

OSREDNJA
KNJIŽNICA
CELJE

1555

POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 3310 ŽALEC

10/97
leto 66

Hmeljar



OKTOBER 1997, ŽALEC, S. 137 - 160

ISSN 1318 - 6183

STROKOVNA PRILOGA

OSREDNJA KNJIŽNICA CELJE

Muzejski trg 1 a

3000 CELJE, p.p. 17

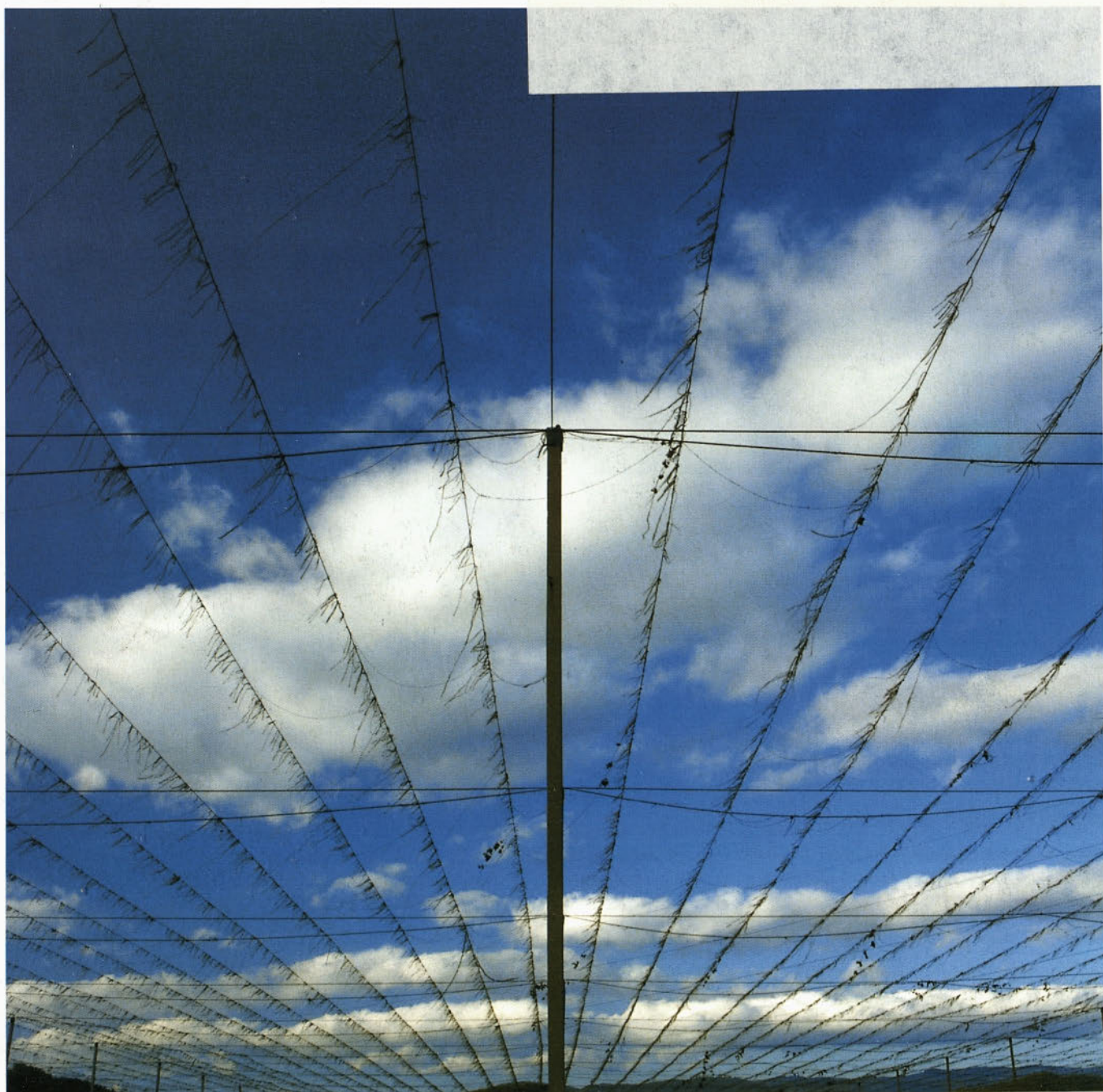
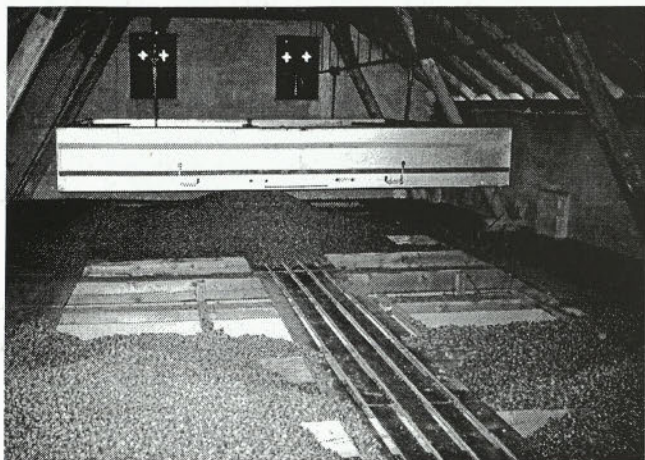


foto: Milan Žolnir

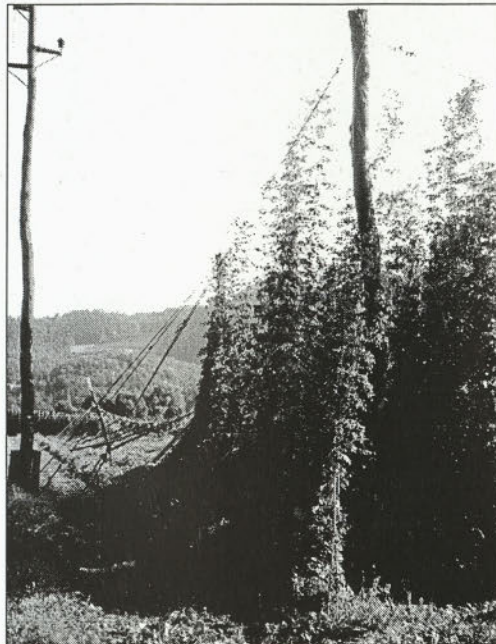
VSEBINA

VZORČENJE HMELJA LETNIKA 1997 (<i>Marijan DROBNE</i>)	139
RAST HMELJA IN VREMENSKE RAZMERE V LETU 1997 (<i>Irena FRIŠKOVEC, Vlasta KNAPIČ</i>)	141
VPLIV RAZLIČNIH DEJAVNIKOV NA POTEK DOZOREVANJA HMELJA IN PREDSTAVITEV DOZOREVANJA V LETU 1997 (<i>Marko ZMRZLAK</i>)	143
VARSTVO HMELJIŠČ PRED BOLEZNIMI, ŠKODLJIVCI IN PLEVELI V LETU 1997 (<i>Milan ŽOLNIR</i>)	146
LABORATORIJSKO OCENJEVANJE KAKOVOSTI HMELJA LETNIKA 1997 (<i>Iztok KOŠIR</i>)	148
BOLEZENSKE SPREMEMBE NA HMELJU (<i>Vlasta KNAPIČ</i>)	150
PIVOVARSKA VREDNOST HMELJNIH BRIKETOV TIPA 45 (<i>Majda VIRANT</i>)	154
PRVOLETNI NASADI HMELJA (<i>Nataša FERANT, Irena FRIŠKOVEC</i>)	158
KAJ PA HMELJARSKA ŠOLA ? (<i>Milan ŽOLNIR</i>)	159



Pomena kakovostnega spravila hmelja se zaveda vedno več hmeljarjev, a žal njihov trud še ni v celoti poplačan. Čas bi že bil, da bi stare spone popustile, tovariško prepričevanje pa nadomestila času in stanju ustrežnejša pravila vrednotenja hmelja in več strokovne pomoči v času obiranja.

Foto in tekst: M. Veronek



Čeprav je vsak sam svoje sreče kovač, pa neuspehov ne gre v celoti pripisati samo pridelovalcem, ki na večje kvalitativne spremembe in vodenje hmeljarstva v svoji razpršenosti mnenj ne morejo odločneje vplivati. Dobro vodstvo in večja strokovnost sta vedno bolj pomembni kategoriji. Bo kriza kaj spremenila odnos do znanja ?

Foto in tekst: M. Veronek

Revija Hmeljar

Strokovna revija s področja hmeljarstva
Žalskega tabora 2, 3310 Žalec

Izdajatelj in založnik: Hmeljarsko združenje Slovenije

Glavni in odgovorni urednik: Martina Zupančič; Urednik strokovne priloge: Vlasta Knapič; Člani uredniškega odbora: Marjana Natek, Franc Puklavec, Marjan Drobne, Janez Luževič, dr. Lojze Četina, mag. Iztok Košir, mag. Marta Dolinar, Jože Breznik, Drago Gajšek, Vinko Drča, Irena Friškovec; Lektor: Anka Krčmar

Tisk: HARI tisk, Dobriša vas 36, Petrovče; Frekvenca: 12 - krat letno

Revija je po mnenju št. 23/40 pristojnega organa uvrščena med proizvode informativnega značaja, za katerega se plačuje davek od prometa proizvoda po 5 % stopnji.

