka	AU
A4/30	15,0–17,5	25	visoka	0
A6/58	9,0 – 10,0	28	visoka	SG
31/299	4,5–7,0	28	visoka	SG

Legenda za stolpec »Primerljivost eteričnega olja«:

AU - sestava eteričnih olj, primerljiva s sorto Aurora;

SG - sestava eteričnih olj, primerljiva s sorto Savinjski golding;

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

Agronomical aspects of Czech hybrid varieties cultivation

Jiří KOŘEN¹, Jiří KOPECKÝ², Karel KROFTA¹, Josef JEŽEK³

Abstract

Hybrid varieties have been cultivated in Czech Republic since the middle of nineties of the last century. Know-how about cultivation of hybrid varieties had deduced from routine methods of cultivation of traditional Saaz aroma cultivars. Different vegetation period and higher yield of hybrid varieties were necessitated to carry out a new approach to cultivation of hops especially to change row spacing. Higher yields of hops per bine were obtained (by 10%) under the spacing 300x114 cm. Only slight increase (by 1,0%) was observed in the plot with the spacing 300x133 cm. Nevertheless, it is necessary to keep the needed number of bines per hectare, which we reach by higher number of trained bines from one hill (5-6). There was found no important difference in alpha acids contents between the tested variants. A new spacing (300x114 cm) brings also lower costs with it. Numbers of needed rootstocks as well as amount of wire per hectare are lower in comparison with the traditional spacing (300x100 cm). Productivity of labor during bine pulling and their hanging up in a picking machine during harvest time is higher as well. The difference of hybrid varieties consists in better climbing property, the higher number of trained bines eliminates the risk of suckering of the vines. From obtained results following suggestions can be recommend to hop growers. The number for training bines: Agnus and Sládek „6 bines“ (we train 3 bines per 1 hop string), Premiant „5 bines“ (we train 3 and 2 bines per 1 hop string). The increased number of training bines has a positive influence on alpha acids content as well.

Pridelovalni vidik novejših sort hmelja na Češkem

Povzetek

Sredi 90tih let so na Češkem komercialno razširili sortiment pridelave hmelja. Novejše sorte Agnus, Sládek in Premiant so na hmeljarskem inštitutu v Žatcu vzgajili iz aromatičnega žateškega hmelja. Različna rastna doba in višji pridelki novih sort so narekovali tudi spremembe v tehnologiji pridelave, predvsem pri zasnovi strukture nasadov. Pri sistemu sajenja 300x114 cm so v poskusih zabeležili do 10% višji pridelek, pri medvrstni razdalji 300x133 cm pa je bilo povečanje manj izrazito (1%). Potrebno hektarsko število hmeljskih rastlin so zagotovili z navijanjem 5-6 poganjkov. Pri variantnih poskusih niso zaznali razlik v vsebosti alfa kislin. V primerjavi s tradicionalnim sistemom sajenja 300x100 cm prinaša sprememba sajenja 300x114 cm tudi stroškovni prihranek v pridelavi, saj je potrebno manjše število sadik in vodil. Izboljšana je tudi produktivnost dela pri spravilu trt in strojnem obiranju. Značilna razlika novejših sort hmelja je tudi v boljših lastnostih vzpenjanja rastlin po vodilih. Na podlagi opravljenih poskusov predlagajo svojim hmeljarjem spremenjeno

¹ Ing., PhD.; Hop Research Institute Co., Ltd., e-mail: k.krofta@telecom.cz, www.chizatec.cz

² Ing., CSc.

³ Ing.

število napeljanih poganjkov hmelja. V prihodnje načrtujejo v Žatcu podobne tehnološko-ekonomske poskuse tudi z najnovejšimi češkimi sortami hmelja Harmonie (2004) in Rubín (2007).

1 Introduction

Hybrid varieties have been cultivated in Czech Republic since the middle of nineties of the past century. Varieties Premiant, Sládek and Agnus were registered in 1994 and 2001 (Agnus). In the next years other hop cultivars Harmonie (2004) and Rubín (2007) were registered. Knowhow about cultivation of hybrid varieties had deduced from routine cultivation of traditional Saaz aroma cultivars. Different vegetation period and higher yield of hybrid varieties required to modify row spacing and change the number of trained bines..

2 Influence of spacing on yield and quality of hybrid varieties

The trial was established in the research farm of Hop Research Institute at Stekník in 2002 to test various spacing. Hybrid variety Agnus was planted. The control plot was a spacing 300 x 100 cm, two wires et each hill were hanged as usual. „V“ system, two bines were trained et each wire. The universal distance between rows was kept at 300 cm. Within the individual experimental plots only the distance between hills in a row was changed (114 cm and 133 cm). The assimilation area of hop plants thus expanded. An unusual number of five bines from a hill were trained per two wires.

Table 1: Yield of fresh hops (kg) per one bine

Year	Spacing (cm)		
	300 x 100	300 x 114	300 x 133
2004	0,78	0,92	1,05
2005	0,96	0,98	1,05
2006	0,61	0,67	0,72
2007	0,74	0,72	0,72
Average	0,77	0,82	0,89

2.1 Influence of spacing on yield of hop cones

Yield of hops was evaluated from each plot in four replicatons. Calculation of yield of dry hops per hectare was carried out from the average weight of fresh hops per one bine, and theoretical number of bines per hectare. Average

yield results of fresh hops are given in Table 1. Data show that the wider spacing between plants give the higher yield of fresh hops due to larger assimilation area of leaves. The number of missing plants inclusive optimal number of fruit-bearing bines in new spacing are the main problem to achieve demanded yield. The difference of hybrid varieties consists in better climbing property, the higher number of trained bines eliminates the risk of suckering of the bines. Number of trained bines was increased. The influence of spacing on yield of hops is shown in Table 2.

The highest yield of dry hops was reached when the spacing 300 x 114 cm was applied. The increase was by 10 % higher in comparison with the control plot. The variant with the spacing 300 x 133 cm gave slightly higher yield as well, but difference was not statistically significant. The results confirmed the assumption that the larger assimilation area of hop leaves can influence yield of hop. Perhaps, the higher yield was positively influenced by ameliorated lighting conditions: massive habitus of hops with longer lateral shoots, better flowering and microclimate in hop gardens. For best yield achievement the number of bines has to be in the interval of 14 500-15 000 per hectare.

2.2 Influence of spacing on alpha acids content

During the harvest samples for chemical analysis were taken from each plot in four replicates. Alpha acid contents were determined with the help of liquid chromatography by the EBC 7.7. method. Results are shown in Table 3.

The alpha acid contents in samples taken from experimental plots did not differ from control ones. Statistically significant differences were found between spacing 114 cm and 133 cm only in 2005 season. Alpha acids content is preferably influenced by weather conditions especially by the course of temperatures and rainfalls in July and August, when lupulin glands are forming. We suppose, the variants with wider spacing have a positive influence on alpha acids content due to better microclimate in hop garden, better aerating and lighting conditions.

2.3 Economics aspects

The new spacing with longer distance of hop plants in comparison with control spacing 300 x 100 cm brings evident benefits in hop economics (see Table 4). The savings with new spacing begin at establishment of hop yard. Hop growers need lesser number of rootstocks (nowadays, the price is 32,- Czech crown per one rootstock). Further savings arise from lesser needs of wire-material and labour (stringing and sticking wire, training of the bines,

bines pulling down at harvest and manual feeding of picking machine). New spacing of Czech hybrid varieties cultivation positively influences yield of hops and will contribute to favourable economics of hop industry.

Table 2: Influence of spacing on yield (variety Agnus)

Replication	Yield of dry hops (t . ha ⁻¹)		
	300 x 100	300 x 114	300 x 133
Year 2004			
1	2,60	2,89	2,56
2	2,37	2,69	2,56
3	2,70	2,63	2,46
4	2,80	2,60	3,16
Average	2,62	2,70	2,69
Standard deviation	0,16	0,11	0,28
Variation coefficient (% rel.)	6,1	4,2	10,3
Year 2005			
1	3,16	3,45	3,24
2	2,97	3,58	3,33
3	3,22	3,37	3,13
4	3,18	3,57	3,08
Average	3,13	3,49	3,19
Standard deviation	0,11	0,1	0,12
Variation coefficient (% rel.)	3,6	2,9	3,6
Year 2006			
1	2,20	2,30	2,50
2	2,10	2,40	2,20
3	1,80	2,30	2,10
4	1,80	2,50	2,10
Average	1,98	2,37	2,20
Standard deviation	0,21	0,11	0,18
Variation coefficient (% rel.)	10,8	4,7	8,1
Year 2007			
1	2,60	2,53	2,22
2	2,42	2,11	2,24
3	1,94	2,41	1,97
4	2,21	2,67	1,91
Average	2,29	2,43	2,09
Standard deviation	0,28	0,24	0,17
Variation coefficient (% rel.)	12,4	9,8	8,1
Average (2004 - 2007)	2,51	2,75	2,54
Index in %	100	110	101

Table 3: Influence of spacing on alpha acids content (variety Agnus)

Replicate	Alpha acids content (in % of dry matter)		
	300 x 100	300 x 114	300 x 133
2004			
1	13,99	14,28	12,97
2	15,52	13,35	13,93
3	14,69	14,14	12,66
4	12,52	12,69	12,80
Average	14,18	13,62	13,09
Standard deviation	1,10	0,64	0,50
Variation coefficient (% rel.)	7,8	4,7	3,8
2005			
1	11,58	11,93	10,82
2	11,60	10,88	10,94
3	11,17	12,02	10,85
4	11,21	12,45	10,68
Average	11,39	11,82	10,82
Standard deviation	0,23	0,67	0,11
Variation coefficient (% rel.)	2,0	5,6	1,0
2006			
1	10,90	12,70	11,80
2	12,30	12,20	11,90
3	11,00	11,50	12,70
4	11,00	11,30	11,00
Average	11,29	11,91	11,86
Standard deviation	0,70	0,67	0,67
Variation coefficient (% rel.)	6,2	5,6	5,7
2007			
1	8,09	9,41	10,46
2	8,91	9,51	7,96
3	8,67	9,91	8,63
4	9,10	9,64	9,91
Average	8,69	9,62	9,24
Standard deviation	0,44	0,22	1,15
Variation coefficient (% rel.)	5,0	2,3	12,4
Average (2004 - 2007)	11,39	11,74	11,25
Index in %	100	103	99

3 Number of trained bines and its influence on yield and quality of hops

The trial was established in the research farm of the Hop Research Institute at Steknik to test number of training bines and its influence on yield and quality of hops. New hybrid hop varieties „Agnus“, „Premiant“ and „Sládek“ were chosen for this purpose. The evaluation was carried out in the period 2003-2006 in three experimental plots. The spacing was 300 cm (distance between rows) x 100 cm (a distance between hop plants). The number of training bines (from 4 to 6) were tested (see Table 5).

Table 4: Savings arising from new spacing of hybrid varieties

Item	300 x 114		300 x 133	
	Numer of rootstock	CZK	Numer of rootstock	CZK
Establishment of hop yard				
Savings of rootstocks	409	13 088	827	26 464
Drop of costs to plantation	-	670	-	1 356
In total		13 758		27 820
Hop growing				
Savings of wire		2721		3779
Stringing wire	818	211	1654	406
Sticking wire	818	650	1654	1 250
In total		3 582		5 435

Spacing 300 x 100 cm (3 333 rootstocks), spacing 300 x 114 cm (2 924 rootstocks), spacing 300 x 133 cm (2 506 rootstocks). The number of wire is decreasing proportionally, 25 Czech crowns (CZK) = 1 Euro

Table 5: Trial variants

Number of hop strings	Number of training bines	Bines per hectare - spacing 300 x 100 cm
2	2 + 2	13 322
2	2 + 3	16 665
2	3 + 3	19 998
3	2 + 2 + 2	19 998

Table 6: Yield of dry hops, varieties Agnus, Premiant a Sládek (average 2003-2006)

Variant (bines)	Weight per bine (kg)	Yield of dry hops (t/ha)	Index (%)
AGNUS (high alpha)			
4	0,75	2,38	100
5	0,75	2,92	123
6	0,69	3,28	138
3x2	0,50	2,33	98
PREMIANT (dual purpose)			
4	0,77	2,45	100
5	0,69	2,85	116
6	0,59	2,78	114
3x2	0,53	2,45	100
SLÁDEK (aroma hop)			
4	0,81	2,60	100
5	0,69	2,76	106
6	0,64	3,08	118
3x2	0,55	2,66	102

3.1 Influence of number of training bines on yield of hops

Calculation of yield (dry hops) per hectare was carried out from the average weight of fresh hops per one bine, and theoretical number of bines per hectare and actual percentage of bines that reached the ceiling of wirework (in total 30 plants). The coefficient of 4.1:1.0 was used for calculation of fresh/dry hops. The results are shown in Table 5. Weight of fresh hops per bine decreased proportionally to the number of trained bines. The decrease of hop cones weight was up to 30 % in comparison with control plot (control = 4 trained bines). The increased number of trained bines influenced positively total yield of hops each year. The differences consisted in weather conditions in these years. In CR, the year 2005 was very favourable for hop growing (massive habitus with longer laterals and more hop cones), the very opposite was the year 2006 (conical shape of habitus with short laterals). The results were different at tested hop varieties. Bitter variety Agnus increased yield by 38 % in comparison with control when 6 bines to 2 hop syringe were trained. Analogical situation was found for Sládek (increase by 18 %). The variant with 5 training bines increased the yield, but it was not so relevant (Agnus by 23 %, Sládek by 6 %). The highest yield of Premiant was reached when 5 bines per plant were trained (by 16 %). The variant with 6 training bines

increased the yield by 14 %. The variant with 6 trained bines per plant to 3 hop strings did not influence a yield in comparison with control.

3.2 Influence of number of training bines on alpha acids content

During the harvest samples for chemical analysis were taken from each plot in four replicates. Alpha acid contents were determined with the help of liquid chromatography by the EBC 7.7. method. Results are shown in Table 7. The course of weather conditions especially in the phase of inflorescence and hop cones forming had the main effect on alpha acids contents. Increased number of trained bines had a positive influence on alpha acids contents. The highest content was reached when 6 bines per plant were trained to 2 hop strings. It was caused probably by change of microclimate in hop gardens. Massive habitus decreases evapotranspiration and in consequence daily temperature amplitudes do not reach such extreme values.

Table 7: Alpha acids contents and its production per ha, variety Agnus, Premiant a Sládek (average 2003-2006)

Trial variant	Alpha acids (% hm.)	Index (%)	Alpha production (kg/ha)	Index (%)
AGNUS (bitter variety)				
4	10,20	100	246	100
5	10,01	98	295	120
6	10,71	105	350	142
3x2	10,73	105	249	101
PREMIANT (aroma variety)				
4	7,06	100	186	100
5	7,60	108	229	123
6	8,50	120	246	133
3x2	7,73	109	197	106
SLÁDEK (aroma variety)				
4	6,18	100	167	100
5	6,40	104	183	110
6	6,76	109	217	130
3x2	6,67	108	185	111

The alpha acids content was influenced by the course of weather conditions in all the years. Generally can be stated that high summer temperatures and water deficit has adverse influence on alpha acid contentr in all of hop

varieties. Remember the year 2006 when hot wave hit practically the whole central Europe and caused dramatic decline of alpha acids in hops.

It is obvious that Premiant responded notably to higher number of trained bines. The average content of alpha acids was increased by 20 % in comparison with control, similarly Sládek 9 % and 5 % rel. No statistically differences were found between variants. The yield of hops and the alpha acids content resulted in higher production of alpha acids per hectare. It was the highest when 6 bines per plant were trained. The increase of alpha production was by 33 % (Premiant), by 30 % (Sládek) and 42 % (Agnus) in comparison with control

4 Conclusion

Hybrid varieties have better climbing property. Different spacing 300x114 cm proved to be beneficial for both yield of hops and alpha acids contents as well. Higher number (5-6) of trained bines was recommended to apply in agriculture practice due to better yield and alpha acids parameters. The number for trained bines is as follows: variety Agnus and Sládek „6 bines“ (3 bines per 1 string), variety Premiant „5 bines“ (3 and 2 bines per 1 string).

Acknowledgement

The work was supported by the Czech Ministry of Agriculture within the National Agency for Agricultural Research (NAZV) project No. QF 3179.

Rezultati poskusa z gnojenjem Aurore po metodi Nmin v letu 2007

Barbara ČEH¹

Izvleček

Najbolj natančno lahko gnojimo kulturne rastline z dušikom po metodi Nmin, kar pomeni, da v začetku sezone izmerimo količino rastlinam dostopnega dušika v tleh do globine 60 centimetrov, v rastni sezoni pa pognojimo razliko med ciljno vrednostjo in izmerjeno količino v tleh že prisotnega rastlinam dostopnega dušika spomladi. V poskusu smo za našo najbolj razširjeno sorto, Auroro, ugotavljali ciljno vrednost dušika v tleh v naših pedoklimatskih razmerah. Poskus je bil zasnovan kot bločni poskus s šestimi obravnavanji v treh ponovitvah, preučevali smo ciljne vrednosti: 170 kg/ha N, 200 kg/ha N, 230 kg/ha N, 260 kg/ha N, 290 kg/ha N, 320 kg/ha N. Merili in med obravnavanji primerjali smo rast rastlin, nastop razvojnih faz, pridelek ter vsebnost vlage in alfa kislin v storžkih. Glede na pravilnik o dovoljeni količini rastlinam dostopnega dušika v tleh ob obiranju sta ustrezali le ciljni vrednosti 170 kg/ha in 200 kg/ha N. Rastline so najpočasneje priraščale pri ciljni vrednosti 320 kg/ha N, pri kateri so dosegle tudi najnižjo končno višino. Razlik v pridelku storžkov in pridelku alfa kislin med različnimi ciljnimi vrednostmi sicer nismo mogli statistično potrditi, nakazala pa se je kvadratna krivulja z vrhom okrog ciljne vrednosti 230 kg/ha N. Predstavljeni rezultati so preliminarni – poskus bomo ponovili v prihodnjih letih.