Naklada: 700 izvodov

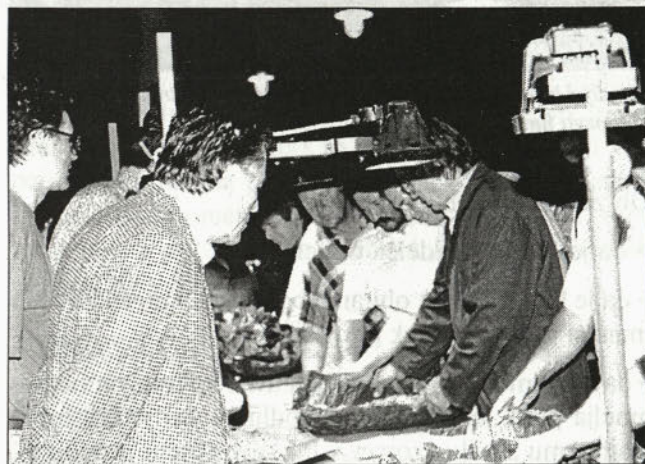
Marijan DROBNE¹

Količina in kakovost pridelanih hmeljnih storžkov je rezultat tehnoloških ukrepov pridelovalcev in tudi drugih razmer v pridelavi. Predvsem kakovost se razlikuje med pridelovalci od leta do leta kot tudi med lokacijami. Zato je pomembna naloga Hmeljne komisije določanje letnih tipskih vzorcev po kultivarjih. Vzorce je potrebno izbrati tako, da so le-ti značilni za ves slovenski hmelj po kultivarjih, kar omogoča razvrstitev v kakovostne razrede.

Za izvedbo te naloge Hmeljna komisija vsako leto povabi k sodelovanju odbor za vzorčenje, v katerem so poleg nekaj članov Hmeljne komisije še priznani strokovnjaki s področja pridelave in trgovine s hmeljem. Letos so se vzorčenja udeležili predstavniki Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, kmetijske inšpekcije, strokovnjakov in hmeljarjev. S številno udeležbo so povabljeni izrazili interes za letošnji pridelek in za takšno delo.

Že junija je Hmeljna komisija začela s posameznimi aktivnostmi za pripravo vzorčenja. Pripravili smo načrt jemanja vzorcev, ki upošteva obseg površin in strukturo sort v hmeljnih nasadih po Sloveniji. Dogovorili smo se o načinu pobiranja vzorcev in o potrebnih laboratorijskih analizah. Pridobili smo strokovnjake za delo v odboru za vzorčenje. Dogovorili smo se o financiranju vzorčenja, o pripravi strokovnega orisa pridelave hmelja in pogojev pridelave v letu 1997. Dosledna izvedba posameznih faz in dogovorov je 12. septembra 1997 omogočila vzorčenje.

Na vzorčenju so strokovnjaki Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo v uvodu prikazali obseg in pogoje pridelave hmelja v tem letu, pa tudi laboratorijske ugotovitve iz analiziranih vzorcev. Vsi ti prispevki sledijo v nadaljevanju Strokovne priloge Hmeljarja.



Odbor je razvrščal vzorce v kakovostne razrede, gostje pa so z zanimanjem sledili postopku.

'golding', 'aurora' in 'bobek'. Pri tem je pregledal 183 vzorcev in jih razporedil v kakovostne razrede (od I do IV), kot je prikazano v tabeli 1.

Tipske vzorce smo pripravili za vodilne kultivarje hmelja, ki jih pridelujemo v Sloveniji: za 'savinjski golding', 'auroro' in 'bobek', medtem ko sta bila 'celea' in 'magnum' uvrščena v vzorčenje zaradi naraščanja pridelave v zadnjih letih.

Večino vzorcev je odbor razvrstil v I., II. in III. kakovostni razred. V najslabši - IV. kakovostni razred - niso uvrstili nobenega vzorca, izločili pa so vzorce, v katerih je bila zdrobljenost večja kot jo dopušča pravilnik.



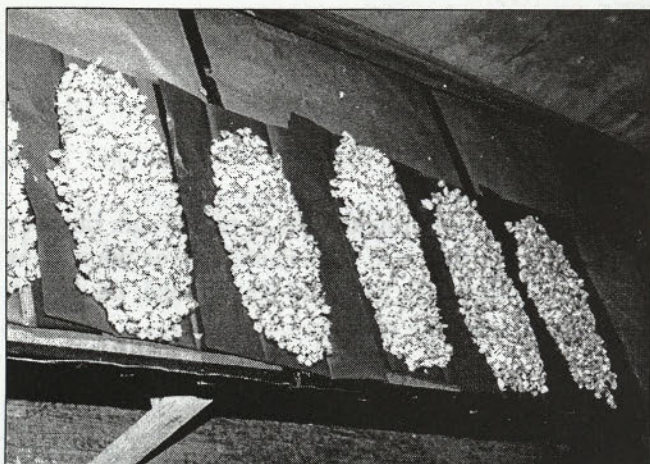
Pred vzorčenjem so se udeleženci seznanili s pridelavo in s pogoji pridelave v letu 1997.

Odbor za vzorčenje je vizualno določil letne tipske vzorce za razvrstitev v kakovostne razrede za kultivarje 'savinjski

Tabela 1: Razvrstitev zbranih vzorcev hmelja, letnika 1997, v kakovostne razrede.

Kakovostni razred	SAVINJSKI GOLDING	AURORA	BOBEK	CELEA	MAGNUM	SKUPAJ
I. razred	11	34	3	1	1	50
II. razred	19	48	10	4	2	83
III. razred	1	22	3	0	1	27
IV. razred	0	0	0	0	0	0
izločeno	8	11	4	0	0	23
SKUPAJ	39	115	20	5	4	183

¹dipl. ing. agr., Hmeljna komisija Slovenije



Po odbiri izdelani tipski vzorci posameznih kakovostnih razredov letos obranega hmelja.



Na koncu so tudi gostje obujali dogodke iz preteklega obdobja pridelave hmelja.

Ob zaključku je bilo ugotovljeno:

- da je letošnji pridelek obilen,
- da je bila kakovost obiranja boljša kot v preteklih letih (manjši je bil odstotek primesi),
- da so vremenske razmere negativno vplivale na varstvo hmelja pred boleznimi in škodljivci, kar je botrovalo majhnemu številu vzorcev v I. kakovostnem razredu in
- da posvečajo hmeljarji premalo pozornosti sušenju in manipuliranju hmelja do vrečenja, kar je vzrok za velik delež zdrobljenega hmelja - plev.

Kljub nenehnemu opozarjanju Hmeljne komisije, strokovnjakov Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo in tehnološke službe Hmezad Export-Importa, posamezniki še vedno ne dojemajo, da bo "slovenski hmelj - štajerski"

v svetu ostal na trgu le pod pogojem, če bo kakovosten. To pomeni, da bo poleg lepega videza še nezdroljen in brez primesi. To bomo dosegli, če bo hmelj **pravilno obran, pravilno sušen in pravilno vrečen**.

Obseg pridelave in pričakovan pridelek hmelja v letu 1997

V letu 1997 so se s hmeljarstvom ukvarjali na 341 kmetijah oziroma hmeljarskih posestvih. Na 2318 hektarjih hmeljišč so hmeljarji pričakovali 3917 ton pridelka. Podrobnejši pregled pridelave in pričakovanega pridelka hmelja po sortah v Sloveniji daje naslednja tabela 2. Ker ves pridelan hmelj še ni prevzet, lahko podajamo samo planirane pridelke glede na prijave pridelovalcev za letošnje leto.

Tabela 2: Plan pridelka hmelja v letu 1997.

Zap. štev.	Kultivar	Hmeljišča v ha		Pridelek v tonah		Pridelek vkg na ha	
		1996	Plan 1997	1996	Plan 1997	1996	Plan 1997
1	sav. golding	533	419	596	521	1118	1243
2	aurora	1276	1341	2122	2410	1662	1797
3	apolon	6	3	5	6	812	1714
4	atlas	27	10	21	13	784	1263
5	bobek	327	350	534	636	1661	1818
6	blisk	45	40	71	70	1572	1739
7	buket	13	12	25	21	1871	1768
8	neoplanta	4		7		1761	
9	mešanica	4	4	19	4	-	1082
10	celea	59	59	107	111	1816	1891
11	cicero	7	7	11	15	1652	2094
12	cekin	7	7	12	14	1851	2114
13	cerera	32	32	66	63	2056	1973
14	vojvodina	4					
15	magnum	21	34	1	33	38	981
16	Skupaj:	2365	2318	3606	3917	1524	1690

RAST HMELJA IN VREMENSKE RAZMERE V LETU 1997

Irena FRIŠKOVEC¹, Vlasta KNAPIČ²

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec vsako leto spremljamo rast posameznih kultivarjev hmelja ter ugotavljamo odziv rastlin na vremenske pogoje. Za leto 1997 je značilno, da so bili do 10. maja vsi kultivarji v povprečju nižji kot so dolgoletna povprečja. Po zaključku rasti pa se je višina hmelja pri vseh kultivarjih v povprečju gibala okoli višine večletnega povprečja.

1 UVOD

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec vsako leto spremljamo rast posameznih kultivarjev hmelja ter ugotavljamo odziv rastlin na vremenske razmere. Ritem rasti spremljamo pri vseh kultivarjih. Za različne potrebe kot so spremljanje razvoja bolezni in škodljivcev, gnojenje, namakanje in druge agrotehnične ukrepe pa na več lokacijah po Savinjski dolini merimo tudi vremenske dejavnike.