Ključne besede: hmelj, *Humulus lupulus* L., gnojenje, dušik, Nmin

Fertilization according to Nmin at cv. Aurora in 2007

Abstract

The most accurately crops can be fertilized according to the method Nmin: plant available nitrogen (0–60 cm) is detected in spring and during the season the difference between that quantity and the goal quantity is applied. In 2007 the goal quantity of N was investigated in the field experiment for the most extended hop variety in Slovenia - Aurora. Experiment was conducted as a block trial with six treatments (six different goal quantities: 170 kg/ha N, 200 kg/ha N, 230 kg/ha N, 260 kg/ha N, 290 kg/ha N, 320 kg/ha N) in three replications. Measured and detected were: growth, growth stages, yield of cones and alpha acid content in hop cones at the technological maturity. Only the goal quantities 170 kg/ha and 200 kg/ha corresponded the regulations of admissible N residuals in soil after harvest. Plants grew the slowest at the goal quantity 320 kg/ha; they also reached the lowest height at the end. Differences in yield and alpha acid content in cones could not be statistically confirmed, but a quadratic curve with the maximum around 230 kg/ha N was indicated. Presented results are from the first season of the investigation which will be continued in the following years.

Key words: hops, *Humulus lupulus* L., fertilization, nitrogen, Nmin

¹ Doc., dr.; Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: barbara.ceph@ihps.si

1 Uvod

Najbolj natančno lahko gnojimo z dušikom po metodi Nmin, kar pomeni, da v začetku sezone izmerimo količino rastlinam dostopnega dušika v tleh do globine 60 centimetrov. Če vemo ciljno vrednost, potem v rastni sezoni pognojimo razliko med ciljno vrednostjo in izmerjeno količino v tleh že prisotnega rastlinam dostopnega dušika spomladi. Ciljna vrednost je različna glede na vrsto rastline (tudi sorto) in lokacijo. V poskusu, ki smo ga zastavili v letu 2007, smo za našo najbolj razširjeno sorto, Auroro, želeli določiti ciljno vrednost tega hranila v naših pedoklimatskih razmerah.

2 Material in metode

Poskus smo zastavili kot bločni poljski poskus s šestimi obravnavanji v treh ponovitvah v hmeljišču, posajenem s sorto Aurora. Velikost osnovnih parcel je bila 176 m². V letu 2007 smo preučevali naslednje ciljne vrednosti: 170 kg/ha N, 200 kg/ha N, 230 kg/ha N, 260 kg/ha N, 290 kg/ha N, 320 kg/ha N. Sedemnajstega maja smo izmerili količino rastlinam dostopnega dušika (amonijski in nitratni) v dveh slojih tal (0–30 cm in 30–60 cm), pri čemer je potrebno poudariti, da so posamezne parcele do globine 60 cm v tem času vsebovale celo 170 kg/ha rastlinam dostopnega dušika!

Glede na vsebnost rastlinam dostopnega dušika v sloju tal 0–60 centimetrov smo posamezne parcele trikrat v sezoni dognojevali s potrebnimi količinami dušika v obliki KAN v razmerju odmerkov $\frac{1}{4} : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$, da smo dosegli ciljne vrednosti. Rastlinam dostopni dušik v obeh slojih tal smo na vseh parcelah merili še pred drugim dognojevanjem (9. 7.) in ob obiranju (13. 8.).

Ker je vzorčenje tal do globine 60 centimetrov naporno in bolj zamudno v primerjavi z vzorčenjem samo zgornjega sloja tal (0–30 cm), smo na željo hmeljarjev ugotavljali tudi povezavo med vsebnostjo dušika samo v tem sloju tal in pridelkom.

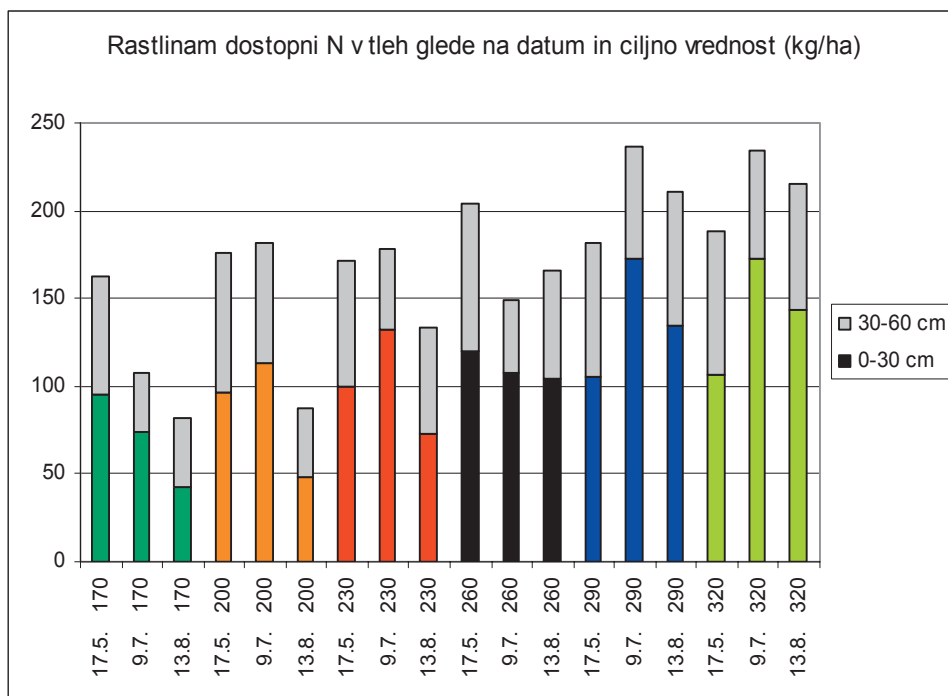
V rastni sezoni smo beležili in med obravnavanji primerjali rast rastlin (višino), nastop razvojnih faz (tedensko), pridelek ter vsebnost alfa-kislin v storžkih.

Za primerjavo rezultatov smo izmerili vsebnost rastlinam dostopnega dušika v zgornjem sloju tal (0–30 cm) spomladi tudi v štirinajstih hmeljiščih Aurore v Savinjski dolini pri različnih hmeljarjih, ki so nam ob koncu sezone sporočili, koliko dušika so od vzorčenja tal potrosili in kakšen je bil pridelek v teh hmeljiščih. Na osnovi podatkov smo skušali ugotoviti povezavo med vsebnostjo dušika v tleh do globine 30 centimetrov spomladi, pognojenim N in pridelkom.

3 Rezultati z razpravo

3.1 Vsebnost rastlinam dostopnega dušika v tleh

Glede na pravilnik o dovoljeni količini rastlinam dostopnega dušika v tleh ob obiranju sta ustrezali le ciljni vrednosti 170 kg/ha in 200 kg/ha N (slika 1). Pri vseh ostalih je bila mejna vrednost presežena. Ogromna količina dušika v tleh je ostala predvsem pri ciljnih vrednostih 290 kg/ha N in 320 kg/ha N; več kot 200 kg/ha N (slika 2). Če primerjamo ciljno vrednost 200 kg/ha N in 230 kg/ha N ob obiranju, vidimo, da je dodatnih 30 kg/ha N ob koncu sezone ostalo v tleh. Tudi vsakih nadaljnjih 30 kg/ha N se je pokazalo v enaki količini v tleh preostalega dušika v času obiranja (onesnaževanje okolja in stran vržen denar).

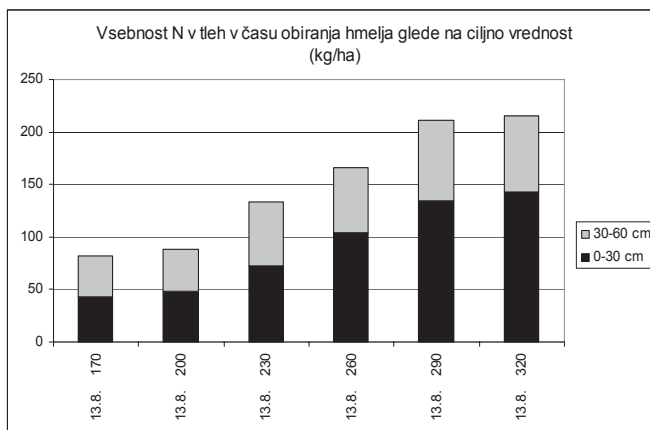


Slika 1: Rastlinam dostopni dušik (amonijski in nitratni) v tleh glede na datum vzorčenja (17. 5., 9. 7., 13. 8.) in ciljno vrednost (170, 200, 230, 260, 290 in 320 kg/ha N) v dveh slojih tal (0–30 cm, 30–60 cm)

Figure 1: Plant available nitrogen in soil with regard to sampling date (17. 5., 9. 7., 13. 8.) and goal quantity (170, 200, 230, 260, 290 in 320 kg/ha N) in two soil layers (0–30 cm, 30–60 cm)

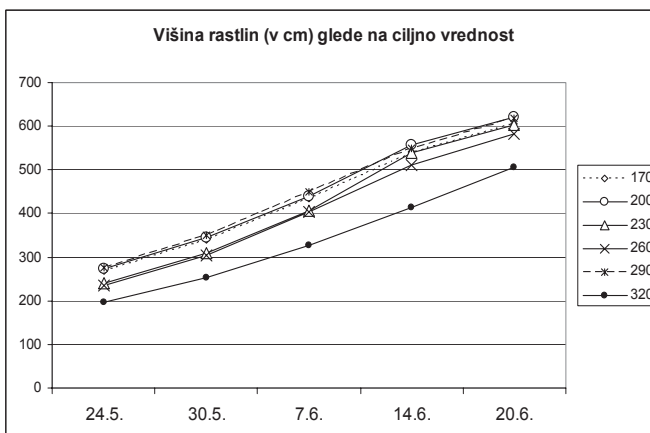
3.2 Rast hmelja in nastop razvojnih faz

Rastline so najpočasneje priraščale pri ciljni vrednosti 320 kg/ha N, pri kateri so dosegle tudi najnižjo končno višino (slika 3). Višina rastlin pri tem obravnavanju je najbolj odstopala od ostalih obravnavanj. Pri ciljni vrednosti 230 kg/ha N so rastline v začetku sezone rasle počasneje, kar je pri Aurori zaželeno, in so v zadnjih tednih nadoknadile zaostanek.



Slika 2: Količina rastlinam dostopnega dušika v tleh v času obiranja glede na ciljno vrednost (170, 200, 230, 260, 290 in 320 kg/ha N) v tleh (na globini 0–30 cm in 30–60 cm)

Figure 2: Quantity of plant available nitrogen in soil at harvest with regard to the goal quantity (170, 200, 230, 260, 290 in 320 kg/ha N) in two soil layers (0–30 cm in 30–60 cm)



Slika 3: Višin rastlin (v cm) glede na ciljno vrednost dušika (od 170 do 320 kg/ha N)

Figure 3: Planth height (cm) with regard to the goal quantity of nitrogen (from 170 to 320 kg/ha N)

Pri zasledovanju nastopa razvojnih faz smo ugotovili, da je bila nekajdnevna razlika v pojavu sekundarnih stranskih poganjkov. Glavne razlike med obravnavanji pa so bile v razvojnih fazah, vezanih na cvetenje. Teden dni pozneje se je začela razvojna faza *cvetni nastavki so vidni* pri višjih ciljnih vrednostih v primerjavi z nižjimi ciljnimi vrednostmi. Začetek cvetenja se je začel teden dni pozneje pri ciljnih vrednostih 170 kg/ha N in 200 kg/ha N, medtem ko je bilo cvetenje končano istočasno pri vseh ciljnih vrednostih, razen pri 230 kg/ha N, kjer se je končalo teden dni prej. Kljub razlikam v fazah cvetenja so obravnavanja dokaj izenačeno dosegla tehnološko zrelost. Vpliv obravnavanj na nastop razvojnih faz bo potrebno spremljati vsaj še v dveh letih, da bomo lahko izdelali natančnejše sklepe.

Preglednica 1: Pridelek, vsebnost alfa-kislin v storžkih in pridelek alfa-kislin v poskusu leta 2007 (IHPS)

Table 1: Yield, alpha acid content and alpha acid yield (Slovenian institute of hop research and brewing, 2007)

Ciljna vrednost N-min v tleh (kg/ha)	Pridelek SS storžkov (kg/ha)	Vsebnost alfa-kislin (%)	Pridelek alfa-kislin (kg/ha)
170	1347 <i>a</i> *	7,5 <i>a</i>	99 <i>a</i>
200	1463 <i>a</i>	6,9 <i>a</i>	102 <i>a</i>
230	1471 <i>a</i>	7,4 <i>a</i>	110 <i>a</i>
260	1386 <i>a</i>	7,5 <i>a</i>	103 <i>a</i>
290	1454 <i>a</i>	7,8 <i>a</i>	114 <i>a</i>
320	1274 <i>a</i>	7,6 <i>a</i>	97 <i>a</i>

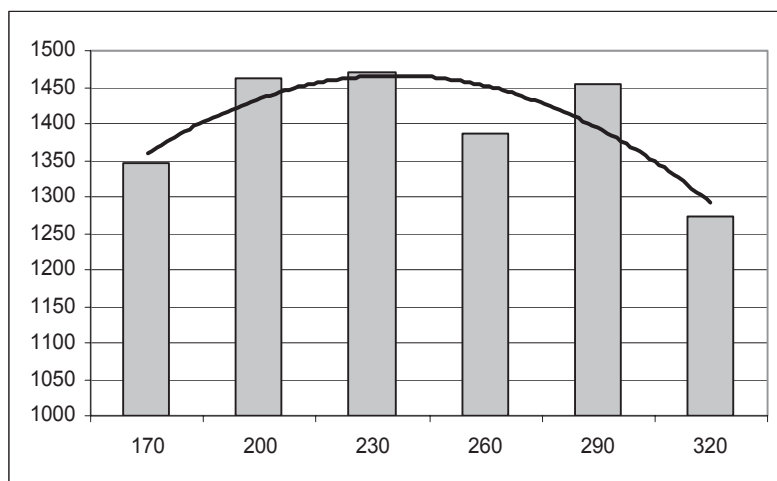
* Enaka črka v stolpcu pomeni, da med različicama statistično nismo mogli dokazati razlike pri petodstotnem tveganju (tveganje za zavrnitev hipoteze, da razlik med obravnavanji ni, bi bilo večje od petih odstotkov).

3.3 Pridelek, vsebnost alfa-kislin v storžkih in pridelek alfa-kislin

Razlik v pridelku storžkov in pridelku alfa-kislin med različnimi ciljnimi vrednostmi sicer nismo mogli statistično potrditi (preglednica 1), nakazovala pa se je kvadratna krivulja z vrhom okrog ciljne vrednosti 230 kg/ha N (slika 4), ki pojasni kar 70 odstotkov variabilnosti. Če se ozremo na rezultate meritev količine dušika v tleh ob obiranju, bi bila ta ciljna vrednost sicer za 30 kg/ha previsoka.

3.4 Količina rastlinam dostopnega dušika v hmeljiščih

Za primerjavo rezultatov smo spomladi odvzeli vzorce tal za določitev količine rastlinam dostopnega dušika v zgornjih 30 centimetrih tal v štirinajstih hmeljiščih Aurore na različnih lokacijah v Savinjski dolini pri različnih hmeljarjih. Ugotovili smo, da hmeljarji zelo različno izvajajo agrotehnični ukrep gnojenja z dušikom, saj je bila namreč skupna količina *rastlinam dostopnega dušika spomladi + pognojenega dušika v rastni sezoni* (seštevek) od 170 kg/ha N do 390 kg/ha N. Pokazalo pa se je, da vzorčenje tal le do globine 30 centimetrov za izvedbo metode Nmin ni ustrezno in bo potrebno vzorčiti tla do 60 centimetrov, kot je priporočeno.



Slika 4: Pridelek suhe snovi storžkov na hektar glede na ciljno vrednost v letu 2007 pri Aurori
Figure 4: Yield (kg/ha DM) with regard to the goal quantity in 2007 at cv. Aurora

4 Sklep

Predstavljeni rezultati so seveda preliminarni, saj so prvoletni (poskus bomo ponovili v prihodnjih letih), nakazalo pa se je, da je raziskava usmerjena v pravo smer in bo metoda primerna tudi za naša hmeljišča. Presenetljiv pa je rezultat meritev rastlinam dostopnega dušika v tleh sredi maja. Kljub temu da gnojenje z mineralnimi gnojili, ki vsebujejo to hranilo, še ni bilo izvedeno, je bilo na nekaterih parcelah do globine 60 centimetrov celo 170 kg/ha rastlinam dostopnega dušika. Seveda je bila v tem času, ko je bilo vlažno in že več tednov toplo, mineralizacija dušika iz organske snovi intenzivna, vendar rezultat kaže, da bomo morali biti zelo pozorni na količino dušika, ki jo imamo v hmeljiščih spomladi, in jo odšteti od ugotovljene ciljne vrednosti ter

bolj pozorno izvajati agrotehnični ukrep *gnojenje z dušikom*, da prekomerne količine tega hranila ne bodo ostajale v tleh po obiranju.

Zahvala

Vsem hmeljarjem, ki ste sodelovali v raziskavi, se iskreno zahvaljujemo.

Preizkušanje pripravkov za prehrano rastlin v hmelju v letu 2007

Barbara ČEH¹, Bojan ČREMOŽNIK²

Izvleček

Na tržišču je vedno več pripravkov za prehrano rastlin, ki pa jih je potrebno pred širšo uporabo v praksi s pravilno zasnovanimi poskusi preizkusiti v naših pedoklimatskih razmerah na naših sortah hmelja, da bi ugotovili ali preverili oziroma potrdili njihovo delovanje, način aplikacije ter morebitno neskladje s fitofarmaceutskimi sredstvi. V prispevku so na kratko predstavljeni rezultati preizkušanj pripravkov na IHPS v letu 2007: agrovit, agrovit v kombinaciji z lithom, amonsulfatom in monokalijevim fosfatom, PRP Boden v kombinaciji s PRP Blauwasser Pflanzen, mineral ter megagreen v kombinaciji z megagreenom forte in megagreenom protect.

Testing of plant nutrition agents in hops in 2007

Abstract

There are many new plant nutrition agents on the market which have to be tested before regular use in practice with field experiments in our pedo-climatic conditions and cultivars which are planted in Slovenia. There are some agents that are already used in other countries and have to be tested and with regard to the results technology should be adopted, and the others that are new. For the latest technology of application has to be defined and possible discordance with phyto-pharmaceutical agent has to be investigated. In the present paper field experiments which were performed on this topic at the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing in 2007 are shortly presented. Plant nutrition agents that were investigated: Agrovit, Agrovit in combination with Litho, PRP Boden in combination with PRP Blauwasser Pflanzen, Mineral and Megagreen in combination with Megagreen Forte and Megagreen protect.

Uvod

Na tržišče prihaja vedno več pripravkov za prehrano rastlin, ki pa jih je treba pred širšo uporabo v praksi s pravilno zasnovanimi poskusi preizkusiti v naših pedoklimatskih razmerah na naših sortah hmelja, da bi ugotovili ali pa preverili oziroma potrdili njihovo delovanje ter morebitno neskladje s fitofarmaceutskimi sredstvi, ki jih uporabljamo. V sezoni 2007 smo na področju gnojenja rastlin preizkušali več različnih pripravkov. Nekateri so v Evropi že poznani in jih je potrebno v naših razmerah le preveriti ter dodelati

¹ Doc., dr.; Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: barbara.ceh@ihps.si

² Dipl. inž., prav tam

agrotehniko, drugi pa so novi, še neznani. Pri slednjih je potrebno raziskati in določiti ustrezno aplikacijo. V prispevku so na kratko predstavljeni rezultati preizkušanj pripravkov in njihovih kombinacij: agrovit, agrovit v kombinaciji z lithom, amonsulfatom in monokalijevim fosfatom, PRP Boden v kombinaciji s PRP Blauwasser Pflanzen, mineral ter megagreen v kombinaciji z megagreenom forte in megagreenom protect.

Material in metode

Uporaba pripravka agrovit pri sajenju sadik s certifikatom A na njivo

Leta 2007 smo nadaljevali z bločnim poljskim poskusom s tremi obravnavanji v štirih ponovitvah, zastavljenim v letu 2004. S kontrolo (klasična pridelava hmelja – A0N) smo primerjali različici:

- A1N: ob sajenju so bile korenine sadik pomočene v agrovit, brez gnojenja s P, K in N; 15 g/rastlino agrovita v začetku sezon 2005 in 2006, v sezoni 2007 brez uporabe agrovita;
- A2N: ob sajenju so bile korenine sadik pomočene v agrovit, brez gnojenja s P in K; gnojenje z N v obliki amonsulfata (40 g/rastlino 15. maja 2006 in 2007); 15 g/rastlino agrovita v začetku sezon 2005 in 2006, v letu 2007 brez uporabe agrovita.

Gnojenje hmelja s pripravkoma PRP

Leta 2007 smo nadaljevali poskus, s katerim smo začeli leta 2006 na sorti Magnum. S kontrolo (klasičnim načinom gnojenja - PK) smo primerjali različici:

- 200 PRP: 200 kg/ha PRP Boden jeseni + 2 l/ha PRP Blauwasser Pflanzen pri vsakem drugem škropljenju s pripravki za varstvo rastlin;
- 400 PRP: 400 kg/ha PRP Boden jeseni + 2 l/ha PRP Blauwasser Pflanzen pri vsakem drugem škropljenju s pripravki za varstvo rastlin.

Gnojenje z dušikom je bilo konvencionalno in enako za vse različice. Poskus je bil postavljen kot bločni poskus s tremi obravnavanji v treh ponovitvah.

Pridelovanje hmelja z megagreenom

Poskus je bil postavljen na Aurori leta 2007 kot bločni poljski poskus s petimi obravnavanji v treh ponovitvah in se bo nadaljeval v enakem obsegu v naslednjih letih. S kontrolo (konvencionalno gnojenje in škropljenje po škropilnem programu) smo primerjali različico, kjer smo hmelj sicer pridelovali konvencionalno, izvedli pa smo trikratno pršenje z megagreenom, in tri različice, pri katerih nismo gnojili z mineralnimi gnojili. Dve sta bili

predvideni kot ekološki (brez gnojenja z mineralnimi gnojili in tudi brez škropljenja z insekticidi, fungicidi in akaricidi).

Pridelava hmelja s pripravkom mineral

Namen poskusa je bil ugotoviti uspešnost pridelovanja hmelja z uporabo slovenskega pripravka mineral ter se izogniti uporabi insekticidov, akaricidov, fungicidov ter gnojenju z mineralnimi gnojili. Pripravek ima ekološki certifikat in je brez karence. Poskus je bil postavljen na Celei v letu 2007 kot bločni poljski poskus s petimi obravnavanji v treh ponovitvah in se bo nadaljeval v enakem obsegu v naslednjih letih. S konvencionalnim načinom pridelave hmelja (konvencionalno gnojenje in škropljenje po škropilnem programu) smo primerjali štiri različice, pri katerih nismo uporabljali mineralnih gnojil, ki vsebujejo fosfor in kalij, pri treh smo opustili tudi mineralna gnojila, ki vsebujejo dušik. Izvedli pa smo zalivanje in pršenje s pripravkom mineral. Ena od različic je bila predvidena kot ekološka: brez uporabe mineralnih gnojil in brez škropljenja po škropilnem programu.

Gnojenje tri leta starega nasada Aurore z agrovitom, lithom, monokalijevim fosfatom in amonsulfatom

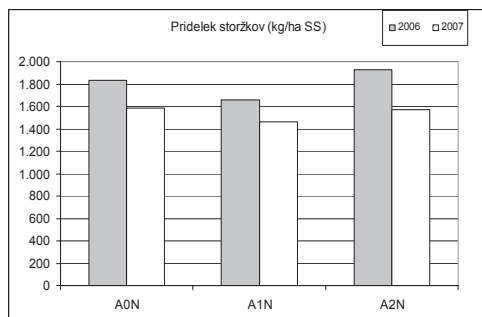
Namen poskusa je bilo ugotoviti uspešnost pridelovanja hmelja z uporabo navedenih pripravkov. Poskus smo postavili na Aurori leta 2007 in se bo nadaljeval v enakem obsegu v naslednjem letu. Ker so rezultati prvoletni, se nanje še ne moremo sklicevati, jih pa povzemamo. V poskusu smo sicer upoštevali več gnojilnih različic, povzemamo pa rezultate tistih, ki so se po pridelku, vsebnosti alfa-kislin in pridelku alfa-kislin pokazale kot enakovredne klasični pridelavi. S kontrolo (konvencionalna pridelava – gnojenje in škropljenje po škropilnem programu) smo primerjali kombinacijo: aplikacija 25 g agrovita + 40 g litha na rastlino jeseni, spomladi 25 g agrovita + 50 g monokalijevega fosfata na rastlino takoj po rezi, v prvi polovici junija 120 kg amonsulfata na hektar ter brez dodatnega gnojenja z gnojili, ki vsebujejo fosfor, kalij in dušik. Preostala agrotehnika (gnojenje s hlevskim gnojem jeseni v odmerku 20 t/ha, obdelava tal, varstvo proti škodljivcem in boleznim, zatiranje plevela) je bila enaka za obe različici.

Rezultati

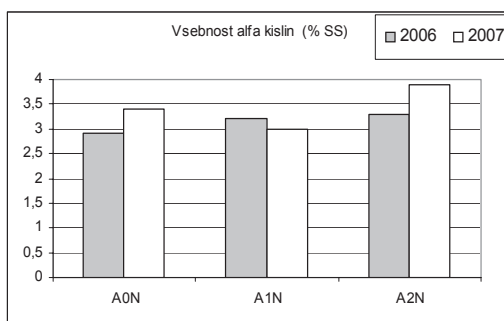
Uporaba pripravka agrovit pri sajenju sadik s certifikatom A na njivo

V letih 2006 in 2007 se je – tako kot leto prej – nakazovalo, da pridelovanje Celeie brez gnojenja z dušikom kljub gnojenju z agrovitom ne ustreza, če

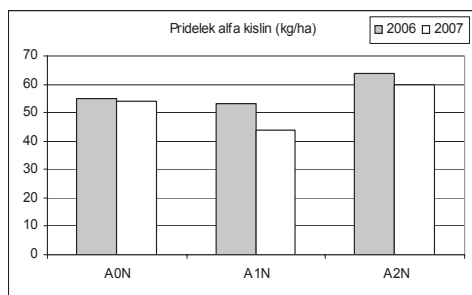
želimo pridelati kar največ alfakislin, saj je bil pridelek pri A1N manjši od pridelka pri A0N in A2N (slika 1).



Slika 1: Pridelek storžkov (kg suhe snovi) v poskusu *Uporaba pripravka agrovit pri sajenju sadik s certifikatom A na njivo* v letih 2006 in 2007



Slika 2: Vsebnost alfakislin v storžkih (%) v poskusu *Uporaba pripravka agrovit pri sajenju sadik s certifikatom A na njivo* v letih 2006 in 2007



Slika 3: Pridelek alfakislin (kg/ha) v poskusu *Uporaba pripravka agrovit pri sajenju sadik s certifikatom A na njivo* v letih 2006 in 2007

Kot najbolj uspešna se je nakazovala različica A2N, pri kateri sta bila tako pridelek kot vsebnost alfakislin največja, kar je pomenilo tudi največji pridelek alfakislin (slike 1, 2 in 3). Agrovit je pozitivno vplival na vsebnost alfakislin, dušik pa na pridelek.

Pridelovanje hmelja z megagreenom

Namen poskusa je bil ugotoviti uspešnost pridelovanja hmelja z vključitvijo pripravkov megagreen, megareen forte in megagreen protect, najti najbolj ustrezno kombinacijo teh pripravkov v konvencionalni pridelavi hmelja ter se izogniti uporabi insekticidov, fungicidov, akaricidov in gnojenju z mineralnimi gnojili, torej pridelati »ekološki« hmelj. Slednje jim je v Sloveniji na vinski trti že uspelo, v Franciji pa megagreen uspešno uporabljajo v ekološki pridelavi hmelja. Rezultati so prvoletni, zato se nanje še ne moremo sklicevati, zaradi zanimanja pa jih na kratko povzemamo.

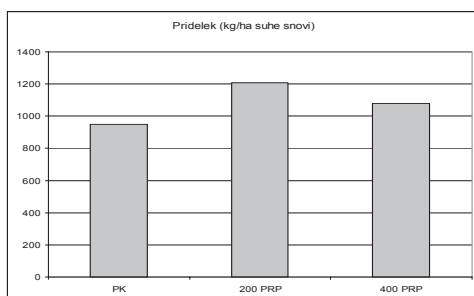
V pridelkih hmelja na enoto površine in pridelkih alfakislin sicer statistično nismo mogli dokazati razlik med različicami, vendar se je v primerjavi s

konvencionalnim načinom pridelave (gnojenje in škropljenje po škroplnem programu) nakazal večji pridelek storžkov in večji pridelek alfakislin, če smo hmelj sicer konvencionalno gnojili in pršili po škroplnem programu, a smo dodatno trikrat v sezoni pršili z megagreenom.

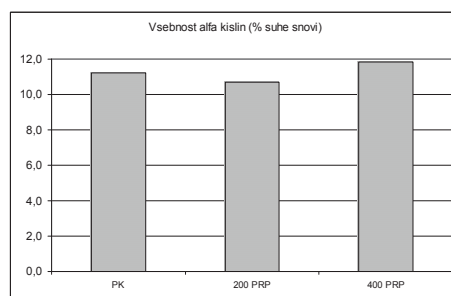
V poskusu se leta 2007 zaradi močnejšega pritiska škodljivcev pršenju po škroplnem programu pri predpostavljenih »ekoloških« različitah nismo mogli izogniti. Ker je bil prag škodljivosti močno presežen, smo morali tudi ti dve različici 18. julija škropiti z akaricidom, insekticidom in fungicidom, vendar ju bomo v naslednjem letu dodelali in se skušali tudi tej aplikaciji izogniti.

Gnojenje hmelja s pripravkoma PRP

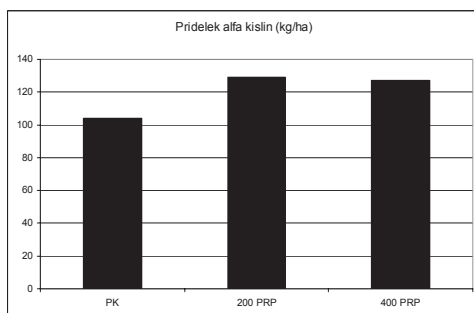
Razlik v pridelkih med variantami sicer nismo mogli statistično dokazati, nakazovalo pa se je, da je pridelek večji od kontrole pri različici 200 PRP, medtem ko se dodatnih 200 kg/ha PRP Boden (400 kg/ha PRP Boden) ni pokazalo v povečanju pridelka (slika 4).



Slika 4: Pridelek magnuma v poskusu *Gnojenje hmelja s pripravkoma PRP* v letu 2007



Slika 5: Vsebnost alfakislin v poskusu *Gnojenje hmelja s pripravkoma PRP* v letu 2007



Slika 6: Pridelek alfakislin v poskusu *Gnojenje hmelja s pripravkoma PRP* v letu 2007

Razlike v vsebnosti alfakislin med različicami nismo mogli dokazati, nakazovalo pa se je, da je najnižja pri različici, kjer je bil pridelek največji (200 PRP) – (slika 5). Pridelek alfakislin na enoto površine se je nakazoval večji pri različicah, kjer smo uporabili pripravka PRP (slika 6).

V letu 2006 se je pokazalo, da je bolj primerno PRP Boden aplicirati v tla že jeseni in ne šele spomladi. Ker smo različico 400 PRP v poskus vključili prav z namenom, da bi ugotovili zgornjo mejo vnosa PRP Boden, ugotavljamo, da se je ta količina v letu 2007 nakazala kot previsoka. Ker pa je dodatnih 200 kg/ha PRP Boden kljub vsemu povečalo vsebnost alfa-kislin v storžkih v primerjavi z 200 kg/ha, to navaja na sklep, da je najbrž najbolj ustrezna količina vnosa PRP Boden med 200 in 400 kg/ha. Zato bomo v letu 2008 nastavili poskus na **Aurori** in s klasičnim načinom pridelave primerjali aplikacijo 200 kg/ha ter 300 kg/ha PRP Boden.

Pridelava hmelja s pripravkom mineral

V prvem letu poskusa se je nakazal pozitiven vpliv zalivanja in pršenja z mineralom (zalivanje z mineralom 50 l/ha konec maja in pršenje z mineralom istočasno, kot smo izvajali škropljenje po škropilnem programu) na pridelek storžkov in pridelek alfa-kislin pri konvencionalni pridelavi brez gnojenja z gnojili, ki vsebujejo fosfor in kalij (tla so bila v začetku poskusa pretirano založena s fosforjem in dobro s kalijem). Rezultati poskusa tudi nakazujejo, da je za zalivanje hmelja z mineralom konec maja bolj ustrezen odmerek 50 l/ha v primerjavi z manjšo količino (25 l/ha minerala).

V poskusu se leta 2007 zaradi močnejšega pritiska škodljivcev pršenju po škropilnem programu pri predpostavljani »ekološki« različici sicer nismo mogli izogniti, saj je bil prag škodljivosti močno presežen in smo morali tudi to različico 18. julija poškropiti z akaricidom, insekticidom in fungicidom, vendar jo bomo v naslednjem letu dodelali in se skušali tudi tej aplikaciji izogniti.

Gnojenje tri leta starega nasada Aurore z agrovitom, lithom, monokalijevim fosfatom in amonsulfatom

V prvi polovici junija so rastline pri konvencionalni pridelavi rasle hitreje kot pri novi gnojilni različici. Konec junija so vse rastline dosegle vrh žičnice. Glede začetka razvojnih faz med gnojilnima različicama ni bilo razlik, prav tako ni bilo dokazljivih razlik v pridelku storžkov in pridelku alfa-kislin ter njihovi vsebnosti v storžkih.