2 MATERIAL IN METODE

V nasadih Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec smo izbrali tri povprečne rastline posameznega kultivarja. Te rastline smo opazovali v razmaku treh dni vso rastno dobo. Izmerjene višine so prikazane v krivulji rasti posameznih kultivarjev. Vremenske razmere spremljamo na evapotranspiracijski postaji v Orli vasi, na meteorološki postaji v Žalcu in na štirih drugih lokacijah po Savinjski dolini. V nadaljevanju so prikazani meteorološki parametri, izračunani iz podatkov, zajetih na meteorološki postaji v Žalcu, za katero imamo dolgoletno (40-letno) povprečje meritev temperature, padavin in relativne zračne vlage.

Vremenske razmere smo beležili z avtomatsko klimatsko postajo Paar in Agroexpert Adcon Telemetry ob kontrolnem merjenju na klasičen način s termometri in dežemerom. Podatki o temperaturi zraka, o relativni vlažnosti zraka, o padavinah (Tabela 1) in o trajanju omočenosti listja so za vsako leto od 1. januarja do 31. decembra računalniško zapisani in arhivirani. Objavljene meritve opravljamo na višini 2 m nad tlemi v meteorološkem vrtu IHP Žalec. Dolgoletna povprečja je mogoče za to mesto izračunati za obdobje od leta 1954 dalje. Do leta 1990 so bile meritve opravljene na klasičen način z

odčitavanjem. Srednjo dnevno temperaturo izračunamo po standardni meteorološki metodi: vsoto temperaturnih vrednosti ob 7, 14. in dvakrat 21. uri delimo s 4. Iz srednjih dnevni vrednosti pa izračunamo dekadne vrednosti (desetdnevna povprečja) in mesečne vrednosti (30 oziroma 31-dnevna povprečja). Podajamo tudi dekadna in mesečna povprečja relativne zračne vlage in dekadne ter mesečne vsote padavin za obdobje rasti hmelja (april – september) 1997.

3 REZULTATI

3.1 Vreme

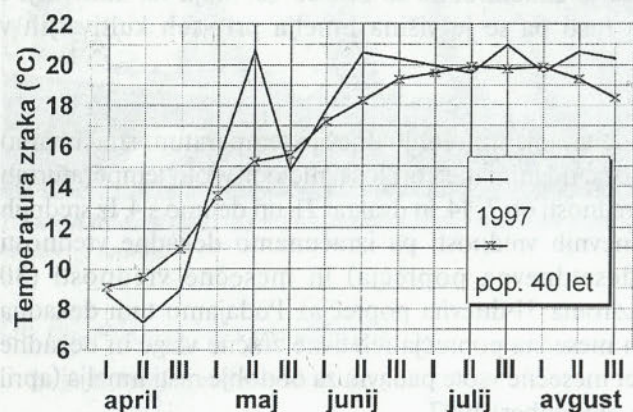
Obdobje rasti hmelja od aprila do avgusta je bilo v smislu spremljanja vremena v letu 1997 čisto povprečno, saj je odstopanje od dolgoletnega povprečja manjše kot 5 % tako pri srednji obdobjni temperaturi zraka kot pri vsoti padavin. V povprečju je bila rastna doba za 0,3°C toplejša

Tabela 1: Poprečne dekadne in mesečne temperature zraka, relativne zračne vlage in padavine, izmerjene v Žalcu, april - avgust 1997, v primerjavi s 40-letnim povprečjem.

MESEC	LETO 1997			POPREČJE 40 LET			
	Temp. zraka (popr.)	Rel. vlaga (popr.)	Padavine (vsota)	Temp. zraka	Odklon 1997	Padavine	Odklon
Dekada	°C	%	mm	°C	+/-	mm	+/-
I. dek.	8,80	59,30	0,4	9,10	- 0,3	28	- 27,6
II. dek.	7,36	63,40	18,0	9,61	- 2,2	26	- 7,7
III. dek.	8,94	77,20	39,6	11,01	- 2,1	34	+ 5,4
APRIL	8,37	66,63	58,0	9,89	- 1,5	87	- 29
I. dek.	15,20	71,10	23,8	13,59	+ 1,6	30	- 6,1
II. dek.	20,72	61,20	0,0	15,24	+ 5,5	33	- 32,9
III. dek.	14,80	75,45	43,6	15,58	- 0,8	41	+ 3,1
MAJ	16,84	69,25	67,4	14,79	+ 2,0	103	- 35,6
I. dek.	17,76	82,40	25,0	17,18	+ 0,6	46	- 21,0
II. dek.	20,58	78,60	34,6	18,20	+ 2,4	49	- 14,4
III. dek.	20,28	76,50	49,0	19,28	+ 1,0	49	0,0
JUNIJ	19,54	79,17	106,6	18,22	+ 1,3	142	- 35,4
I. dek.	19,95	71,00	39,2	19,59	+ 0,4	41	- 1,8
II. dek.	19,58	85,00	74,4	19,91	- 0,3	48	+ 26,4
III. dek.	20,97	79,73	48,0	19,79	+ 1,2	39	+ 9,0
JULIJ	20,19	78,58	161,6	19,83	+ 0,4	129	+ 32,6
I. dek.	19,64	85,90	46,2	19,88	- 0,2	40	+ 6,2
II. dek.	20,64	85,00	97,4	19,30	+ 1,3	42	+ 55,4
III. dek.	20,30	81,64	24,8	18,35	+ 1,9	49	- 24,2
AVGUST	20,2	83,51	168,4	18,85	+ 1,4	125	+ 43,4
Poprečje apr. - avg.	16,62			16,3	+ 0,3		
Vsota apr. - avg.			564			586	- 22

^{1,2} dipl. ing. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

od 40-letnega poprečja, padlo pa je celo 22 mm padavin manj (Tabela 1). Pri beleženju temperature smo opazili večje odklone samo v aprilu, ki je bil v poprečju za 1,5°C hladnejši kot je 40-letno poprečje in pa v maju, ko je srednja mesečna temperatura za 2°C presegla dolgoletno poprečje (Graf 1).

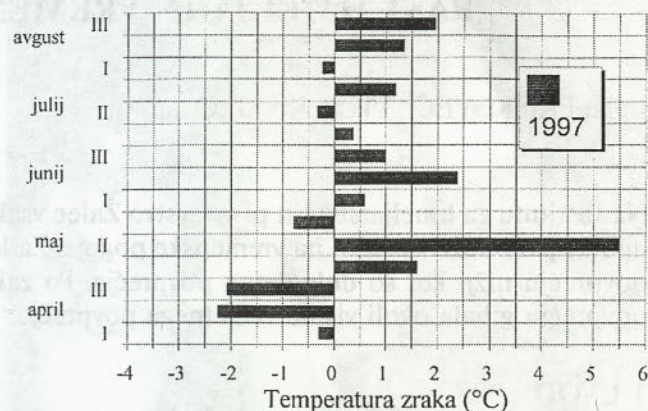


Graf 1: Temperatura april - avgust 1997 in 40-letno poprečje.

Posebno obravnavo zasluži mesec april, ki je v kmetijski pridelavi povzročil kar nekaj škode. V Žalcu se je namreč živo srebro kar desetkrat spustilo pod ledišče, kar je povzročilo pozebe v sadovnjakih in na sončnih legah tudi v vinogradih. Škoda je bila toliko večja, ker je bilo marca že kar toplo vreme, ki je spodbudilo odganjanje rastlin, aprila pa se je ohladilo. 8. aprila je bila ob 6. uri zabeležena najnižja temperatura (absolutni minimum) rastne dobe (-5,1°C), najhladnejši dan pa je bil 13. april, ko je bila srednja dnevna temperatura samo 2,1°C.

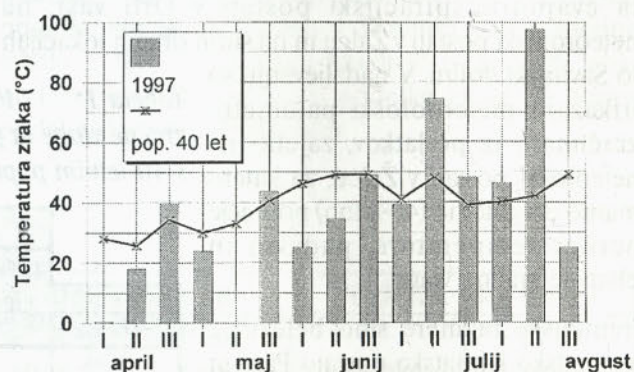
V začetku maja je sledil hitri temperaturni obrat, saj je bilo že 3. maja popoldne kar 29°C, srednja dnevna temperatura pa je znašala 18°C. Cel maj se je nadaljevalo toplo vreme, ki se ga niti lansko poletje ne bi sramovalo. Druga dekada maja je bila za rekordnih 5,5°C toplejša od 40-letnega poprečja (Graf 1). Konec maja je prišlo do nepričakovane ohladitve, saj je 29. maja zjutraj temperatura na 5 cm nad tlemi padla v nekaterih izpostavljenih področjih pod 0°C, zaradi česar so pozebe občutljive rastline (fižol, kumare, bučke) na Notranjskem, Gorenjskem in Koroškem. Na hmelju ni bilo poškodb.