Poskus še ni končan, zato tudi predstavljeni rezultati niso dokončni.

Sklep

Z vsemi predstavljenimi poskusi bomo nadaljevali tudi v letu 2008. Vremenske razmere lahko namreč zelo vplivajo na rezultat, zato je potrebno vsak poskus izvajati vsaj tri leta, da pridemo do oprijemljivih rezultatov.

Zaenkrat so se kot skupna ugotovitev predstavljenih poskusov pokazali koristen vpliv foliarnega pršenja s sredstvi za prehrano rastlin na pridelek storžkov in pridelek alfa-kislin pri sicer konvencionalni pridelavi ter spodbudni dosežki v smeri ekološke pridelave hmelja pri nas.

Nutri-phite PK, multifunkcionalno listno gnojilo za hmelj

Helmut DEIMEL¹

Izvleček

Patentirana tehnologija nutri-phite pomeni uporabo listnega gnojila, ki vsebuje fosfite, ki so zelo stabilni tudi med mešanjem v škropilnici in med samim škropljenjem. nutri-phite PK vsebuje 28 odstotkov P_2O_5 in K_2O . Znano je tudi, da ima škropljenje z nutri-phitom koristen vpliv na kulturo, ki so okužene s peronosporo, in jo pomaga zatreti. Običajen odmerek nutri-phita v hmelju je 2,2 l /ha v fazi, ko hmelj doseže višino od 30 do 50 centimetrov. Nato si sledijo škropljenja, ko hmelj doseže tretjinsko, polovično, tričetrtinsko in končno višino. Vnovično škropljenje priporočamo v fazi cvetenja. Nutri-phite se je uveljavil kot močno orodje in pomoč pri reševanju posledic neurij. Uporabiti ga moramo takoj po neurju (2 x 2,2 l/ha) in še enkrat od sedem do deset dni pozneje. V Nemčiji uporabljajo nutri-phite PK v hmeljarstvu kot večnamensko listno gnojilo, s katerim dosegajo zelo dobre in kakovostne pridelke hmelja.

Nutri-phite PK, multifunctional foliar fertilizer for hops

Abstract

The patented Nutri-Phite technology offers a phosphite based leaf fertilizer, which provides greatest stability of phosphite in the product itself, during the tank mixing and spraying. Nutri-Phite® PK offers a nutrient formula of 28% P_2O_5 and 26% K_2O . It is also known, if phosphite based products are applied in crops which are attacked by downy mildews, phosphite initiates a host mediated defense reaction, which could help for suppressing these diseases. In hops normally leaf applications with Nutri-Phite® 2,2 l/ha will start at a crop height of 30-50 cm and will be repeated at 1/3, 1/2, 3/4 and full crop height and will go on till onset of cones. Nutri-Phite® can be a very effective tool supporting hops which was damaged by hail. Crop recovery is best, when Nutri-Phite® PK is applied twice (2 x 2,2 l/ha) immediately after hail damage and approximately 7-10 days later. German hop growers using Nutri-Phite® products as multifunctional leaf fertilisers over several years have seen stable and vital hop plants achieving good yields without losing quality each year.

Uvod

Fosfor (P) je eno ključnih hranil za vse vrste rastlin, njegova posebnost pa je ta, da ga v naravi ne najdemo v elementarni obliki. Fosfor v naravi hitro oksidira, se poveže s štirimi atomi kisika in nastane fosfatna molekula (PO_4). Če fosfor ne oksidira popolnoma in vodikov atom zamenja enega od štirih kisikovih, nastane molekula, ki jo imenujemo fosfitna molekula (PO_3). Ta majhna sprememba v sestavi molekule povzroči mnogo pomembnih

¹ Dr., Agrolanta GmbH & Co. KG, Germany

sprememb v vplivu fosforja in fiziologiji rastline: dostopnost fosforja za rastlino, metabolizem rastline (sekundarni metabolizem, shikimikislinska izmenjava snovi).

Raziskave na citrusih so pokazale, da je imela uporaba fosfitne molekule kot hranila vzpodbuden učinek na število cvetov in pridelek (Albrigo, 1999; Lovatt, 1999). Ta spoznanja so vplivala na razvoj in odkritje tehnologije nutri-phite na kalifornijski univerzi v ZDA. Patentirana tehnologija nutri-phite pomeni uporabo listnega gnojila, ki vsebuje fosfite, ki so zelo stabilni tudi med mešanjem v škroplilnici in med samim škropljenjem. Fosfitna gnojila veljajo celo za toksična, če niso pravilno formulirana. Prav tako lahko uničijo učinek pesticidov in mikroelementov, če jih mešamo z njimi.

Nutri-phite PK

Nutri-phite PK pa velja za povsem varno gnojilo in pri mešanju z drugimi gnojili in pesticidi ne povzroča nobenih težav, le mešanje s pesticidi na osnovi bakra ni priporočljivo.

Prav tako je znano, da ima škropljenje z nutri-phitom dober vpliv na kulture, ki so okužene s peronosporo, in jo pomaga zatreti. Znano je, da tudi druga foliarna gnojila, ki vsebujejo žveplo, fosfor, magnezij ali cink, pomagajo zatreti peronosporo.

Nutri-phite PK vsebuje 28 odstotkov P_2O_5 in K_2O . V Evropi ga tržimo kot tekoče EU-gnojilo. V hmeljarstvu uporabljamo nutri-phite PK kot dopolnilno fosforjevo gnojilo za izboljšanje rasti, vitalnosti rastline, za izboljšanje cvetnega nastavka in razvoj močnejših ter bolj zdravih korenin. Hmelj je trajnica, zato je zelo pomembno, da ima zdrave in močne korenine.

Običajen odmerek nutri-phita v hmelju je 2,2 l /ha v fazi, ko hmelj doseže višino od 30 do 50 centimetrov. Sledijo škropljenja, ko hmelj doseže tretjinsko, polovično, tričetrtinsko in končno višino. Vnovično škropljenje priporočamo v fazi cvetenja. Takšna shema apliciranja zagotavlja dobro rast, ponavljanje vsako leto pa prinaša zdrav razvoj rastlin hmelja. Rastline, ki so šibke rasti, bodo po omenjeni shemi škropljenja naslednje leto bolj vitalne in močne, imele bodo dobro razvit koreninski sistem in večje število cvetov. Poskusi na hmeljarskih kmetijah so pokazali, da so koristni vplivi nutri-phita predvsem učinek škropljenja s tem gnojilom od zgodnjih faz rasti pa vse do faze cvetnega nastavka. Škropljenje v omenjenih razvojnih fazah zaradi vsebnosti fosfitov pomaga zatreti peronosporo na hmelju. Škropljenje v času cvetenja in po njem pa pripomore k boljšemu razvoju korenin, saj v tem času fosfiti potujejo v koreninski sistem, torej na mesto, kjer jih rastlina v takrat potrebuje.

Nutri-phite se je uveljavil kot močno orodje in pomoč pri reševanju posledic neurij. Uporabiti ga moramo takoj po neurju (2 x 2,2 l/ha) in še enkrat od sedem do deset dni pozneje. V Nemčiji uporabljajo nutri-phite PK v hmeljarstvu kot večnamensko listno gnojilo, s katerim dosegajo zelo dobre in kakovostne pridelke hmelja ter drugih kultur.

Literatura

- Albrigo L. G. 1999. Effects of foliar applications of urea or Nutriphite on flowering and yields of Valencia orange trees. Proc. Fla. State Hort. Soc. 112: 1–4
- Lovatt C. J. 1999. Timing citrus and avocado foliar nutrient applications to increase fruit set and size. Hort Tech. 9: 607–612

Pojav cercosporne pegavosti hmelja v Sloveniji in Avstriji

Sebastjan RADIŠEK¹, Gregor LESKOŠEK,² Magda RAK – CIZEJ,³ Jernej JAKŠE,⁴ Branka JAVORNIK,⁵ Tone VAUKAN,⁶ Gerald PRONEGG⁷

Izvleček

Leta 2005 smo na območju Lučan (Leutschach) v Avstriji opazili močan napad cercosporoidne glive, ki je prizadel precejšnji del listne mase in storžke. Izbruh se je ponovil leta 2007, ko je zajel tudi nasade v Sloveniji, v Radljah ob Dravi. Na osnovi ugotovitev diagnostične analize smo kot povzročiteljico bolezenskih znamenj identificirali glivo: *Cercospora cantuariensis*. V prispevku predstavljamo bolezenska znamenja, potek okužbe z oceno izgube pridelka, osnovne epidemiološke lastnosti povzročiteljice ter usmeritve za obvladovanje pojava bolezni.

Ključne besede: varstvo rastlin, fitopatologija

The appearance of *Cercospora* leaf spot on hops in Slovenia and Austria

Abstract

In the year 2005, an outbreak of cercosporoid fungi on hop was observed in Leutschach in Austria, which induced leaf spots and browning of cones. The outbreak was once again observed in 2007, which that time affected also hop gardens in Slovenia in Radlje ob Dravi. On the basis of diagnostic analysis, fungus *Cercospora cantuariensis* was identified as the infection agent. The presentation presents disease symptoms, crop loss assessments from affected hop gardens, basic epidemiological characteristics and directions for crop protection.

Key words: plant protection, phytopathology

1 Uvod

V rastlinski proizvodnji se redno srečujemo s pojavom novih bolezni in škodljivcev, ki ob neustreznem varstvu lahko popolnoma uničijo pridelek ali celo povzročijo propad rastlin. Seznam škodljivih organizmov na hmelju se je v zadnjih sto letih povečeval predvsem zaradi stalnega prilagajanja parazitov na nove gostitelje, razvoja hmeljarstva kot trajne monokulture, razvoja

^{1, 2, 3} Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Diagnostični laboratorij, Cesta Žalskega tabora 2, SI – 3310 Žalec; dr.; univ. dipl. inž. agr.; dr.

^{4, 5} Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za genetiko, rastlinsko biotehnologijo in žlahtnjenje, Jamnikarjeva 101, SI – 1000 Ljubljana; doc. dr; prof. dr.

⁶ Hmeljastvo Čas, posestvo Radlje ob Dravi

⁷ Eichberg – Trautenberg 3, 8463 Leutschach, Austria

diagnostičnih metod in klimatskih sprememb. Konec avgusta leta 2005 nas je na območju Lučan (Leutschach) v Avstriji presenetil agresiven izbruh cercosporoidne glive, ki je v dveh nasadih sort Celeia in Cicero prizadel precejšnji del listne mase in storžke. Izbruh se je ponovil leta 2007, ko je zajel nasade tudi v Sloveniji, v Radljah ob Dravi. V nasadih, obolelih leta 2005, smo bolezen najprej opazili na spodnjem in srednjem delu rastlin, v preostalih nasadih, kamor se je razširila, pa je bolezen prizadela predvsem zgornjo tretjino rastlin. Bolezenska znamenja na listju so se najprej pokazala v obliki majhnih ovalnih vijolično rjavih peg, ki so se pozneje razvile do velikosti premera en centimeter. Na storžkih so se pojavile rdeče rjave nekroze nepravilnih oblik, ki so se širile in v nekaterih primerih zajele celotno površino storžkov. Bolezen je bila najintenzivnejša na sortah Aurora in Celeia.

Opisi podobnih bolezenskih znamenj na navadnem hmelju (*Humulus lupulus*) so znani iz Anglije, Nemčije, Rusije; na japonskem hmelju pa iz Kitajske in Koreje (*Humulus japonicus*).

Zaradi novega bolezenskega pojava v Sloveniji in Avstriji, ki je poleg listja prizadel tudi storžke in povzročil škodo na pridelku, smo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije začeli s postopki identifikacije povzročitelja, saj je to predpogoj za vse nadaljnje ukrepe pri varstvu pridelka. V prispevku predstavljamo bolezenska znamenja, potek okužbe z oceno izgube pridelka, osnovne epidemiološke lastnosti povzročiteljice ter usmeritve za obvladovanje.

2 Aktivnosti v letu 2007

2.1 Diagnostična analiza

V prizadetih nasadih smo odvzeli več vzorcev obolelega tkiva storžkov in listja, iz katerih smo s klasičnimi mikrobiološkimi tehnikami na trdna gojišča izolirali več izolatov. Na osnovi morfoloških lastnosti kultur in bolezenskih znamenj smo v laboratoriju za varstvo rastlin kot povzročiteljico identificirali glivo: *Cercospora cantuariensis*. Identifikacijo smo potrdili tudi z analizo DNK in bolezen poimenovali hmeljeva cercosporna pegavost.

2.2 Določitev patogenosti in inkubacijske dobe

Pri izbruhih novih bolezni je potrebno določiti patogenost in inkubacijsko dobo povzročiteljev. V ta namen smo v rastni komori opravili poskus, v katerem smo z izoliranimi kulturami glive *C. cantuariensis* umetno okužili zdrave storžke in listje lateralnih poganjkov sorte Celeia. Pri tem smo v

poskusu ustvarili idealne pogoje za razvoj bolezni in rastline izpostavili visokemu infekcijskemu potencialu. Prva bolezenska znamenja smo opazili že po treh dneh, po tednu dni pa je bilo večino zelene mase v poskusu uničene ali zelo prizadete. Rezultati poskusa so tako pokazali zelo kratko inkubacijsko dobo in visoko agresivnost te glive v idealnih pogojih, s čimer si lahko razlagamo tako hitro napredovanje bolezni v prizadetih nasadih.

2.3 Ocenitev obsega in stopnje okužbe

Ocenitev pojava bolezni v posameznih nasadih smo opravili v Radljah ob Dravi v času obiranja hmelja. Pri tem smo na končnem traku obiralnega stroja odvzeli vzorce storžkov, ki smo jih v laboratoriju mikroskopsko pregledali in ocenili z ocenjevalno skalo od 0 do 4. Stopnjo okužbe, ki jo lahko upoštevamo kot indikator uničenega pridelka, smo izračunali po formuli Townsend – Heuberger. Iz preglednice 1 je razvidno, da je bil delež obolelih storžkov v nasadih med 7 do 26 odstotki in da je stopnja okužbe v najbolj prizadetem nasadu dosegla več kot 16 odstotkov, kar kaže na izredno agresiven izbruh hmeljeve cercosporne pegavosti v letu 2007.

Preglednica 1: Pojav glive *Cercospora cantuariensis* na storžkih glede na sorto in hmeljišče v Radljah ob Dravi leta 2007

Table 1: The appearance of *Cercospora cantuariensis* on hop cones regarding variety and hop garden in Radlje ob Dravi in 2007.

Hmeljišče	Sorta hmelja	Stopnja okužbe (%)	Delež prizadetih storžkov (%)
H8	aurora	16,6	26
H4	aurora	9	13
B4	celeia	10,3	17,5
H7	aurora	4,5	7,7
H1–2	aurora	6,4	9,3
B6	aurora	5,6	9,7

2.4 Preizkušanje fitofarmacevtskih sredstev

V Radljah ob Dravi smo v nasadu sorte Celeia opravili orientacijski poskus preizkušanja učinkovitosti različnih sistemičnih fungicidov za zatiranje hmeljeve cercosporne pegavosti. Po pričakovanjih se je najbolje izkazal pripravek Duett, ki ga uporabljamo za zatiranje pesne listne pegavosti (*Cercospora beticola*) in je po svoji sestavi aktivnih snovi značilen za zatiranje pegavosti, ki jih povzročajo glive iz rodov *Cercospora* in *Ramularia*. Delno učinkovitost zatiranja smo ugotovili tudi pri pripravkih Sythane 12E

in Folicur EW 250, medtem ko pri pripravku Aliette Flash, ki ga uporabljamo za zatiranje oomicet, nismo ugotovili učinkovitosti.

2.5 Strategija zatiranja v letu 2008

Gliva *Cercospora cantuariensis* v nasadih preživi na odmrlih obolelih ostankih hmelja, zato lahko kot prvo usmeritev obvladovanja obolenja rastlin postavimo odsvetovanje vračanja hmeljevine po obiranju pridelka v hmeljišča. Če to ni mogoče, je priporočljivo hmeljevino obdelati s kompostiranjem, kjer ob razgradnji svežih ostankov rastlin prihaja do segrevanja mase in posledično odmrtnosti rastlinskih patogenov. Poleg fitosanitarnih ukrepov je nujna tudi uporaba fungicidnih pripravkov. Tako smo v leta 2007 in 2008 aktivno sodelovali pri razširitvi uporabe fungicidnega pripravka Zato WG 50 (trifloksistrobin) v hmeljarstvu za zatiranje hmeljeve cercosporne pegavosti. V vseh nasadih, v katerih smo do zdaj odkrili pojav te bolezni, v času zadnjega škropljenja storžkov proti hmeljevi peronospori preventivno svetujemo hkratno uporabo pripravka Zato WG 50 z bakrovimi pripravki; ob izbruhu bolezni pa uporabo pripravka Zato WG 50 skupaj s polovičnim odmerkom kurativnega pripravka Systhane 12E.

3 Sklep in prihodnje aktivnosti

Pojav bolezni, ki jih povzročajo cercosporoidne glive, je močno odvisen od vremenskih okoliščin, zato lahko velik delež za agresiven izbruh hmeljeve cercosporne pegavosti v letih 2005 in 2007 pripišemo vremenskim okoliščinam (obilne padavine avgusta in septembra). Potrebno bo preučiti tudi izvor te bolezni skupaj z epidemiološkimi lastnostmi, saj do zdaj ob podobnih vremenskih razmerah izbruhov te bolezni nismo zasledili. Poleg glive *C. cantuariensis* smo v obeh letih v hmeljiščih zasledili pojav glive *Phoma exigua*, ki povzroča podobna bolezenska znamenja. Tako bomo prihodnje aktivnosti reševanja te problematike na IHPS usmerili v izvajanje sistematičnega pregleda hmeljišč in divjega hmelja glede na prisotnost obeh gliv, preizkušanje učinkovitosti fungicidnih pripravkov, določitev odpornosti sort in preučitev možnosti napovedovanja pojava bolezni.

4 Viri

Chupp, C. 1953. A monograph of the fungus genus *Cercospora*. Published by the author, Ithaca, U. S. A., 667 s.

Wormald, H. 1946. Diseases of fruits and hops. Crosby Lockwood & Son Ltd. London, 302 s.

Ugotavljanje prehranskih navad hroščev hmeljevega bolhača

Magda RAK CIZEJ¹, Lea Milevoj²

Izvleček

Hmeljev bolhač je pomemben škodljivec hmelja, ki se prehranjuje tudi na navadni konoplji in veliki koprivi. Hrošči hmeljevega bolhača imajo različno preferenco do gostiteljskih rastlin kot tudi do različnih sort hmelja. Prehranske navade hmeljevega bolhača smo ugotavljali v laboratoriju in v hmeljišču. V laboratoriju smo ugotovili, da se hrošči hmeljevega bolhača radi prehranjujejo s hmeljem, tudi z veliko koprivo, manj radi pa z navadno konopljo sorte Bialobrzeskie. Hrošči hmeljevega bolhača imajo različno preferenco do različnih sort hmelja. V laboratoriju so se bolhači najraje prehranjevali s Savinjskim goldingom – sledili sta Aurora in Celeia – najmanj pa s sorto Blisk. V hmeljišču Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu, kjer je posajenih enajst različnih sort hmelja, smo na osnovi triletnih opazovanj ugotovili, da so se bolhači najraje prehranjevali na sortah Magnum in Celeia, najmanj pa na sortah Bobek in Buket.

Ključne besede: hmelj, hmeljev bolhač, preferenca, navadna konoplja, velika kopriva, sorte hmelja

The assessment nutrition habits of hop flea beetles

Abstract

Hop flea beetle is a very destructive hop pest which feeds on hop, hemp and stinging nettle. Hop flea beetle has different preference to host plants as well as different hop cultivars. We studied the hop flea beetle's preference in laboratory and in the hop garden. In laboratory we were found that hop flea beetles like to feed on hop as well as stinging nettle, but less on Bialobrzeskie strain hemp. Hop flea beetles has shown different preference to different hop cultivars. In laboratory hop flea beetles preferred to feed on Savinjski Golding, followed by Aurora and Celeia, and the least on Bobek. In the hop garden owned by the Slovenian Institute for Hop Research and Brewing in Žalec, where 11 different hop cultivars are planted, we were hop flea beetles trap three years. The hop flea beetles were preferred on Magnum and Celeia hop cultivars, but the preference to Bobek and Buket were the smallest.

Key words: hop, hop flea beetle, preference, hemp, stinging nettle, hop cultivars

1 Uvod

Hmeljev bolhač je že dolgo poznan škodljivec hmelja tako pri nas kot tudi v drugih evropskih državah, kjer pridelujejo hmelj. Hrošči hmeljevega bolhača se prehranjujejo na listih gostiteljskih rastlin kot tudi na storžkih hmelja (Rak

¹ Dr. Znanosti; Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Cesta Žalskega tabora 2, SI – 3310 Žalec; magda.rak-cizej@ihps.si

² Prof. dr.; Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitopatologijo in entomologijo; lea.milevoj@gmail.com

Cizej in Žolnir, 2003). Poškodbe povzroča predvsem z izjedanjem in objedanjem mladih listov. Njegovi glavni gostiteljski rastlini sta hmelj in navadna konoplja, občasno pa se prehranjuje tudi na veliki koprivi. Hmeljev bolhač ima eno generacijo letno, in sicer s spomladanskim in poletnim pojavljanjem (Heikertinger, 1925; Rak 1998). Pojavlja se vsako leto spomladi, v času vznika hmelja (Kač, 1957; Neve, 1991). Od leta 1997 naprej se hmeljev bolhač v hmeljiščih pojavlja vse pogostejše tudi poleti, v času storžkanja in dozorevanja hmelja (Rak Cizej in Žolnir, 2003). Hmeljev bolhač v preteklosti ni povzročal posebnih težav v rodnih nasadih hmelja, ki so bili dobro oskrbovani. Hmeljarji so imeli z njim težave predvsem v prvoletnih nasadih hmelja in v ukoreniščih, kjer so ga morali zatirati tudi z insekticidi (Kač, 1957).

2 Ugotavljanje prehranskih navad hroščev hmeljevega bolhača

2.1 Ugotavljanje prehranskih navad hroščev hmeljevega bolhača v rastni komori

V rastlinjaku smo vegetativno namnožili hmelj sorte Aurora, Bobek, Celeia, Magnum, Taurus in Savinjski golding ter japonski in slovenski divji hmelj. Omenjene rastline so bile enake starosti. Navadno konopljo sorto Bialobrzeskie smo vzgajali iz semena. Rastline velike koprive pa smo marca iz naravnih rastišč prinesli v rastlinjak. Najprej smo v insektarij dali rastline hmelja sorte Aurora, navadno konopljo sorte Bialobrzeskie ter veliko koprivo, da smo ugotovili preferenco hroščev hmeljevega bolhača do različnih vrst gostiteljskih rastlin. Poskus smo izvedli v štirih ponovitvah. Vizualno smo ugotovili, da se hrošči hmeljevega bolhača prehranjujejo z vsemi gostiteljskimi rastlinami. Najraje so se prehranjevali na hmelju, sledila je velika kopriva, najmanj pa na navadni konoplji sorte Bialobrzeskie.

Nato smo dali v insektarij samo rastline hmelja, in sicer poleg japonskega in slovenskega divjega hmelja tudi vse sorte hmelja, ki so navede zgoraj. V insektarij, v katerem smo naključno razporedili rastline, smo dodali 50 hroščev hmeljevega bolhača. Bolhače smo naložili v hmeljišču in jih en dan pred začetkom poskusa stradali. Poskus smo izvedli v štirih ponovitvah. Po 24 urah smo vizualno ocenili poškodbe na posameznih rastlinah. S tem smo ugotavljali, na katerih ponujenih rastlinah so se hrošči hmeljevega bolhača najraje prehranjevali.

Ocenjevali smo z ocenami:

0 – bolhači se niso prehranjevali s hmeljem,

- 1 – bolhači so se zelo malo prehranjevali s hmeljem,
- 2 – bolhači so se malo prehranjevali s hmeljem,
- 3 – bolhači so se radi prehranjevali s hmeljem,
- 4 – bolhači so se zelo radi prehranjevali s hmeljem.

Ugotovili smo, da se bolhači po dvanajstih urah skoraj nič niso prehranjevali na japonskem in slovenskem divjem hmelju, zelo malo so se prehranjevali z Bobkom. Sledila sta Magnum in Taurus, med katerima vizualno nismo opazili razlik. Na sorti Celeia in Aurora so se hrošči hmeljevega bolhača radi prehranjevali. Najraje pa so se prehranjevali s Savinjskim goldingom (preglednica 1).

Preglednica 1: Vizualne ocene stopnje preference hroščev hmeljevega bolhača do različnih sort in divjih akcesij hmelja

Table 1: Visual assessments of hop flea beetles preference to different hop cultivars and wild hop accessions

Vrsta rastline	Sorta	Ocena preference
hmelj (<i>Humulus lupulus</i>)	Aurora	3
	Bobek	1
	Celeia	3
	Magnum	2
	Savinjski golding	4
	Taurus	2
	japonski divji (no. 3–38)	0–1
	slovenski divji (3/3)	0–1

2.2 Ugotavljanje prehranskih navad hroščev hmeljevega bolhača v hmeljišču
Hrošče hmeljevega bolhača smo od konca aprila do konca avgusta, v letih od 2003 do 2005, spremljali v hmeljišču SN₁₀, ki je v lasti Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) v Žalcu. V hmeljišču je posajenih enajst sort hmelja, in sicer Aurora, Blisk, Bobek, Buket, Cekin, Celeia, Cerera, Cicero, Magnum, Savinjski golding in Taurus. V omenjenem hmeljišču sorte Aurora, Magnum in Taurus zavzemajo večjo površino kot preostale, zato smo pri navedenih sortah postavili dvanajst opazovanih mest, pri preostalih pa šest; le pri sorti Blisk smo imeli pet opazovanih mest. Na vsakem opazovanem mestu smo postavili tri metre visoko bambusno palico, na kateri smo izvrtali štiri luknje v razmaku 50 centimetrov (na višini 50, 100, 150 in 200 centimetrov). Na omenjene višine smo izobesili rumene lepljive

plošče, ki smo jih menjali na deset do štirinajst dni. V laboratoriju smo na posameznih ploščah, ki so bile izobešene pri določni sorti, v določenem terminu prešteli hrošče hmeljevega bolhača. Primerjali smo podatke vseh treh let o številu ulovljenih hroščev. Podali smo jih v število ulovljenih bolhačev na posamezno ploščo na pet dni. Največ bolhačev se je ulovilo na plošče leta 2003, ko je bilo zelo toplo in malo padavin, najmanj pa letu 2004. Največ bolhačev se je v vseh letih spremljanja in pri vseh sortah hmelja ulovilo na višini 50 centimetrov od tal. Seveda je bil oštevililo ulovljenih bolhačev različno glede na različne termine spremljanja. Spomladi se je na splošno največ bolhačev ulovilo v drugi in tretji dekadi maja. Vrh ulova poletne generacije hroščev hmeljevega bolhača je bil v tretji dekadi julija in prvi dekadi avgusta.

Preglednica 2: Razlike v povprečnem številu ulovljenih hroščev hmeljevega bolhača (*Psylliodes attenuatus*) na rumeno lepljivo ploščo v petih dneh v hmeljišču SN₁₀ v Žalcu, v letih 2003, 2004 in 2005

Figure 2: The differences in the average number of trapped hop flea beetles (*Psylliodes attenuatus*) on yellow sticky trap in 5 days in hop garden SN₁₀ in Žalec, in years 2003, 2004 and 2005

sorta		BUK	BOB	BLI	CEK	TAU	SG	CIC	AU	CER	MAG	CEL
	Povp.	1,58	1,95	2,04	2,17	2,34	2,47	2,58	2,60	2,78	3,49	3,98
BUK	1,58							*	*	*	***	***
BOB	1,95										**	***
BLI	2,04										**	***
CEK	2,17										**	***
TAU	2,34										*	**
SG	2,47										*	**
CIC	2,58											*
AU	2,60											**
CER	2,78											*
MAG	3,49											
CEL	3,98											

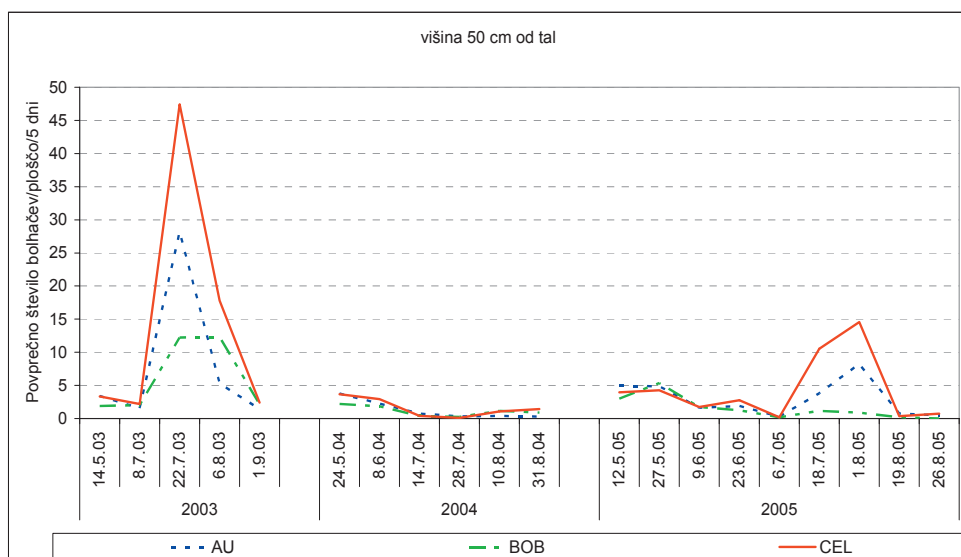
Oznake: AU = Aurora, BLI = Blisk, BOB = Bobek, BUK = Buket, CEK = Cekin, CEL = Celeia, CER = Cerera, CIC = Cicero, MAG = Magnum, SG = Savinjski golding, TAU = Taurus

*P ≤ 0,05 statistično značilen vpliv; **P ≤ 0,01 statistično visok značilen vpliv; ***P ≤ 0,001 statistično zelo visok značilen vpliv

Bolhači so imeli v hmeljišču zelo veliko preferenco do sort Magnum in Celeia. Pri sorti Celeia se je statistično značilno ulovilo več hroščev hmeljevega bolhača kot pri sorti Aurora. Manj bolhačev kot pri Aurori se je ulovilo pri Savinjskem goldingu in Taurusu. Najmanj radi so se bolhači

prehranjevali s sortami hmelja tako imenovanih B-kultivarjev, in sicer z Bliskom, Bobkom in Buketom (preglednica 2).

V hmeljišču je na preferenco poleg različnih sort hmelja vplivalo še mnogo drugih dejavnikov, med katerimi je eden od najbolj verjetnih različna mikroklima pri posameznih sortah hmelja. Pri predhodnih raziskavah smo ugotovili, da rob hmeljišča ne vpliva na povečan ulov bolhačev. Tako hrošči hmeljevega bolhača niso številčni le ob robu hmeljišč, temveč tudi v notranjosti (Rak Cizej, 2003).



Slika 1: Povprečno število ulovljenih hroščev hmeljevega bolhača (*Psylliodes attenuatus*) na rumeno lepljivo ploščo v petih dneh pri sortah Aurora, Bobek in Celeia na višini 50 centimetrov od tal v različnih letih

Figure 1: Average number of trapped hop flea beetles (*Psylliodes attenuatus*) on yellow sticky trap in 5 days at cultivars Aurora, Bobek and Celeia at the height 50 cm above the ground in different years

Sorte hmelja nimajo enakih lastnosti, razlikujejo se v mnogih značilnostih, med drugim tudi glede dolžine rasti. Med gospodarsko pomembnimi sortami hmelja najprej tehnološko dozori Savinjski golding, ki ga režemo običajno okoli 10. aprila. Njegov čas rezi sovпада s pojavom prvih hroščev hmeljevega bolhača. Tako se prezimljeni hrošči hmeljevega bolhača na Savinjskem goldingu takrat še ne morejo prehranjevati, ker še ni vznikel. Zato se prehranjujejo na sortah Aurora, Celeia, Bobek, na katerih je bila rez opravljena že konec marca in v začetku aprila. Ker Savinjski golding najprej

oberemo, se lahko bolhači prehranjujejo le še na poznejših sortah, kot so Magnum, Taurus in Celeia. Ker hrošči hmeljevega bolhača prezimijo v tleh v bližini svojih gostiteljskih rastlin, jih naslednje leto spomladi največ zasledimo ravno pri omenjenih sortah.

3 Sklepi

Pri raziskavah smo prišli do naslednjih sklepov:

- Hrošči hmeljevega bolhača se najraje prehranjujejo s hmeljem, sledi velika kopriva, najmanj pa se prehranjujejo na navadni konoplji.
- V rastni komori smo ugotovili, da če imajo bolhači hkrati na razpolago vse gospodarsko pomembne sorte hmelja in dve divji akcesiji hmelja, se najraje prehranjujejo s Savinjskim goldingom, sledita Aurora in Celeia, manj radi imajo Taurus in Magnum ter najmanj Bobek. Na slovenskem in japonskem divjem hmelju se skoraj ne prehranjujejo.
- Ugotavljanje preference hroščev hmeljevega bolhača v hmeljišču je pokazalo, da so se bolhači pri gospodarsko pomembnih sortah hmelja najraje prehranjevali na sorti Celeia, sledili so Magnum, Aurora in Savinjski golding. Najmanj so se bolhači prehranjevali na sortah Taurus in Bobek.
- Hrošči hmeljevega bolhača so se s hmeljem sorte Aurora, ki jo v Sloveniji pridelujemo na več kot 60 odstotkih površin, zmerno prehranjevali.

4 Literatura

- Heikertinger, F. 1925. Resultaten fünfzenjähriger Untersuchungen über die Nahrungspflanzen einheimischer Halticinae. Monographie der paläarktischen Halticinen. – Biologischer Teil: Ersters Stück. Entomologische Blätter, 21: 83–84.
- Kač, M. 1957. Bolezni in škodljivci na hmelju. Žalec, Kmetijska proizvodna in poslovna zveza v Žalcu: 201 str.
- Neve, R. A. 1991. Hops. London, Chapman and Hall: 266 str.
- Rak Cizej, M. 2003. Bionomija hmeljevega bolhača *Psylliodes attenuatus* Koch (Coleoptera: Chrysomelidae) v Sloveniji. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 105 str.
- Rak Cizej, M., Žolnir M. 2003. Hmeljev bolhač (*Psylliodes attenuatus* Koch) vse pogostejši škodljivec hmelja v Sloveniji. V: Zbornik predavanj in referatov 6. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. 6. slovensko posvetovanje o varstvu rastlin. Zreče, 4.–6. marec 2003. Maček J. (ur.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 233–238.
- Rak, M. 1998. Preučevanje bolhačev (Halticinae, Coleoptera) na območju Savinjske doline. Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 91 str.