Tudi junij je bil v poprečju za 1,3°C toplejši kot je poprečje, medtem ko pa sta bila julij in avgust zelo poprečna meseca. Srednje dekadne temperature so se gibale okoli dolgoletnega poprečja (graf 2), z rahlim preseganjem konec avgusta. Zmerno toplo poletje je ugodno vplivalo na rast hmelja in kot kažejo rezultati, tudi na naraščanje alfa kislin. K temu je nedvomno pripomogla tudi stalna dobra preskrba tal z vodo, saj so bile padavine v poletnih mesecih od junija do avgusta enakomerno razporejene in so zadoščale potrebam hmelja po vodi (Graf 3).



Graf 2: Odstopanje temperature april - avgust 1997 od 40-letnega poprečja.

Posebej pa moramo omeniti primanjkljaj vode v pomladanskih mesecih. Padavine so bile pod poprečjem že do konca marca, saj je bilo od januarja do marca le 60 mm snega in dežja. Sušec je ponovno zaslužil svoje ime. Ker je bilo padavin manj kot poprečno tudi v aprilu (skupaj 29 mm manj) in prvih dveh dekadah maja (skupaj 39 mm manj), so takrat rastoči posevki žit trpeli pomanjkanje vode. Sušo so trpeli tudi prvoletni nasadi hmelja. Kot rečeno, pa so kasneje padavine v letošnjem letu zadostile potrebam hmelja po vodi in hmeljišče nismo namakali.



Graf 3: Padavine april - avgust 1997 in 40-letno poprečje.

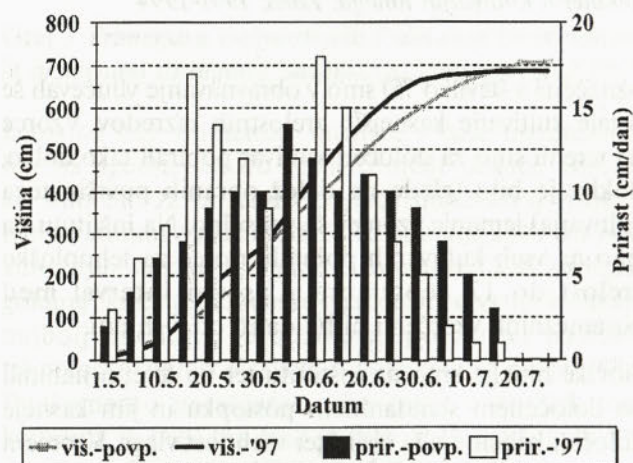
Pri vremenu lahko omenimo še to, da je bilo letos precej neviht. V posameznih območjih je precej škode povzročila toča. Tik pred obiranjem je večkrat pihal zelo močan veter. Veliko hmeljnih rastlin je zato padlo na tla, kar je povzročilo veliko dodatnega dela in škodo na pridelku. Razmočena tla in teža obilnega pridelka sta sredi avgusta botrovali padcu nekaterih žičnic.

3.2 Rast hmelja

Hladno vreme v mesecu aprilu je zaviralo rast hmelja. Po rezi je hmelj vzniknil med 20. in 23. aprilom in je do konca meseca priraščal komaj 1 do 2 cm/dan. V začetku maja pa so hmeljni kultivarji priraščali v povprečju od 4 - 5 cm/dan, kar je sicer običajno za ta čas.

Otoplitev po desetem maju je pospešila rast hmelja in hmelj je rasel hitro. Dnevni prirasti so bili od 7 - 10 cm na dan, od 15. maja do 20. maja pa pri posameznih kultivarjih celo višji od 15 cm na dan. Dolgoletno povprečje za to obdobje pa je 7 - 9 cm na dan.

Ohladitev po 22. maju je nato rast hmelja upočasnila. Predvsem so zastale v rasti starejše 'aurore'. V zadnjih dneh maja in prvih dneh junija je hmelj priraščal le 5 do 10 cm na dan, kar je v povprečju 5 cm na dan manj kot je dolgoletno povprečje. Višine hmelja pa so v tem obdobju, razen pri starejših 'aurorah', bile še vedno višje od dolgoletnega povprečja, kar je posledica intenzivne rasti v sredini maja.



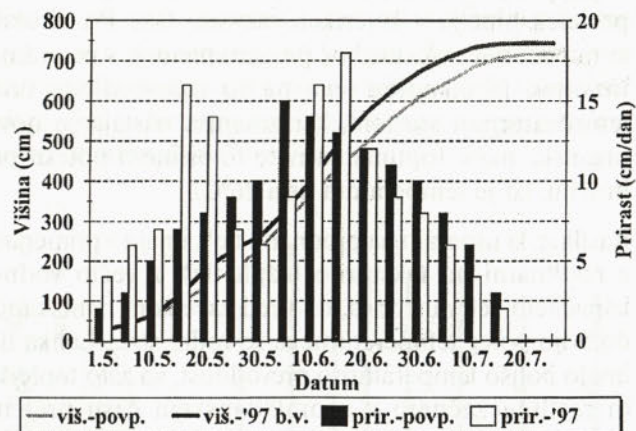
Graf 4: Višina (cm) in prirasti (cm/dan) kultivarja 'savinjski golding'

Najbolj intenzivno je hmelj rasel med 5. in 16. junijem, ko so prirasti znašali od 15 do 20 cm na dan. Ti prirasti so spet večji od dolgoletnega povprečja. Povprečni prirasti se gibljejo med 10 in 14 cm na dan.

V obdobju med 15. in 20. junijem so bile hmeljne rastline v povprečju še vedno višje, kot je dolgoletno povprečje. Dnevni prirasti pa so bili enaki kot je večletno povprečje.

Konec junija in v začetku julija je hmelj v povprečju priraščal od 8 do 10 cm na dan. To pa je spet manj kot je povprečno v preteklih letih (10 - 11 cm na dan). Po 5. juliju se je rast še malo upočasnila in prirasti so se gibal med 2 in 5 cm na dan. Dolgoletno povprečje je 3 - 8 cm na dan.

V času med 15. in 20. julijem 1997 so vsi kultivarji prenehali z rastjo.



Graf 5: Višina (cm) in prirasti (cm/dan) kultivarja 'aurora'

4 ZAKLJUČKI

Za leto 1997 je značilno, da so bili do 10. maja vsi kultivarji v povprečju nižji, kot so dolgoletna povprečja. Po tem datumu je hmelj pričel intenzivneje priraščati in rastline so bile višje kot je dolgoletno povprečje. Po upočasnjeni rasti konec maja in v začetku junija je v obdobju med 5. in 16. junijem hmelj letos najintenzivneje rasel. Po zaključku rasti se je višina hmelja v letu 1997 pri vseh kultivarjih v povprečju gibala okoli povprečne višine večletnega povprečja.

Večina kultivarjev je dosegla tudi primerno razraščenost in s tem pogoje za dober rodni nastavek.

VPLIV RAZLIČNIH DEJAVNIKOV NA POTEK DOZOREVANJA HMELJA IN PREDSTAVITEV DOZOREVANJA V LETU 1997

Marko ZMRZLAK¹

Na dinamiko oblikovanja storžkov, njihovega dozorevanja ter nastop tehnološke zrelosti imajo poleg notranjih lastnosti nekega kultivarja velik vpliv tudi dejavniki okolja.

Kultivarji hmelja se glede na različno dedno zasnovo ne razlikujejo samo po količini aktivnih sestavin (smole in eterična olja), po obliki in velikosti storžkov, temveč tudi po različnih datumih nastopa tehnološke zrelosti in po dolžini njenega trajanja. Kot v drugih panogah

rastlinske pridelave nam tudi v hmeljarstvu kultivarji različnih zrelostnih razredov omogočajo, da lažje premagujemo delovne konice, pridelujemo zato hmelj na večjih površinah ter bolj gospodarno izkoristimo stroje in naprave.

Od dejavnikov okolja imata v času dozorevanja hmelja pomembno vlogo temperatura zraka in različni talni tipi (lahka, težka tla). Omenjeno trditev potrjuje dejstvo, da se kljub majhnim razlikam v tehnologiji pridelave hmelja med posameznimi leti pojavljajo po količini in

¹dipl. ing. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

kakovosti pridelka velika odstopanja.

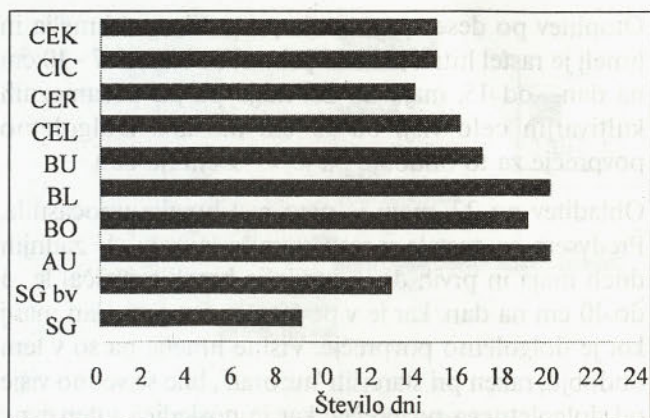
Fenološki razvoj rastlin je vse od nastopa temperaturnega praga (to je tista temperatura, ki je nad biološkim minimumom določene rastliske vrste) naprej v tesni povezavi s povprečnimi dnevnimi temperaturami, ki jih lahko s seštevanjem pretvorimo v aktivne temperaturne vsote. Torej lahko trdimo, da je pojav določene fenofaze funkcija temperaturne vsote. Visoke temperature, ki trajajo daljše časovno obdobje, vplivajo negativno na pridelek hmelja v katerikoli razvojni fazi. Pri visokih temperaturah zraka rastline prehitro preidejo v naslednjo razvojno fazo, poleg tega pa so izpostavljene tudi temperaturnim stresom, kar zmanjša nastajanje nove organske mase (optimalna neto fotosinteza poteka pri hmelju, ko je temperatura lista 26°C).