Stehen in Zukunft noch ausreichend Zugelassene Pflanzenschutzmittel im Hopfen zur Verfügung?

Bernhard ENGELHARD¹

Kurzfassung

Ob konventioneller Anbau, kontrollierter Vertragsanbau oder Erzeugung nach Regeln der Bioverbände - Hopfen wird immer von den gleichen Schadorganismen befallen und geschädigt. Um das Ernteprodukt gesund und verkaufsfähig zu halten, muss der Hopfenpflanzer Maßnahmen dagegen unternehmen und braucht dazu zugelassene Pflanzenschutzmittel mit einer festgesetzten, maximal zulässigen Rückstandshöchstmenge.

Bo v prihodnje v hmeljarstvu na razpolago zadosti zakonsko dovoljenih fitofarmaceutskih sredstev?

Izvleček

Ne glede na način pridelave hmelja - konvencionalni, integriran ali po načelih ekoloških združenj - bodo hmelj vedno ogrožale iste bolezni in škodljivci. Za ohranitev tržne vrednosti hmelja je primoran hmeljar upoštevati določene ukrepe varstva pred boleznimi in škodljivci. Pri tem pa potrebuje različna primerna in uradno dovoljena fitofarmaceutska sredstva (FFS). V prispevku najprej navaja avtor probleme, ki otežujejo zadostno dolgoročno preskrbljenost z dovoljenimi FFS. V nadaljevanju pa za razrešitev obravnavanega problema opozarja na zahteve in potrebne ukrepe, ki naj bi jih v EU upoštevale različne interesne skupine: ustanove za testiranje FFS, posamezni pridelovalci hmelja, proizvajalci FFS, organizacije proizvajalcev in trgovci, vladne ustanove in končni uporabniki - pivovarji.

Was spricht gegen eine langfristige Verfügbarkeit an zugelassenen Pflanzenschutzmitteln im Hopfen?

- Anbaufläche in der EU „nur“ 30.000 ha
 - Obwohl Pflanzenschutz der größte Einzelposten bei den variablen Kosten ist, sind dies je nach Jahr „nur“ 25 bis 30 Mio. € Umsatz.
 - Bei 10 Firmen am Markt nicht unbedingt ausschlaggebend für hohe Aktienkurse.
- Hohe Zulassungskosten
 - Basispaket der Untersuchungen muss auf Aufwandsmengen für die Kultur Hopfen ausgelegt sein.

¹ Leiter der Arbeitsgruppe Pflanzenschutz im Hopfen am Hopfenforschungszentrum Hüll der LfL (vodja delovne skupine za varstvo rastlin v Hmeljarskem raziskovalnem centru v Hüllu, ZRN)

-
- Hopfen mit 30.000 ha ist keine „Kleinkultur“, d.h. Prüfungen müssen grundsätzlich vom Antragsteller bezahlt werden. Wirksamkeitsprüfungen sind nur bei „kleinen Anwendungsgebieten“ ohne Kosten für den Antragsteller (Lückenindikation).
 - Versuche zur Ermittlung der Rückstandshöchstmenge müssen nach GLP-Richtlinien durchgeführt werden. Staatliche Stellen haben für Hopfen kein Zertifikat, d.h. Durchführung bei Privatfirmen gegen Bezahlung.
 - immer wieder nach praktischen Gesichtspunkten nicht nachvollziehbare Forderungen der Be- bzw. Einvernehmensbehörden (oder EU-Richtlinien?).
 - Umweltauflagen und Anwenderschutz
 - viele wirksame Stoffe falle durch das Raster der EU-Richtlinien.
 - Konkurrenz bei „Altprodukten“ ohne Patentschutz durch Generika
 - Weniger Umsatz bei zugelassenen Produkten mindert Bereitschaft der Firmen für Neuinvestitionen.
 - Beratungsempfehlungen nach Bekämpfungsschwellen verringern die Anzahl an Spritzungen und damit den Umsatz:
 - Peronosporaprognoze hat die Anzahl der Spritzungen um zwei Drittel reduziert.
 - Bekämpfung der Gemeinen Spinnmilbe nach Schadschwellenmodell bringt in der Hallertau bei aktiver Umsetzung ca. 50 % Einsparungen an Akariziden.
 - Ein vorläufiges Prognosemodell zu Echtem Mehltau hatte in den zurückliegenden Jahren jeweils nur einen Spritzaufruf - tatsächlich wurden (nach derzeitigem Kenntnisstand richtig!) zwei bis fünf Spritzungen ausgebracht.

Was ist zu unternehmen, um eine langfristige Verfügbarkeit zu sichern?

- Forderungen an die Arbeitsgruppen Pflanzenschutz (AG) der Forschungsinstitute
 - AG Pflanzenschutz am Hopfenforschungszentrum Hüll kann zentrale Anlaufstelle für Pflanzenschutzfirmen sein. Bei keiner anderen Kultur kann die Planung so effektiv gestaltet werden wie bei Hopfen, da nur wenige Anbaugebiete vorhanden sind.
 - Zusammenarbeit mit Pflanzenschutzfirmen, die interessante Produkte für den Hopfen anbieten:
 - Testung im Eigeninteresse (d.h. ohne Kosten für die Firmen), ob Produkt gute Wirkungen zeigt.

- Vertrauen zu den Firmen aufbauen, damit auch echte Neuprodukte in einem frühen Entwicklungsstadium bereits im Hopfen geprüft werden können und das Gesamtdatenpaket auf Mengen für den Hopfen ausgerichtet ist.
- Mitteilung der Ergebnisse an die Firmen unter Berücksichtigung der Dringlichkeit für das jeweilige Produkt.
- Harmonisierung der Zulassungsprüfungen mit
 - a) den Kollegen in der EU (CZ, F, SLO, UK) und
 - b) den Kollegen in den USA, damit
 - in möglichst allen Ländern die gleichen Wirkstoffe gleichzeitig geprüft werden und eine Rückstandshöchstmenge erhalten.
 - nach gleichen Richtlinien (GLP, EPPO) die Versuche angelegt und ausgewertet werden, damit eine gegenseitige Anerkennung zwischen den Behörden ermöglicht wird.
- Forderungen an die Hopfenpflanzer
 - Disziplinierte Anwendung zugelassener Pflanzenschutzmittel in voller Aufwandsmenge.
 - Wirkstoffwechsel praktizieren, wenn zwei und mehr Produkte zur Verfügung stehen.
 - Daran denken, dass „billige“ Produkte nur so lange billig sein können, solange die (mit hohen Kosten belastete) Zulassung für das vergleichbar „teure“ Produkt besteht. Dann gilt auch für die „billigen“ Produkte Anwendungsverbot.
 - Treue zu den lokalen Handelsstätten.
 - Honorierung der Anstrengungen für bestehende und zukünftige Zulassungen im Hopfen.
- Forderungen an die Pflanzenschutzfirmen
 - Gute Produkte auch in Zukunft den Hopfenpflanzern zur Verfügung zu stellen;
 - Zulassungsprüfung auf die EU-Länder aufteilen und damit Kosten sparen - Koordination durch AG Pflanzenschutz am Hopfenforschungszentrum Hüll möglich.
 - Die Harmonisierung der Zulassungen reduziert die Kosten und bringt einen größeren Markt.
 - Bei guten Produkten in marktgängigen Verpackungseinheiten und fairen Preisen wird auch in Zukunft die Zentrale zufrieden sein.
 - Möglichst wenig verschiedene Formulierungen.

-
- Bei Produkten ohne Patentschutz den Preis an den offenen europäischen Markt anpassen und damit die Versuchung nach Generika eindämmen.
 - Forderungen an die Hopfenpflanzerverbände und den Hopfenhandel
 - Ohne Unterstützung der Verbände hätten die Pflanzler kein ausreichendes Sortiment auf dem Pflanzenschutzsektor zur Verfügung. Allein die Arbeit auf diesem Sektor müsste zur 100%igen Mitgliedschaft beim jeweiligen Pflanzerverband verpflichten.
 - Die Unterstützung und Lobbyarbeit muss uneingeschränkt weiter geführt werden.
 - Forderungen an die Zulassungsbehörden
 - EU-Richtlinien sind streng und in der Regel mit Zustimmung der Länderregierungen verabschiedet, bieten aber immer wieder den Nebensatz „...es sei denn...“.
 - Dieser Nebensatz sollte spätestens beim zweiten „worst case“ genutzt werden, denn die Pflanzenschutzmittel sind bestimmt nicht so gefährlich wie sie in theoretischen Berechnungen dargestellt werden.
 - Forderungen an die Brauer
 - Grün glänzende, sehr gesunde Dolden sind das Ideal. Dolden mit geringem Befall an Krankheiten oder Schädlingen sind in keinem Merkmal der wertbestimmenden Inhaltsstoffe schlechter. Ein geringer Befall mit Spinnmilben steigert sogar (nachgewiesen) den Alphasäuregehalt.
 - Deshalb: geringen Befall akzeptieren.

Ein großes Problem wird in Zukunft die **termingerechte Verfügbarkeit zugelassener Pflanzenschutzmittel** sein. Es betrifft Pflanzenschutzfirmen, Handelsketten und Hopfenpflanzler!

Der Bedarf ist sehr witterungsabhängig und erschwert somit jede Kalkulation bezüglich notwendiger Mengen. Im Handel unbekannte Mengen an (legaler) Importware erschwert die Kalkulation zusätzlich. Deshalb die Forderung an die Hopfenpflanzler zur Treue zu den lokalen Handelsstellen und die Forderung an die Handelsstellen und die Firmen auch gewisse Mengen auf Vorrat zu produzieren und zu lagern.

Ohne diese Übereinkunft wird irgendwann die termingerechte Bereitstellung von Pflanzenschutzmitteln im Hopfen nicht mehr gewährleistet sein.

Parametri kakovosti hmelja

Iztok Jože KOŠIR¹

Izvleček

Pomembni parametri kakovosti hmelja, ne oziraje se na sorto hmelja, so vsebnost mehkih hmeljnih smol (še posebej alfa-kislin), vsebnost listov in delov trte (primesi), odpada, semena in vlage. To so hkrati parametri, ki vplivajo na tržno vrednost, ki jo posamezna hmeljna pošiljka doseže na trgu. Na prvi pogled so omenjeni parametri med sabo nepovezani, vendar pa to ne drži. Vsebnost primesi in odpada neposredno vplivata na vsebnost alfa-kislin v hmelju. Še bolj zapletena pa je povezava med osemenjenostjo hmelja in njenim vplivom na končno kakovost hmelja.

Hop quality parameters

Abstract

Important quality parameters of hops, despite hop variety are content of hop resins (particularly alpha-acids), content of leaves and parts of hop plant (admixtures), hop waste, seed and moisture. These are at the same time parameters that influence strongly on market value of a particular hop contingent. On the first view above mentioned parameters are not connected, but this is not entirely true. Content of admixtures and hop waste have direct influence on the content of alpha-acids in hops. Connection between the seed content and its influence on final quality is even more complicated.

1 Uvod

Cilj in želja vsakega pridelovalca hmelja je na tržišču za svoj pridelek iztržiti najvišjo možno ceno. Ta pa je odvisna od več dejavnikov. V tem prispevku se ne bomo spraševali, kako je povezana s trenutnim stanjem na svetovnem trgu s hmeljem, pač pa bomo skušali ugotoviti, kako v danih razmerah pridelati in predelati hmelj, da bo ta kakovosten. Na samo kakovost vplivajo poleg sorte parametri, ki lahko odločilno določajo njegovo vrednost. Ena skupina parametrov sta vsebnost in sestava eteričnega olja in mehkih hmeljnih smol (alfa- in betakislin). Ta skupina je predvsem odvisna od sorte, danih klimatskih in pedoloških značilnosti posameznega leta ter ustreznih agrotehnoških postopkov pri vzgoji od rezi do obiranja. Druga skupina parametrov pa je tista, na katero lahko pridelovalec hmelja bistveno vpliva

¹ Dr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, Slovenija

predvsem v času po obiranju; se pravi v postopkih čiščenja obranega hmelja, sušenja, navlaževanja in pakiranja.

2 Vlaga

Po Pravilniku o certificiranju pridelkla hmelja in prometu s hmeljem (Uradni list RS št. 90/04) je zgornja dovoljena vsebnost vlage za nepredelan hmelj štirinajst odstotkov, za predelan pa dvanajst odstotkov. V večini primerov je dejanska vlažnost hmelja med desetimi in enajstimi odstotki. Prenizka vlažnost, ki je največkrat posledica presušenja hmelja in posledično nezmožnosti hmelja za vnovično adsorpcijo vlage, se običajno pokaže v veliki zdrobljenosti hmeljnih storžkov. Presuhi storžki so krhki, drobljivi in odprti. Med transportom se zato iz njih zlahka zgubljajo lupulinski prah in eterična olja, s tem pa se usodno znižuje tudi vsebnost alfa-kislin. Previsoka vlaga pa po drugi strani pomeni idealno gojišče za razvoj mikroorganizmov, kar povzroča nadaljnje propadanje hmelja. Pospešeni so namreč procesi oksidacije in razpada alfa-kislin. V skrajnih razmerah lahko pride do razvoja termofilnih bakterij, ki povzročijo dvig temperature, tlenje in tako ustvarijo okoliščine za samovžig.

3 Vsebnost listov in delov trte ter odpada

Po Pravilniku o certificiranju pridelkla hmelja in prometu s hmeljem (Uradni list RS št. 90/04) je zgornja dovoljena vsebnost primesi za nepredelan in predelan hmelj šest odstotkov. Vsebnost odpada v nepredelanem hmelju lahko znaša štiri in v predelanem hmelju tri odstotke. Na vsebnost primesi in odpada lahko vplivamo predvsem z dobrimi nastavitvami obiralnih strojev. V zadnjem času je pogostejše naraščanje vsebnosti tako primesi kot odpada – verjetno velikokrat tudi v želji povišanja mase pridelka. Vendar pa je takšno početje dvorezen meč. Primesi in odpad namreč ne vsebujejo lupulina in s tem mehkih hmeljnih smol. Zavedati se moramo, da vsak odstotek primesi in odpada neposredno vpliva na nižanje vsebnosti alfa-kislin, ki je običajno odločilni parameter določanja cene pridelka. V pravilno sušenem, navlaženem in pakiranem hmelju sta vrednosti za vsebnost primesi in odpada bolj ali manj izenačeni ter znotraj statističnega odstopanja. Pri presušenem hmelju se to ravnotežje poruši in že iz samih rezultatov je razvidno, da naraste vsebnost odpada, ker se enostavno večina listja in drugih delov trte, ki sicer tvorijo primesi, zdrobi in velikost delcev ne presega dveh milimetrov, kolikor je meja med primesmi in odpadom. Ravno nasprotno je v primeru nezadostnega sušenja in prevelike vlage, kjer se običajno zelo lepo vidi porušeno ravnovesje v korist primesi. V takšnih vzorcih je vsebnost odpada običajno zanemarljiva.

4 Osemenjenost

Po Pravilniku o certificiranju pridelkla hmelja in prometu s hmeljem (Uradni list RS št. 90/04) je zgornja dovoljena vsebnost semena za nepredelan in predelan hmelj dva odstotka. Na vsebnost semena seveda ne moremo vplivati, ko je hmelj že obran, pač je potrebno na to pomisliti takrat, ko je še na njivi. Odstranjevanje moških hmeljnih rastlin znotraj hmeljišč in predvsem divjega hmelja v okolici hmeljišč bi moralo biti vodilo. Vsebnost semena ima dvakratni učinek na končno kakovost. Znano je dejstvo, da seme vsebuje nekatere zdravju škodljive spojine in to je tudi razlog, da je njegova najvišja dovoljena vsebnost dva odstotka. Poleg tega pa so storžki, ki vsebujejo seme, dosti bolj odprti. V času sušenja se v primerjavi z neosemenjenimi storžki še bolj odpro. Posledica tega so višje izgube lupulina in s tem alfakislin med sušenjem. Poleg tega osemenjeni storžki običajno že sami po sebi vsebujejo manj lupulina, ker rastlina več energije med rastjo daje dozorevanju semena kot pa tvorbi lupulinskih komponent.

5 Sklep

Rad bi poudaril, da je želja vseh pridelati in predelati hmelj visoke kakovosti. Na večino stvari, ki lahko odločilno vplivajo na njegovo kakovost po samem pravilu z njive, lahko hmeljarji odločilno vplivajo sami. Pomembno se je zavedati predvsem dejstva, da lahko z nepravilnim ali malomarnim ravnanjem pokvarimo sicer kakovosten pridelek, ki tako na trgu izgubi svojo siceršnjo vrednost.

6 Literatura

Pravilniku o certificiranju pridelkla hmelja in prometu s hmeljem, Uradni list RS št. 90/04

Kakovost, ekonomičnost in informiranost pogojujejo konkurenčnost v hmeljarstvu

Martin PAVLOVIČ¹

Izvleček

Kakovost proizvodov in finančni rezultat pridelave ter dobra organiziranost hmeljarjev pogojujejo dolgoročno mednarodno konkurenčnost hmeljarstva. Podobno kot drugje po svetu je tudi v Sloveniji vse več kmetij, kjer postaja hmeljarstvo prevladujoča kmetijska panoga. V izhodišču prispevek obravnava osnove pomena kakovosti, v nadaljevanju pa so prikazani modelni izračuni lastne cene hmelja oziroma skupnih stroškov pridelave. Ti so temelj za odločanje o višini cene hmelja pri prodaji oziroma sklepanju dolgoročnih pogodb.