Rastline, ki uspevajo na prodnatih tleh, imajo v primerjavi z rastlinami na teksturno težjih tleh z večjo vodno kapaciteto več možnosti, da pred začetkom namakanja doživijo poleg temperaturnega še vodni stres. Lahka tla imajo boljšo temperaturno prevodnost, so zato toplejša in rastline začnejo v spomladanskem času prej in intenzivneje rasti. Nekatere ugotovitve kažejo, da preidejo hmeljne rastline v generativni stadij že v začetku druge polovice maja, ko imajo razvite 4 pare pravih listov. Zato lahko visoke temperature v tem času odločilno vplivajo na pridelek.

Tudi s tehnološkimi ukrepi, kot sta npr. čas rezi in izbira različno dolgih poganjkov pri napeljavi hmelja, lahko vplivamo na dolžino rastne dobe ter s tem posredno na količino in kakovost pridelka. Na potek dozorevanja in začetek nastopa tehnološke zrelosti hmelja pa vpliva tudi gnojenje z dušikom. Rastline, ki so bolj oskrbljene z dušičnimi gnojili, nastopijo tehnološko zrelost kasneje, njihovi storžki pa se pri obiranju radi drobijo.

Z natančnejšo analizo bi poleg naštetih vplivov lahko opisali še več dejavnikov, ki vplivajo na dozorevanje hmelja in njegov pridelek. Prav zaradi tega in potrebe po zagotavljanju večje kakovosti našega hmelja, smo pred leti razširili spremljanje poteka tehnološke zrelosti iz inštitutskih poskusnih hmeljišč na širše področje spodnje Savinjske doline. Letos smo pobirali vzorce tudi v ostalih hmeljarskih krajih po Sloveniji. Opravili pa smo tudi nekaj analiz na željo posameznih hmeljarjev.

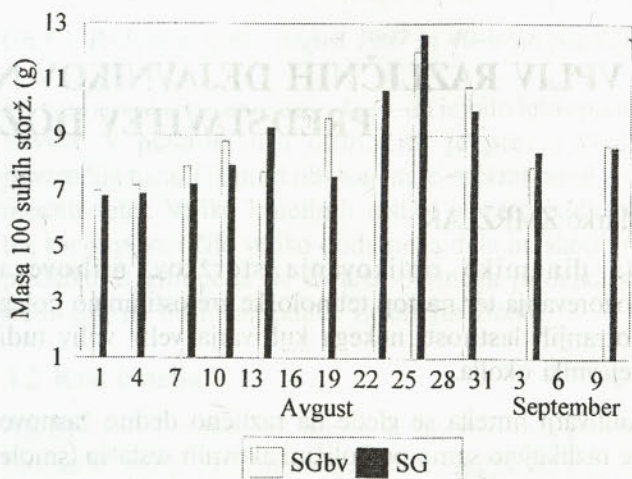
Z nabiranjem vzorcev za določevanje tehnološke zrelosti hmelja v letu 1997 smo začeli na inštitutu in na terenu že konec julija (30. in 31. julija). Glede na fazo morfološkega razvoja storžkov so bile takrat za nabiranje vzorcev primerne rastline 'savinjskega goldinga'. Storžki 'auree' so bili v tem času še premalo razviti, zato je bilo mogoče nabrati vzorce le na dveh od šestih vnaprej izbranih lokacij na področju spodnje Savinjske doline. Pri tem je potrebno omeniti, da so bile v dveh nasadih posajene brezvirusne rastline 'auree'. Skladno s prehajanjem posameznih kultivarjev v fenofazo "storžki so oblikovani" (po BBCH skali za hmelj je ta faza



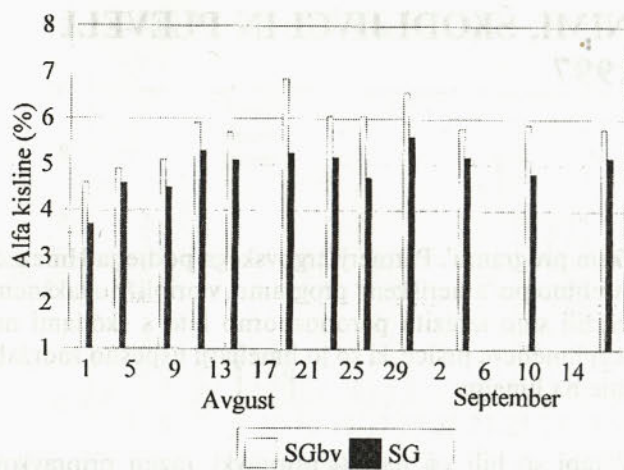
Graf 1: Povprečna obdobja trajanja tehnološke zrelosti pri nekaterih kultivarjih hmelja, Žalec 1991-1994

označena s številko 75) smo v obravnavanje vključevali še ostale kultivarje kasnejših zrelostnih razredov. Vzorce na terenu smo za določen kultivar pobirali tako dolgo, dokler je bilo (glede na delež obranih površin tega kultivarja) jemanje vzorcev še smiselno. Na inštitutu pa smo na vseh kultivarjih pobirali vzorce za tehnološko zrelost do 17. septembra. Časovni interval med posameznimi vzorčenji ni bil daljši od 5-ih dni.

Storžke hmelja smo na inštitutu ter na terenu nabirali po določenem standardnem postopku in jim kasneje določali količino alfa kislin ter vsebnost vlage. Vzorcem hmelja, nabranim na poskusnem polju inštituta pa smo določali tudi maso 100-tih svežih storžkov in njihovo dolžino. Nekaterim kultivarjem pa bomo določili tudi količino in sestavo eteričnega olja. Na podlagi dinamike spreminjanja količine in komponent eteričnega olja (humulen, mircen) je namreč možno določiti obdobje trajanja tehnološke zrelosti hmelja. Na sliki 1 so za nekatere kultivarje hmelja na podlagi rezultatov analiz, opravljenih v obdobju od l. 1991 do l. 1994 po kultivarjih, izračunane njihove povprečne dolžine trajanja tehnološke zrelosti.



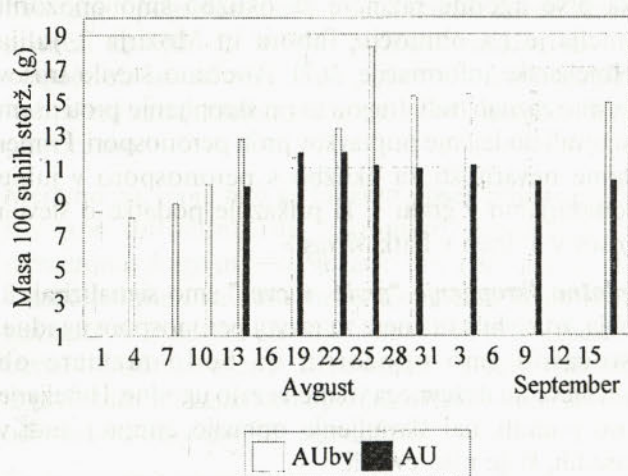
Graf 2: Primerjava mase 100 suhih storžkov med brezvirusnimi in okuženimi rastlinami 'savinjskega goldinga', IHP 1997



Graf 3. Primerjava vsebnosti alfa kislin med brezvirusnimi in okuženimi rastlinami 'savinjskega goldinga', IHP 1997

Letos so bile vremenske razmere v času dozorevanja hmelja ugodne vse do polovice tretje deкаде avgusta, ko smo bili za ta letni čas priča nenavadno visokim temperaturam zraka. Do začetka obiranja so se pri vseh kultivarjih storžki razvijali enakomerno. Celo 'savinjski golding', ki je na vremenske razmere med vsemi kultivarji najbolj občutljiv, je dozoreval počasi ter nastopil tehnološko zrelost v skladu z dolgoletnim povprečjem. Enakomerno naraščanje suhe snovi v storžkih tega kultivarja je razvidno tudi iz slike 2. Poznejši kultivarji pa so zaradi vremenskih razmer dozorevali hitreje.

Vsebnost alfa kislin pri brezvirusnih in okuženih rastlinah 'savinjskega goldinga' je prikazana na sliki 3. Iz nje je razvidno, da so bile v vseh terminih vzorčenja alfa kisline (pri hmelju z 11 % vlago) pri brezvirusnih rastlinah višje kot pri okuženih. Po vsebnosti alfa kislin pa je 'savinjski golding' v letošnjem letu dosegel zgornjo mejo svojega genetskega potenciala.

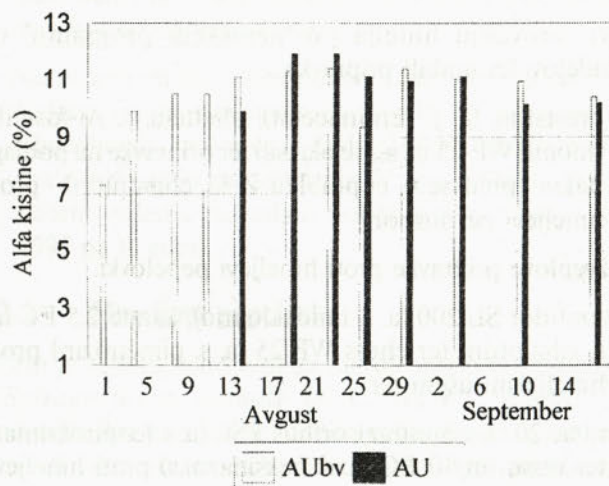


Graf 4: Primerjava mase 100 suhih storžkov med brezvirusnimi in okuženimi rastlinami 'aurore', IHP 1997

Tudi pri 'aurori' je količina suhe snovi v storžkih naraščala postopno ter dosegla pri okuženih, kakor tudi pri brezvirusnih rastlinah svoj maksimum med 22. in 27.

avgustom. Mase 100-tih suhih storžkov pa so bile pri brezvirusnih rastlinah 'aurore' v glavnem višje kot pri okuženih rastlinah (slika 4).

Razlike med brezvirusnimi in okuženimi rastlinami 'aurore' so glede vsebnosti alfa kislin (slika 4) manjše. Razberemo lahko tudi to, da je bila vsebnost alfa smol, v obdobju od 19. do 26. avgusta pri okuženih rastlinah višja kot pri brezvirusnih. Pri tem je potrebno upoštevati dejstvo, da vzorcev tehnološke zrelosti ne jemljemo v ponovitvah ter zato na podlagi teh rezultatov ne moremo sprejemati absolutnih zaključkov. To potrjuje tudi primerjava rezultatov vzorcev o vsebnosti alfa kislin med okuženimi in brezvirusnimi rastlinami s terena, ki kažejo ravno obratno sliko.



Graf 5. Primerjava vsebnosti alfa kislin med brezvirusnimi in okuženimi rastlinami 'aurore', IHP 1997

Dozorevanje smo spremljali tudi na ostalih kultivarjih hmelja, pri katerih je dozorevanje potekalo s podobno dinamiko kot pri 'savinjskem goldingu' in 'aurori'. Morda o letniku 1997 samo še to, da si ga želimo še enkrat v naslednjem letu.



Rastline letos niso pretirano prerasle vrha žičnice, kar je omogočilo dobro osvetlitev in razvoj dobro razporejenega cvetnega nastavka tudi v spodnji polovici rastline. Ob ugodnih vremenskih razmerah in skrbnem, strokovnem vodenju agrotehnike so hmeljarji pridelali veliko hmelja dobre kakovosti.

Tekst in foto: M. Veronek

VARSTVO HMELJIŠČ PRED BOLEZNIMI, ŠKODLJIVCI IN PLEVELI V LETU 1997

Milan ŽOLNIR¹

Tudi v letu 1997 je bil hmelj varovan po 'nemškem' in 'ameriškem programu'. Partnerji trgovskega podjetja Hmezad Export-Import so škropili dve tretjini površin po 'nemškem' in tretjino po 'ameriškem' programu, v približno takšnem razmerju pa tudi partnerji ostalih trgovcev s hmeljem. Zabeležili smo izrazito peronosporo leto s škodami na pridelku, zmeren pojav pepelovke in listnih uši na hmelju, precej hmeljeve pršice, ki so jo hmeljarji uspešno zadržali pod ekonomskim pragom škodljivosti in ponoven pojav gosenic na hmelju.

1 Fitofarmacevtski pripravki za varstvo hmelja v letu 1997

Pri varovanju hmelja po 'nemškem programu' so pridelovalci urabili pripravke:

- brestanid (a. s. fentinacetat), aliette (a. s. Al-fosetil), ridomil WP-25 (a. s. metalaksil) ter pripravke na podlagi bakra (predvsem cuprablau Z in champion) proti hmeljevi peronospori,
- žveplove pripravke proti hmeljevi pepelovki,
- confidor SL 200 (a. s. imidakloprid), karate 2,5 EC (a. s. cihalotrin) ter chess WP 25 (a. s. pimetozin) proti hmeljevim ušem ter
- mitac 20 (a. s. amitraz), orthus 5 SC (a. s. fenpiroksimat) ter nissorun 10 EC (a. s. heksitiazoks) proti hmeljevi pršici.

Dovoljena je bila še raba euparena (a. s. dikofluanid), delana (a. s. ditianon), ronilana (a. s. vinklozolin) in baythroida 50 (a. s. ciflutrin), ki pa jih hmeljarji niso uporabljali. Za to je bilo več vzrokov: ker ni bilo razloga za njihovo uporabo (ronilan FL) ali so bili predragi (euparen) ali pa jih ni bilo na tržišču (baythroid 50). V nekaterih nasadih kultivarjev v uvajanju je bil proti hmeljevi pepelovki poleg naštetih uporabljen bayleton special (a. s. triadimefon).

V 'ameriškem programu' je bila dovoljena raba pripravkov:

- ridomil WP 25 (a. s. metalaksil), aliette (a. s. Al-fosetil) in pripravki na podlagi bakra proti hmeljevi peronospori,
- žveplovi pripravki proti hmeljevi pepelovki,
- pripravek confidor SL 200 (a. s. imidakloprid), baythroid 50 (a. s. ciflutrin), karate 2,5 EC (a. s. cihalotrin) in talstar 10 EC (a. s. bifentrin) proti hmeljevim ušem in
- pripravki mitac 20 (a. s. amitraz), kelthane - E (a. s. dikofol), omite 30 WP (a. s. propargit), acarstin 600 (a. s. ciheksantin) ter triran FA (a. s. ciheksantin) proti hmeljevi pršici.

V rabi so bili vsi naštetni pripravki, razen pripravkov baythroid 50 in talstar 10 EC.

Za zatiranje plevelov tudi v letu 1997 ni bila dovoljena raba herbicidov, niti v 'nemškem' niti v 'ameriškem' programu.

2 Pojav bolezni in škodljivcev

2.1 Hmeljeva peronospora

Razmere za hmeljevo peronosporo (*Pseudoperonospora humuli* Miy. et Takah.) so bile v letu 1997 ugodne. Pojav kuštravcev ni bil množičen, ker je hmelj v času njihovega običajnega pojavljanja hitro rasel, v razmeroma majhnem številu pa so bili prisotni v večini hmeljišč. Na pojav kuštravcev smo v Hmeljarskih informacijah opozorili 19. maja, 2. junija in 10. junija. Večjih škod sicer ni bilo, ker so hmeljarji v večini primerov pravočasno uporabili ridomil, v nekaj primerih pa tudi aliette. V celoti pa lahko ugotovimo, da hmeljarji škropljenje po rezi opuščajo.

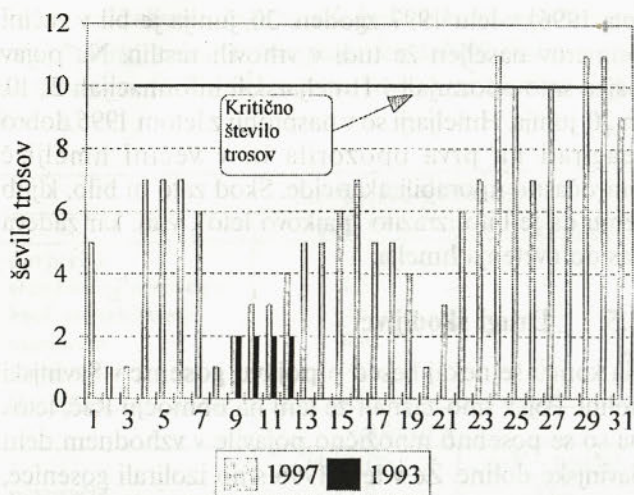
Razmere za razvoj bolezni v juniju niso bile ugodne, zato smo uporabo fungicidov v tem času odsvetovali. Na prve ugodne razmere za okužbo smo opozorili hmeljarje na območju Tabora in Mozirja 1. julija (Hmeljarske informacije, št.7). Povečano število trosov pa smo zaznali tudi drugod in pri škropljenju proti ušem svetovali dodajanje pripravkov proti peronospori. Primer stalne nevarnosti za okužbo s peronosporo v juliju ponazarjamo v grafu 1, ki prikazuje podatke o številu trosov v 4 dneh v Latkovi vasi.

Splošno škropljenje "prvič v cvet" smo signalizirali 8. julija, ko so bile razmere za razvoj peronospore ugodne. Istočasno smo opozorili, da bodo razmere ob nadaljevanju deževnega vremena zelo ugodne. Hmeljarje smo pozvali, naj škropljenje opravijo čimprej, tudi v nasadih, ki še niso cveteli.

"Drugo škropljenje v cvet" smo svetovali 21. julija. V tem času smo zopet opozorili na ugodne razmere in na problem izpiranja škropiva z rastlin zaradi pogostega dežja.

"Prvo škropljenje v storžke" smo svetovali 5. avgusta, opozorili smo na izjemno ugodne razmere, na problem

¹ mag. agr. zn., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec



Graf 1: Štiridnevne vsote ulovljenih trossov (zoosporangijev) hmeljeve peronospore v Latkovi vasi.

izpiranja in svetovali škropljenje 8 do 10 dni po predhodnem škropljenju, če so to dopuščale karentne dobe (čas, ki mora preteči od škropljenja do spravila pridelka).

12. avgusta smo pozvali k **"drugemu škropljenju v storžke"** v tistih nasadih, kjer je bilo zaradi časa obiranja mogoče upoštevati karente. Nasveti za varstvo hmeljišč, za katere smo predvidevali, da bodo obrani prav na koncu tehnološkega roka, so bili na telefonskem odzivniku še 14. in 21. avgusta.

V času od začetka cvetenja hmelja do spravila so bila torej letos potrebna skupno tri škropljenja pri savinjskem goldingu in celo do pet škropljenj pri kultivarjih, ki so bili obrani zadnji, saj je obiranje trajalo vse do 18. septembra.