Ključne besede: ekonomika, pridelava hmelja, stroški, informacije

Hop industry competitiveness bases on quality, economics and information

Abstract

International competition in a hop industry bases predominantly on a product quality, on a favorable financial result as well as on an efficient organization of producers. Like in other hop countries also in Slovenia a hop production has become one of the main agricultural businesses for more and more farmers involved. A contribution tackles basic hop quality elements and furthermore discusses the results of a model hop production costs calculation. For growers the production costs are of a special value for decision making about hop price level determination for short and long term contracts.

Key words: economics, hop production, costs, information

Uvod

Kakovost hmelja in hmeljskih proizvodov, ekonomičnost pridelave in mednarodna panožna konkurenčnost so pomembni dejavniki za ohranitev tržnega deleža v globalni ponudbi hmelja vsake države pridelovalke. V prispevku seminarja so poudarjeni pojem kakovosti, osnovni dejavniki kakovosti s strani povpraševanja po hmelju in načela poslovne kakovosti. Hmeljarska posestva v RS so podobno kot drugje po svetu kmetije mešanega tipa. Vse več pa je pri nas kmetij, kjer je postalo hmeljarstvo prevladujoča panoga. Velja ocena, da se bo obseg podpor skupne kmetijske politike EU v prihodnje zmanjševal, po drugi strani pa se bo nadaljevalo splošno padanje cen kmetijskih proizvodov. Zmanjševanje škodljivih posledic omenjenih

¹ Doc. dr. univ. dipl. inž. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, e-pošta: martin.pavlovic@ihps.si

smernic v kmetijskem podjetništvu je možno s povečevanjem ekonomičnosti pridelave. Prikazani so modelni izračuni lastne cene hmelja oziroma skupnih stroškov pridelave, ki so temelj za odločanje o višini cene pri prodaji. V sklepnem delu pa je kot iztočnica za nadaljnje razprave osvetljen širši pomen panožne konkurenčnosti.

Kakovost hmelja v pivovarstvu

Svetovna pivovarska industrija ima različne standarde kakovosti za vhodne surovine. Kakovost je naravnana na pričakovanja in zahteve kupcev. Izhajajmo iz poslovnega cilja: naj se vrača kupec in ne proizvod. V hmelju so poleg najpomembnejših grenčičnih in aromatičnih sestavin ter polifenolov še vsebnosti nitratov ter ostanki škropiv in različnih primesi. Zahteve spoštovanja standardov kakovosti pa pogojujejo tudi vsakoletne tržne razmere – povpraševanja pivovarn in trgovcev po hmelju in obseg zalog ter vsakoletnih razpoložljivih količin pridelka. V preglednici so zgoščeno predstavljeni dejavniki vpliva na kakovost ter merljivi parametri kakovosti z vidika pivovarn.

Preglednica 1: Pomen kakovosti hmelja pri pivovarnah

Table 1: Importance of a hop quality by breweries

PARAMETRI KAKOVOSTI	VPLIVNI DEJAVNIKI
A Izmerljive vsebnosti	
grenčica (alfa kisline)	
aroma (eterična olja)	sorta hmelja, tip tal, letnik
polifenoli	
B Rizične kategorije	
vsebnost nitratov	vremenske razmere, gnojenje z N,
	tip tal, sorta hmelja
ostanki FFS oziroma škropiv	način varstva hmelja
(mikotoksini, težke kovine,	
neželenne arome...)	
C Dejavniki vpliva na kakovost	
čas obiranja hmelja	hmeljar, vremenske razmere
sušenje in navlaževanje hmelja	hmeljar, vremenske razmere

O kakovosti v hmeljarstvu pa lahko govorimo tudi širše, predvsem na področju poslovnih odnosov pri pogodbeni prodaji hmelja. Dolgoletna poslovna kakovost in korektnost je porok za zaupanje, dober partnerski odnos in nenazadnje tudi za večje ugodnosti pri določanju cene in preostalih pogojev prodaje. Tu je pomembno, da se oba partnerja v poslu, tako prodajalec kot

tudi kupec, dogovarjata v obojestransko korist. Hmeljar – še boljše skupina hmeljarjev – naj ponuja izhodiščni predlog za prodajo svojega hmelja, ki temelji na poznavanju lastne cene (skupnih stroškov) pridelave in pričakovanega deleža za investicije oziroma dobička. Trгоvec pa po drugi strani sprejme ali dopolni predlog hmeljarjev glede na tržne razmere, torej povpraševanje preostalih trgovcev in pivovarj, ter lastne marže kot strošek svojega poslovanja in pričakovanega zaslužka. Poslovno uspešnejša pa bo na koncu vsekakor tista stran, ki bo imela na voljo več tržnih informacij. Po sklenitvi pogodbe je najpomembnejše, da se obe strani držita dogovorjenega in dogovorjene pogodbene obveznosti tudi korektno izpolnita – pridelovalci pri spoštovanju dogovorjenih rokov in količin dobave, kupci pri dogovorjenem načinu plačila. Tako se lahko izognemo različnim interesom in nespoštovanju poslovnosti, ki se lahko dogajajo v letih s pretirano ponudbo ali letih, ko hmelja primanjkuje.

Ekonomičnost pridelave hmelja

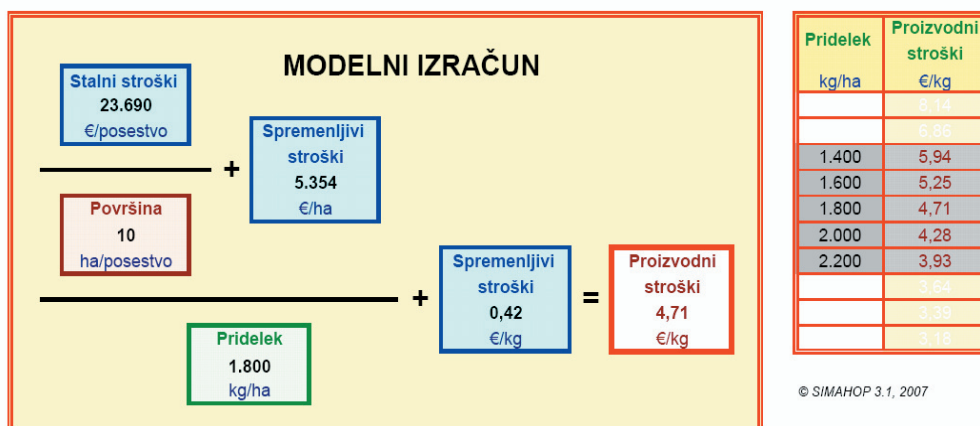
Pri oceni ekonomičnosti kmetij je smiselno upoštevati posestvo kot celoto – vendar je v tem prispevku poudarek le na hmeljarskem delu proizvodnje. Če izvajamo različne oblike podpor skupne kmetijske politike EU je ekonomičnost pridelave pogojena (1) z višino pridelka, (2) z doseženo ceno in (3) s proizvodnimi stroški. Pri tem pa imajo vsekakor pomemben vpliv tudi pridelovalci sami.

V sklopu podpor SKP v hmeljarstvu EU je lahko leta 2007 hmeljar v RS pridobil regionalno plačilo za njive (332 EUR/ha) ter dodatno 120 EUR/ha proizvodno vezanega plačila. Tristo dvaintrideset evrov je lahko prejel tudi za nasade v premeni, 120 evrov pa samo za aktivne nasade. Tisti v integrirani pridelavi hmelja v programu SKOP (star program do leta 2008) so bili dodatno upravičeni do 151,80 EUR/ha, če pa so še uveljavljali ukrep SOR (samo savinjski golding) pa še do 75,60 EUR/ha. Z odločitvijo leta 2007, da preidejo z integrirano pridelavo v nov petletni program KOP, so bili upravičeni do 197,21 evrov na hektar ter za ukrep SOR (savinjski golding) do 102,91 EUR/ha. V modelnem izračunu lastne cene za leto 2007 predstavljajo podpore od pet do osem odstotkov.

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

pridelka v tekočem letu). Hmeljarji lahko vplivajo predvsem na stabilnost cen in posledično stabilnost svojega dohodka s sklepanjem večletnih pogodb. Te so dolgoročno smiselne vsaj za dobro polovico pričakovanega pridelka. Kot tretji pomemben parameter ekonomičnosti pa so **stroški** pridelave. Med različnimi metodami analiz stroškov pridelave velja, da je v kapitalno in delovno intenzivni panogi, kot je hmeljarstvo, zagotovo najprimernejša metoda modelne kalkulacije skupnih stroškov pridelave – in ne samo pokritja. Za izračun celotnih stroškov pridelave hmelja oziroma lastne cene v odvisnosti od višine pridelka in velikosti posestva uporabljamo na IHPS model SIMAHOP 3.1. Rezultati omogočajo oceno ekonomičnosti posestev ter iskanje zalog v racionalizaciji pridelave.

Model SIMAHOP 3.1 vsebuje tehnološke podatke o osnovnih sredstvih, porabi materiala in modelno opredeljeni tehniki pridelave hmelja ter ponuja izračun treh skupin modelnih stroškov: stalne stroške, spremenljive stroške na enoto površine, spremenljive stroške na enoto pridelka.



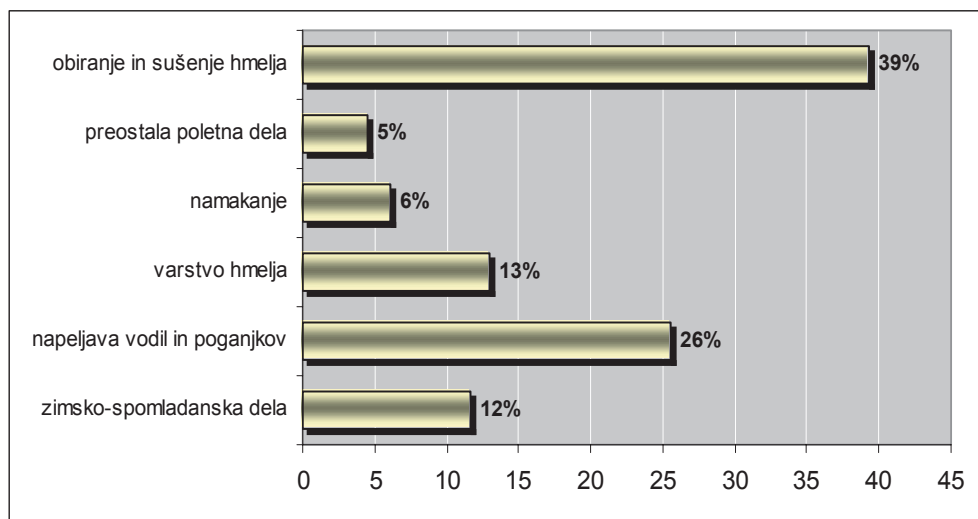
Slika 1: Modelni izračun celotnih proizvodnih stroškov hmelja leta 2007 za povprečno velikost posestva v RS (10 ha) v odvisnosti od pridelka

Figure 1: Model production cost calculation 2007 for average hop farms (10 Ha) in Slovenia depending on yield level

Sledi zgoščeno povzet zbir modelnih rezultatov »output« za leto 2007. Modelni fiksni stroški znašajo **2.369 EUR/ha**. Modelni stroški za delo pri pridelavi hmelja leta 2007 so ocenjeni na **4.273,63 EUR/ha**. Zajemajo 69 strojnih ur (19,89 EUR/Sh), 65 traktorskih ur (17,14 EUR/Th) in 353 ročnih ur (5,00 EUR/Rh). V modelni kalkulaciji stroškov materiala za leto 2007 je upoštevan znesek **1.836,19 EUR/ha** (energija 756 EUR/ha, FFS 483,61 EUR/ha, gnojila 346,24 EUR/ha in

vodila 250,34 EUR/ha). Modelni stroški za delo in material znašajo **6.109,82 EUR/ha**. Skupni stroški pa so v višini **8.478 EUR/ha**. Na hipotetičnem posestvu, velikem deset hektarjev s pridelkom hmelja 1.800 kg/ha to predstavlja stroške pridelave v višini **4,71 EUR/kg** (glej sliko). Lastna cena pa je na osnovi individualnih podatkov posestva (ki jih lahko primerjamo z modelom) hmeljarjem koristna podjetniška informacija za medsebojne primerjave, iskanje možnosti racionalizacije v pridelavi in odločanje o pogojih prodaje hmelja.

V nadaljevanju je prikazana časovna razporeditev sorazmernih stroškov dela in materiala v odvisnosti od posameznih tehnoloških opravil pri modelu SIMAHOP 3.1.



Slika 2: Prikaz sorazmernih vrednosti stroškov materiala in dela pridelave hmelja

Figure 2: Material and labor costs of hop production in %

Sklep

Za pravočasne in kakovostne informacije, ki so temelj dobrih poslovnih odločitev, sta nujna tako nacionalna panožna organiziranost kot tudi povezovanje na mednarodni ravni. Zaradi izvozne naravnosti hmeljarstva in konkuriranja na globalnem trgu je nujno spremljanje obsega in strukture pridelave ter dejavnosti razvoja in trgovine tujih konkurenčnih hmeljarskih združenj. Članstvo v Mednarodni hmeljarski organizaciji (IHGC) našim pridelovalcem že desetletja omogoča dejavne stike s tujimi hmeljarji. Postavlja se le vprašanje, kako in v kolikšni meri hmeljarji v RS izkoristijo tovrstne – predvsem tržne informacije. Izkoristek je vsekakor pogojen tudi z

obliko njihove organiziranosti. Ta naj omogoča tako njihovo aktivno zastopanje v tujini kot tudi trajno in kakovostno predstavljanje lastnih interesov pri različnih vladnih in nevladnih ustanovah.

Hmeljarstvo u Hrvatskoj; stanje i smjernice razvoja

Siniša SREČEC¹

Sažetak

U razdoblju od 2000-2007. u Hrvatskoj je ostvaren značajan rast proizvodnje hmelja. Urod i kvaliteta hmelja ne odstupaju od prosječnog uroda i kvalitete kultivara Aurora u proizvodnim uvjetima bez navodnjavanja u Sloveniji. Rezultati kratke SWOT analize izrađene na malom uzorku proizvođača po principima interaktivnog strateškog management-a, pokazuju jake i slabe strane hrvatskih proizvođača hmelja. U jake strane ubrajaju se: motiviranost, racionalnost, kratko vrijeme implementiranja inovacija, dobre organizacijske sposobnosti proizvođača, proizvodnja za poznatog kupca i kontrola kvalitete. Slabe strane kao što su: slaba financijska neovisnost proizvođača hmelja (koja je uvjetovana: nedostatnim subvencijama, visokim premijama osiguranja od nepogoda i nominalno niskim ali zbog neadekvatnog načina obračunavanja anuiteta, realno visokim kamatnim stopama), starost seoskog stanovništva (i s tim povezanog nedostatka radne snage), klimatske promjene i slabe pozicije u pregovorima s velikim kupcima, po svojoj naravi predstavljaju probleme koji podjednako, pa čak i u većoj mjeri opterećuju i slovenske hmeljare. Kako su slabe strane hrvatskog hmeljarstva uzrokovane uglavnom eksternim, a ne toliko internim faktorima, logično rješenje tih problema leži u implementaciji slovenske i europske legislative, ali i u organizacijskom, institucionalnom i tržišnom povezivanju svih regionalnih proizvođača hmelja i pratećih stručnih i znanstvenih ustanova u strateške poslovne saveze.

Ključne riječi: proizvodnja hmelja, SWOT analiza, interaktivni i strateški management, alati za strateški management - SMT, strateški poslovni savezi

Hop Production in Croatia: Situation and Direction Lines for Development

Abstract

Development of a hop production in Croatia has been very significant since 2000. Hop yield and quality during the increment years do not retreat of the average yield and quality of Slovenian hops of cultivar Aurora, produced in conditions without irrigation. The results of a short SWOT analysis provided on a small sample of Croatian hop producers shows strengths and weaknesses of Croatian hop producers. The strengths of Croatian hop producers are defined as: high motivation, rationalism, short time needed for implementation of innovations, production for known buyer and quality control. On the other hand weaknesses are defined as: low financial independence of Croatian hop producers (caused by low and insufficient subsidies, high costs of insurance, high bank offered rates – caused by nominally low but because of inadequate methodology of calculating - consequently high annuities), ageing of rural population (and consequently; a lack of labour force), climatic changes and weak positions in negotiations with hop trade. It is possible to presume that the same nature

¹ Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci College of Agriculture, Croatia, M. Demerca 1, HR-48260 Križevci, e-pošta: ssrecec@vguk.hr in srecko12@net.hr.

of weaknesses is common even to Slovenian hop producers. However, weaknesses of Croatian hop production are caused mainly by external factors, thus one of logical solutions could be implementation of Slovenian and EU legislative and also organizational, market and institutional merging of all regional hop producers and supported branch and scientific organizations into a strategic business alliance.