Kot smo že omenili, so bile razmere za hmeljevo peronosporo ugodne, časa za kakovostno pršenje pa je bilo zaradi pogostega dežja malo. Vendar dovolj številni primeri kažejo, da je bilo z upoštevanjem navodil mogoče obvarovati zdrav hmelj. Izjema so tista hmeljišča, kjer pršenj zaradi razmočenosti tal ni bilo mogoče izvesti pravočasno.

Menimo pa, da je bilo za tolikšen obseg poškodovanih storžkov odločilno, da "peronospornega leta" že razmeroma dolgo ni bilo. Nekateri hmeljarji se zato niso v zadostni meri zavedali nevarnosti škod, ki jih lahko povzroči ta bolezen. Hmeljišč niso varovali skladno z navodili inštituta, ampak so se opirali na lastne izkušnje iz preteklih let, ko se odstopanja od naših navodil niso odrazila v katastrofalnih posledicah.

Že lani smo opozarjali na nevarnost odstopanja od navodil za varstvo hmelja pred hmeljevo peronosporo, ki jih inštitut oblikuje na podlagi opazovanj razmer za razvoj bolezni in na podlagi stalnega preizkušanja fungicidov za njeno zatiranje (Žolnir, M., 1996: Varstvo hmeljišč v letu 1996. Hmeljar 10/96 - Strokovna priloga, str. 168 - 170). Izgleda pa, da opozorila niso zalegla, saj

so hmeljarji opuščali škropljenja po rezi tudi v letu 1997.

Zakaj je peronospora v letu 1997 povzročila škodo, kažejo analize primerov:

- obe škropljenji v cvet nista bili izvedeni pravočasno, predvsem je bilo prepozno drugo škropljenje v cvet;
- odmerki bakrovih pripravkov niso bili takšni, kot je potrebno (bili so premajhni);
- pri poznih sortah ni bil v zadostni meri uporabljen pripravek champion, ki smo ga v ta namen na podlagi rezultatov preizkušanj v letu 1996 še posebej priporočali;
- v nekaterih primerih niso bili upoštevani priporočeni parametri naravnave pršilnika, predvsem vozne hitrosti in izbor ter naravnava šob.
- Naj na tem mestu omenimo tudi slabo stanje pršilnikov. Veliko jih je neustreznih, starih in nepopolno obnovljenih, zato tudi ni čudno, da jih hmeljarji tako malo pripeljejo na testiranja. V letu 1996 ni bil po našem vedenju nabavljen noben nov pršilnik, v letu 1997 pa le eden.

2.2 Hmeljeva pepelovka

Leto je bilo ugodno tudi za razvoj hmeljeve pepelovke (*Sphaerotheca humuli* D. C./Burr.). Vendar pri odpornejših kultivarjih ni bilo večje škode, predvsem zaradi razmeroma velike rabe močljivega žvepla (tudi proti rdečemu pajku). V nasadih občutljivih kultivarjev pa škod ni bilo, razen v nekaj nasadih 'bliska', za katere pa še nimamo natančnih podatkov o tem, kako so bili varovani. Izjema so kultivarji v uvajanju, kjer uporaba pripravkov na podlagi močljivega žvepla ni zadostovala in je bilo treba seči po specifičnih sistemskih fungicidih (bayleton special).

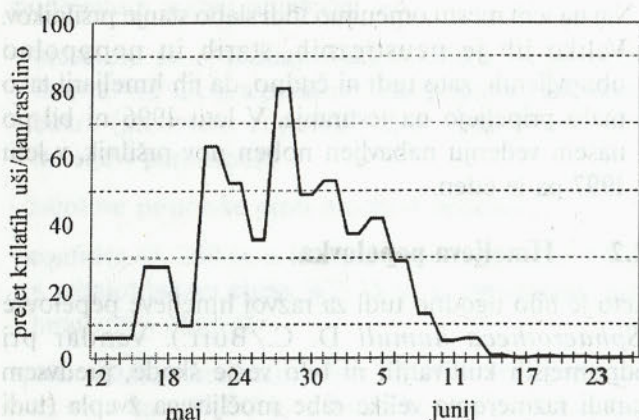
2.3 Hmeljeve uši

V Savinjski dolini so začele hmeljeve uši (*Phorodon humuli* Schr.) preletavati 12. maja, v Radljah ob Dravi pa 14. maja. Če računamo, da je povprečen začetek preleta 18. maj, je bil letos začetek preleta nekoliko zgoden. Takoj po začetku je bil prelet močan, saj je npr. v letu 1995 preletelo na eno rastlino največ 13, v letu 1996 največ 5, v letu 1997 pa kar po 83 krilatih uši na rastlino (27. in 28. maja). Tudi višek preleta je bil zgoden, saj so viški preleta v povprečju 3. junija. Po višku je prelet razmeroma hitro pojenjal, a je trajal še ves junij, kar je 47 dni, to pa pomeni povprečno trajanje preleta (Graf 2).

Rok za prvo uporabo aficidov smo signalizirali 2. junija. V tem času je bil hmelj v večini hmeljišč povprečno visok, v šibkejših nasadih, predvsem v starih nasadih 'aurore', pa je bil ponekod izrazito majhen. V mnogih primerih zato ni bilo mogoče uporabiti confidorja SL 200 in so zato ponekod morali začeti zatiranje uši s karatejem 2,5 EC, confidor SL 200 pa uporabiti pozneje,

kar je seveda povečalo stroške zatiranja uši. Večina hmeljarjev je hmelj proti hmeljevim ušem uspešno zavarovala z enkratno uporabo confidorja SL 200. V začetku junija je dobil dovoljenje tudi pripravek chess WP 25. Čeprav je bil hmeljarjem pravočasno na razpolago, se jih je zanj odločilo malo, saj je večina že pred tem nabavila zadostne količine confidorja SL 200. Kjer so ga uporabili, je pokazal odlično delovanje. Hmeljarji, ki so še vedno poizkušali zavarovati hmelj proti ušem samo z večkratno uporabo pripravkov iz skupine piretroidov (karate 2,5 EC in baythroid 50), pa so imeli težave zaradi odpornosti uši in tudi nekaj škode. Na koncu pa so morali uši zatreti z uporabo confidorja SL 200 in predvsem chessa WP 25.

2.4 Navadna ali hmeljeva pršica



Graf 2: Prelet krilatih uši na hmelj, Žalec, 1997.

Navadno pršico (*Tetranychus urticae* Koch.) poznamo na hmelju bolj kot rdečega pajka. Letos se je začel pojavljati prve dni junija. Pojav tega škodljivca je bil zaradi toplega vremena v prvih treh tednih maja (tako kot tudi

leta 1996) v letu 1997 zgoden. 20. junija je bil v večini primerov naseljen že tudi v vrhovih rastlin. Na pojav pajka smo opozarjali v Hmeljarskih informacijah 2., 10. in 20. junija. Hmeljarji so v nasprotju z letom 1996 dobro reagirali na prva opozorila in v večini hmeljišč pravočasno uporabili akaricide. Škod zato ni bilo, kljub temu da je bilo izrazito "pajkovo leto", vsaj, kar zadeva čas do cvetenja hmelja.

2.5 Drugi škodljivci

Na koncu še nekaj besed o pojavu gosenic v Savinjski dolini. Pojav smo zaznali že lani na območju Rač, letos pa so se posebno množično pojavile v vzhodnem delu Savinjske doline. Že v letu 1996 smo izolirali gosenice, iz katerih smo vzgajili prve metulje v laboratoriju v prvi polovici avgusta 1997. S tem delom nadaljujemo tudi letos, in sicer v sodelovanju z Inštitutom za biologijo pri Slovenski akademiji za znanost in umetnost. Determinacije še niso opravljene, izgleda pa, da gre za gosenice vrst *Mamestra brassicae*, *Mamestra oleraceae*, *Plusia gamma* in *Agrotis ce nigrum*. Trenutno je težko oceniti, ali gre za enkraten izreden pojav ali pa se nam morda obeta nov občasni škodljivec. Verjetno gre za razmeroma redek pojav, omenimo pa naj, da so v entomologiji znani primeri, ko si škodljivci nenadoma izberejo nove rastline hraniteljice in postanejo stalni škodljivci. Do drugega leta bomo morali ovrednotiti ekonomsko pomembnost pojava teh škodljivcev in po potrebi zagotoviti prognostično signalizacijski službi sredstva za njihovo opazovanje.



LABORATORIJSKO OCENJEVANJE KAKOVOSTI HMELJA LETNIKA 1997

Iztok Košir¹

Laboratorijske ocene, ki smo jih opravili za kultivarje 'savinjski golding', 'aurora', 'bobek', 'celeia' in 'magnum' kažejo, da smo dober pridelek z nadpovprečno vsebnostjo alfa kislin slabo posušili, kar vodi k večji zdrobljenosti hmelja. Manj pa je bilo letos primesi v obranem hmelju.

Kot že vrsto let smo tudi v letu 1997 v času vzorčenja hmelja opravili laboratorijsko oceno kakovosti hmelja. Laboratorijsko oceno smo opravili za kultivarje 'savinjski golding', 'aurora', 'bobek', 'celeia' in 'magnum'. Pri zasnovi vzorčenja smo predvideli 202 vzorca, žal pa smo

opravili analize le na 171 vzorcih. Največji izpad vzorcev je bil pri poznih kultivarjih, ki do datuma vzorčenja še večinoma niso bili obrani. Zaradi vsakoletne ponovitve omenjene situacije smatram, da bi bilo potrebno vzorčenje izvesti teden ali dva kasneje ali pa v dveh delih.