Key words: hop production, SWOT analysis, interactive strategic management, strategic management tools - SMT, strategic business alliance

Uvod

Iako je Hrvatska u razdoblju do 1990. godine imala za tadašnje prilike razvijenu proizvodnju hmelja na području Iloka, ona je do 2000. godine potpuno devastirana i napuštena. Razlog tome su ratna razaranja na području istočne Slavonije, ali i sve veća aridnost tog područja. Sadašnja proizvodnja hmelja u Hrvatskoj odvija se na sjeverozapadu Hrvatske na području Kalničkog prigorja. Pet proizvođača hmelja udruženi su u Hmeljarsku zadruhu Gregurovec (kraj Križevaca) i proizvode hmelj na ukupnim površinama od 16 hektara.

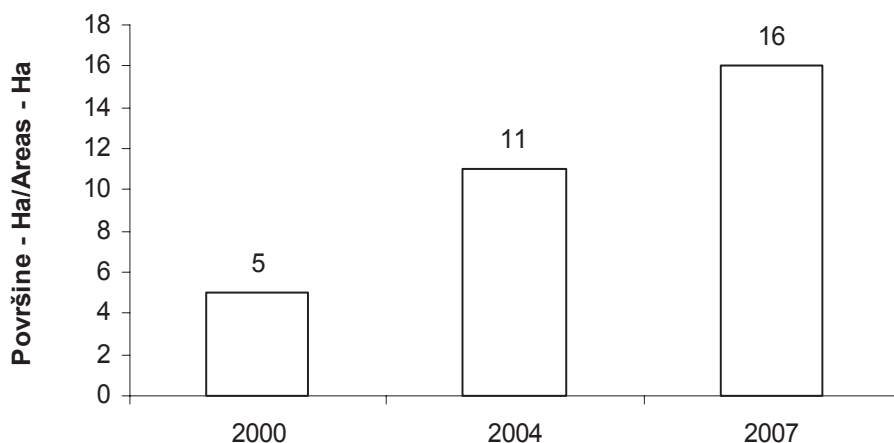
Cilj ovog rada je utvrditi jake i slabe strane hrvatskih proizvođača hmelja, kako bi se na osnovi objektivne prosudbe donijele strateške odluke o daljem razvoju hmeljarstva.

Metodologija

Istraživanja su provedena korištenjem alata za primjenu interaktivnog strateškog management-a (Strategic Management Tools - SMT), koji su razvijeni na Institutu za agrarnu ekonomiku u Hagu i Istraživačkom centru Sveučilišta u Wageningenu (Van Den Ham i Postma 2004.). Primjena tih alata zasnovana je na SWOT analizi vanjskih i unutarnjih faktora koji determiniraju jake i slabe strane proizvođača.

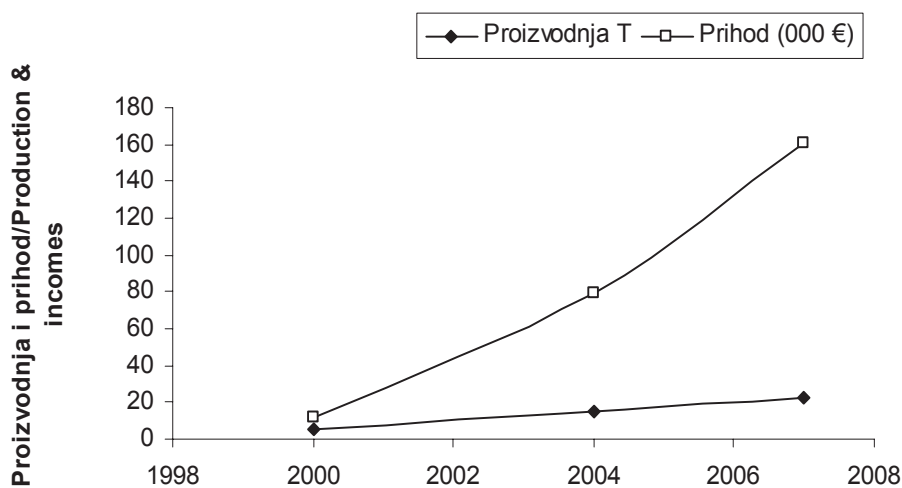
Rezultati i rasprava

U razdoblju od 2000. do 2007. godine površine pod hmeljem u Hrvatskoj su utrostručene (Sl. 1). Takvo povećanje površina rezultiralo je i povećanjem fizičkog obima proizvodnje hmelja kao i rastom ukupnog prihoda (Sl. 2). Fluktuacije uroda i kvalitete hmelja cv. Aurora u pojedinim proizvodnim/vegetacijskim godinama posljedica su djelovanja isključivo vanjskih, preciznije ekoloških faktora i ne odstupaju značajno od uroda i ostvarene kvalitete hmelja istog kultivara u Sloveniji (Sl. 3).



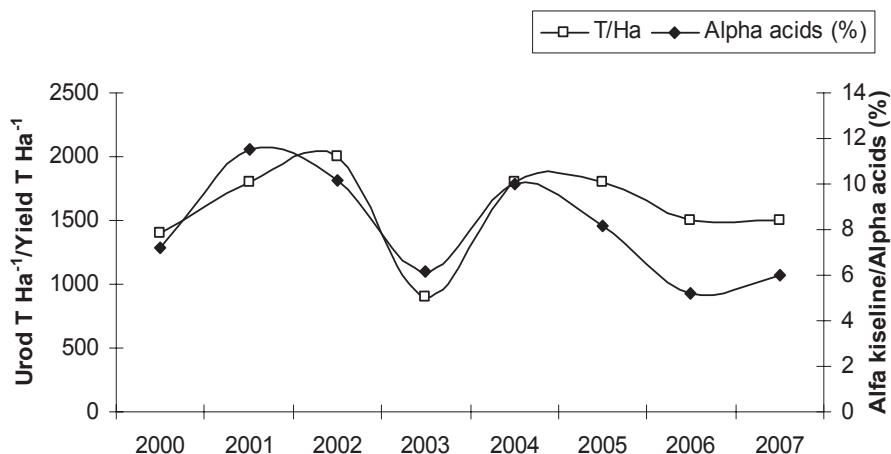
Slika 1. Povećanje površina hmelja na području sjeverozapadne Hrvatske u razdoblju od 2000. do 2007.

Figure 1. Increasing of hop areas in north-west Croatia (2000 – 2007)



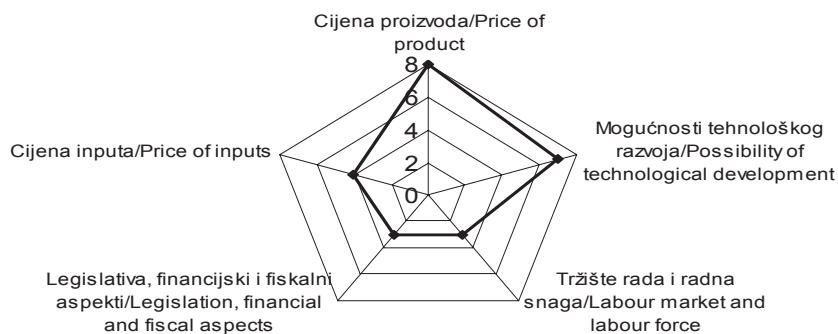
Slika 2. Proizvodnja hmelja (tona) i ukupni prihod (000 €) u razdoblju od 2000. do 2007

Figure 2. Hop production (MT) and total income (000 €) (2000 – 2007)



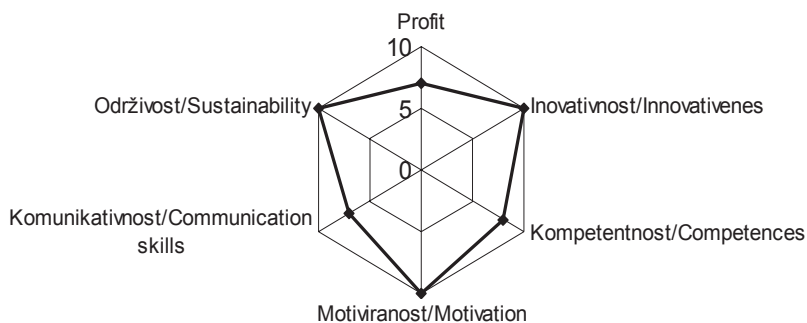
Slika 3. Godišnje fluktuacije uroda i kvalitete hmelja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj u razdoblju od 2000. do 2007.

Figure 3. Fluctuations of hop yield and quality in north-west Croatia (2000 – 2007)

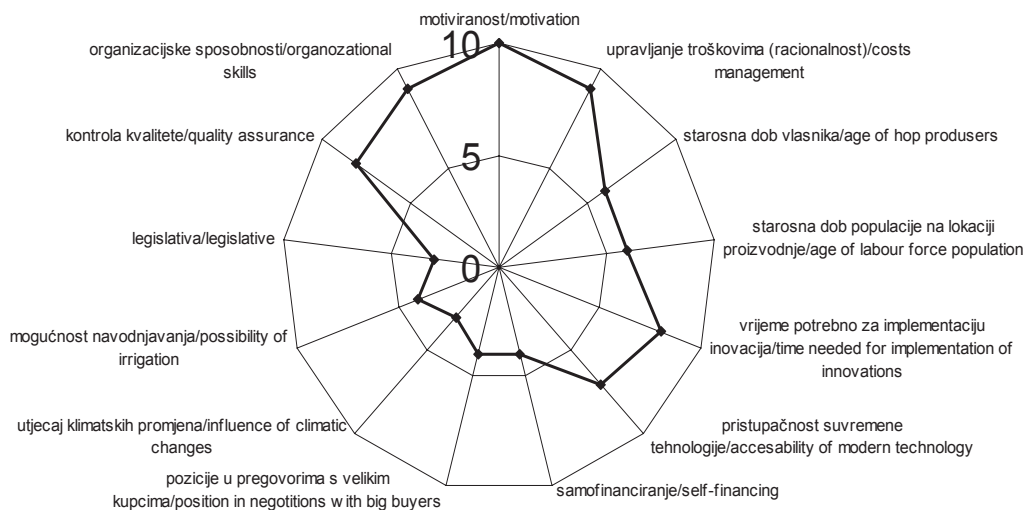


Slika 4. Analiza eksternih faktora na proizvodnju hmelja

Figure 4. Analysis of external factors on hop production



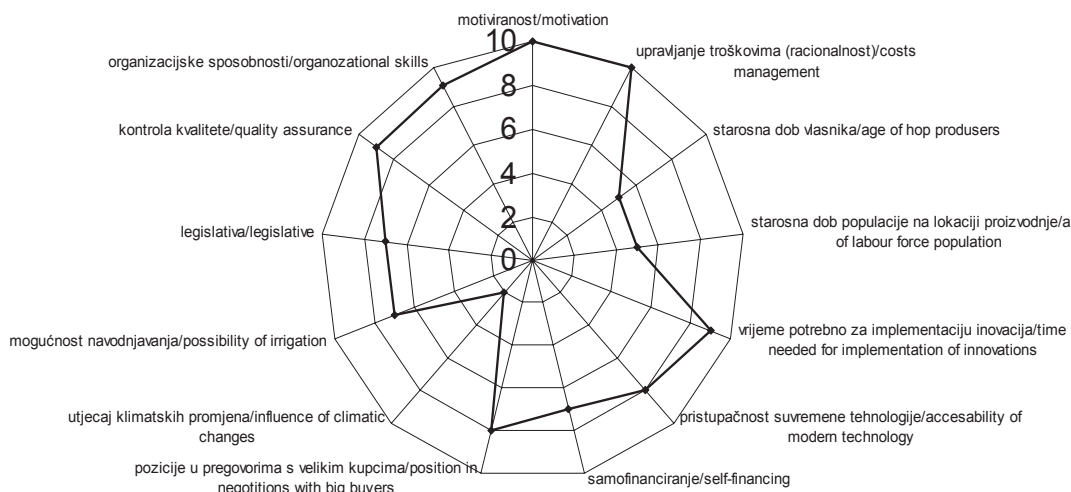
Slika 5. Analiza internih faktora koji djeluju na proizvodnju hmelja
Figure 5. Analysis of internal factors on hop production



Slika 6. Analiza sadašnjeg stanja u hrvatskom hmeljarstvu na osnovi kvantificiranih učinaka eksternih i internih faktora
Figure 6. Analysis of current status in Croatian hop production respecting quantification of external and internal factors

Uporabom SMT-a provedena je analiza eksternih i internih faktora koji determiniraju slabe i jake strane hrvatskih proizvođača hmelja kao i hrvatskog hmeljarstva u cjelini (Sl. 4 i 5), kako bi se pravilnom prosudbom na osnovi (koliko-toliko) objektivnih i mjerljivih kriterija odredila polazišta pri definiranju strategije daljega razvoja proizvodnje hmelja (Sl. 6).

Iz slike 6 posve je razvidno da je utjecaj eksternih faktora presudan za dalji razvoj hmeljarstva. To znači, da hrvatski hmeljari negativne utjecaje eksternih faktora kompenziraju svojim visokim radnim angažmanom, racionalnošću, sposobnošću implementacije inovacija, pogotovo ako se uzme u obzir da im je zbog ograničenih financijskih resursa ograničena dostupnost nove (i skupe) tehnologije. Stoga, hmeljari svojom fleksibilnošću, koju karakterizira brza uspostava *ad hoc* organizacije, do određene granice amortiziraju negativne učinke eksternih faktora.



Slika 7. Moguće smanjenje negativnog utjecaja nekih eksternih faktora i povećanje održivosti hmeljarstva u slučaju uspostave regionalnih strateških poslovnih saveza

Figure 7. Possible decreasing of negative influence of some external factors and increasing of hop production sustainability in case of establishing regional business alliance of hop producers

Rezultati provedene SWOT analize pokazuju da se u jake strane hrvatskog hmeljarstva ubrajaju: motiviranost, racionalnost, kratko vrijeme

implementiranja inovacija, dobre organizacijske sposobnosti proizvođača, proizvodnja za poznatog kupca i kontrola kvalitete. Slabe strane kao što su: slaba financijska neovisnost proizvođača hmelja (koja je uvjetovana: nedostatnim subvencijama, visokim premijama osiguranja od nepogoda i nominalno niskim ali zbog neadekvatnog načina obračunavanja anuiteta, realno visokim kamatnim stopama), starost seoskog stanovništva (i s tim povezanog nedostatka radne snage), klimatske promjene i slabe pozicije u pregovorima s velikim kupcima, po svojoj naravi predstavljaju probleme koji opterećuju i slovenske hmeljare.

Zaključak

Kako su slabe strane hrvatskog hmeljarstva uzrokovane uglavnom eksternim, a ne toliko internim faktorima, logično rješenje tih problema leži u implementaciji slovenske i europske legislative, ali i u organizacijskom, institucionalnom i tržišnom povezivanju svih regionalnih proizvođača hmelja i pratećih stručnih i znanstvenih ustanova u strateške poslovne saveze. To bi dovelo do smanjenja negativnog efekta samo nekih od vanjskih faktora. Time bi se donekle mogli umanjiti i negativni efekti onih vanjskih faktora na koje nije moguće utjecati u kratkom roku. Ti faktori su primarno: globalne klimatske promijene, starost vlasnika i starosna dob dostupne radne snage koja živi u blizini lokacije proizvodnje (Sl. 7). Posljedično, povećala bi se ukupna održivost hmeljarske proizvodnje na samo u Hrvatskoj već i u drugim zemljama regije, konkretno Mađarske, Austrije ali i Slovenije.

Literatura

- Van Den Ham A. and D. Postma (2004). Entrepreneurship through Interactive Strategic Planning. LEI (Agro Centre for Strategic Entrepreneurship), The Hague, s. 23-29
- Srećec S., Ivka Kvaternjak, D. Kaučić, V. Marić (2004). Dynamics of Hop Growth and Accumulation of α -acids in Normal and Extreme Climatic Conditions. *Agriculturae Conspectus Scientificus* 69/2-3. p. 50-62
- Srećec S., Ivka Kvaternjak, Kata Galić, V. Marić (2004). Advantages of Direct Hop Processing Into Hop Pellets Type 90. Proceedings of the 2nd Central European Meeting and 5th Croatian Congress of Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists. Opatija, 17th – 20th October 2004. p. 338-341.
- Srećec S. 2004. Hmeljarstvo – alternativna biljna proizvodnja u hrvatskoj poljoprivredi. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo. Izlaganje s okruglog stola: „Alternativna biljna proizvodnja u strukturnim promjenama hrvatske poljoprivrede. Zagreb, 23. ožujka 2004. str. 70-74.

45. seminar o hmeljarstvu z mednarodno udeležbo

Sponzorji:

Agroruše d.o.o.
Syngenta AGRO d.o.o
Zavarovalnica Triglav

Seminar so podprli:

Agriteh&Fischer
AS AN d.o.o.
Bayer CropScience d.o.o.
Chemtura Europe d.o.o.
Damjan Verdev s.p.
Hmezad Export - Import d.d.
Karsia Dutovlje, d.o.o.
Motvoz d.d.
Občina Žalec
Pinus TKI d.d.
Pivovarna Laško d.d
Pivovarna Union d.d.
Zeleni hit d.o.o.

Donatorji:

Banka Celje d.d.
Basle d.o.o.
Hmezad kmetijska zadruga Braslovče z.o.o.
Hmezad kmetijska zadruga Petrovče z.o.o.
Inbarco d.o.o.
Kambič d.o.o.
Meko d.o.o.
MIKRO+POLO d.o.o.
Remas d.o.o.
SIT Gojzdnik s.p.
Uniforest d.o.o.
Vitahop