V vzorcih smo določili vsebnosti vlage, alfa kislin in

¹ mag., dipl. ing. kem., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

Tabela 1: Vsebnost vlage in alfa kislin v kultivarjih 'savinjski golding', 'aurora', 'bobek', 'celeia' in 'magnum' letnik 1997. Vsebnost alfa kislin je podana na suho snov (A-K v s.s.) in preračunana na idealno 11 % vlago hmelja (A-K v z.s.).

savinjski golding			
	vlaga (%)	A-K v s.s.(%)	A-K v z.s. (%)
povprečje	11,2	5,5	4,9
standardna deviacija	1,5	0,7	0,6
koef. variabilnosti	13	12	12
minimum	8,0	3,7	3,3
maksimum	14,1	7,0	6,2
št. vzorcev	36	36	36
aurora			
	vlaga (%)	A-K v s.s.(%)	A-K v z.s. (%)
povprečje	11,0	11,2	10,0
standardna deviacija	1,5	1,0	0,9
koef. variabilnosti	14	9	9
minimum	7,3	9,3	8,3
maksimum	13,9	14,9	13,3
št. vzorcev	112	112	112
bobek			
	vlaga (%)	A-K v s.s.(%)	A-K v z.s. (%)
povprečje	11,2	8,3	7,4
standardna deviacija	1,9	1,0	0,9
koef. variabilnosti	17	12	12
minimum	7,3	6,8	6,1
maksimum	13,9	10,5	9,3
št. vzorcev	17	17	17
magnum			
	vlaga (%)	A-K v s.s.(%)	A-K v z.s. (%)
povprečje	11,5	16,8	14,9
št. vzorcev	4	4	4
celea			
	vlaga (%)	A-K v s.s.(%)	A-K v z.s. (%)
povprečje	11,5	7,5	6,6
št. vzorcev	2	2	2

Tabela 2: Primerjava vsebnosti alfa kislin preračunanih na 11% vlage v letih 92, 93, 94, 95, 96 in 97.

Kultivar	1992	1993	1994	1995	1996	1997
SG	5,0	3,6	3,7	3,4	4,7	4,9
AU	8,5	9,3	8,2	7,8	10,1	10,0
BO			4,7	4,7	7,3	7,4

primesi. Zaradi velikih stroškov in časovne omejitve smo primesi določili le v 32 reprezentativno izbranih vzorcih. Vsebnost vlage smo določili s klasično gravimetrično metodo (EBC 7.1), alfa kisline s konduktometrično titracijsko metodo (EBC 7.3.2), vsebnost primesi pa s sejnalno prebiralno analizo.

Rezultati za vsebnost vlage in alfa kislin so zbrani v tabeli 1. Povprečna vrednost vsebnosti vlage po posameznih kultivarjih je v mejah, določenih s pravilnikom o kakovosti hmelja. Standardna deviacija (poprečno odstopanje od sredine) je za vsebnost vlage pri vseh

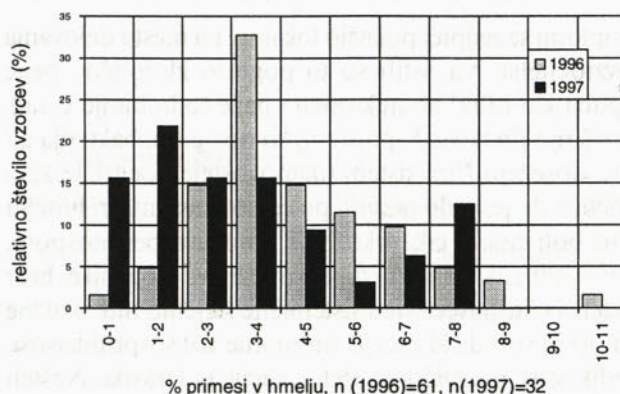
kultivarjih višja od 1,5 %, kar kazi dobro povprečje in iz tega izhajajoče zadovoljstvo. Iz tabele je razvidno, da je bilo že takoj po obiranju nekaj vzorcev hmelja z vlago okoli 14 %. Glede na to, da bo ta hmelj med skladiščenjem pridobil še nekaj vlage, obstaja resna nevarnost, da bo utrpel posledice na vizuelni ocenitvi pri prevzemu. Prav tako lahko opazimo, da je minimalna vsebnost vlage celo 7,3 %. Takšen hmelj se bo pri "basanju" zdrobil in bo tako ocenjen kot manj kakovostno blago.

Zaključimo lahko, da smo letošnjo letino kljub ugodnim vremenskim razmeram slabo posušili. Večino hmelja smo presušili. Presušen hmelj je izredno drobljiv, posledice smo videli pri prevzemu, ko je bilo veliko vzorcev izločenih zaradi zdrobljenosti, težko pa ga je tudi enakomerno navlažiti. Tako velja ponoviti, da je potrebno posvetiti sušenju in rokovanju s suhim hmeljem veliko pozornosti.

Vsebnost alfa kislin v hmelju, pridelanem v letu 1997, je visoka. Standardna deviacija za vsebnost alfa kislin je v vseh primerih pod 1 %, kar nakazuje na izredno izenačeno leto po vseh pridelovalnih področjih Slovenije. V tabeli 2 je prikazana primerjava vsebnosti alfa kislin v 'savinjskem goldingu', 'aurori' in 'bobku' za obdobje 1992 do 1997. Vidimo lahko,

da so vsebnosti alfa kislin v hmelju letnik 1997 na nivoju letnika 1996, oba pa sta nad dolgoletnim povprečjem.

Na grafu 1 je prikazana vsebnost primesi v vzorcih hmelja za vzorčenje letnika 1996 in 1997. Iz grafa je razvidno, da je vsebnost primesi v letniku 1997 nekoliko nižja kot v letniku 1996.



Graf 1: Porazdelitev števila vzorcev glede na vsebnost primesi v letih 1996 in 1997.

Vlasta KNAPIČ¹

Na hmeljnih rastlinah lahko med rastno dobo opazimo različne spremembe nadzemnih in podzemnih delov, ki odstopajo od normalnega razvoja večine rastlin v določenem obdobju. Za nekatere lahko hitro dokažemo povzročitelja, mnogotere pa se pojavijo v določenem obdobju in jih ne znamo pojasniti. Samo za del sprememb rastlin lahko iščemo vzroke na področju rastlinske patologije. V nadaljevanju podajamo spisek mogočih bolezenskih sprememb.

1 Uvod

Spremenjeno rast hmelja (*Humulus lupulus* L., fam. *Cannabaceae*) lahko povzročijo neživi (abiotični) in živi (biotični) povzročitelji. Med abiotične štejemo nepravilnosti v prehrani, obdelavi tal in rastline, hitre in nepričakovane spremembe vremena ter razne imisije iz zraka (smog, ozon, dušikovi in žveplov oksidi).

Biotični povzročitelji pa so: žuželke (Insecta), pajkovci (Arachnida), ogorčice (Nematodae), glivice (Fungi), bakterije, virusi (Viridae) in viroidi. V takem vrstnem redu, kot so naštet, se manjša tudi njihova velikost. Tako nekatere žuželke kot so npr. listne uši zlahka vidimo s prostim očesom, malo težje pa prepoznamo hmeljevo pršico. Glive lahko ločimo samo pod 50 do 200 kratno povečavo. Za glive torej že rabimo svetlobni mikroskop, ki pa ne zadošča več, da bi videli viruse. Viruse lahko ločimo samo z elektronskim mikroskopom, pa še z njim ne vseh. Viroidov, ki so do sedaj najmanjši znani povzročitelji bolezenskih sprememb, pa niti z elektronskim mikroskopom ne vidimo več. Zanje uporabljajo posebne molekularne tehnike prepoznavanja.

Mnogh povzročiteljev torej ne moremo videti, opazimo pa simptome, ki jih kaže rastlina po njihovi naselitvi. Simptomi so znaki, ki jih opazimo na rastlini zaradi vplivanja povzročitelja na rast, razvoj in metabolizem rastline. Če je hmelj v občutljivi fazi, se zgodi okužba: povzročitelj se začne razmnoževati, spremeni se presnova rastline, kar vpliva na biokemične in fiziološke spremembe. Te spremembe se širijo iz okuženega mesta na okolišnje tkivo in pogosto na celo rastlino.

Simptomi se najprej pojavijo lokalno, na mestu delovanja povzročitelja. Na listih so to pogosto klorotične pege (izguba klorofila) ali nekrotične pege (odmiranje celic), ki se širijo po tkivu. V primeru, ko npr. gliva, bakterija ali virus dosežejo žilni sistem (najpogosteje floem), je zelo verjetno, da se bodo razširili po celotni rastlini. Pri hmelju je najbolj znana taka okužba s hmeljevo peronosporo, ki v skrajnem primeru daje krmežljave poganjke brez pridelka - kuštravce. Med sistemične štejemo tudi okužbe z virusi in viroidi, ki kažejo simptome kot so: pritlikavost, bledikavost, mozaičnost, deformacije in izrastke. Našteli

smo le zunanje simptome, pod elektronskim mikroskopom pa bi lahko opazovali še razne spremembe tkiva, celic in celičnih organelov.

2 Povzročitelji simptomov na hmelju

Na izraženost simptomov vpliva veliko dejavnikov: od genetske odpornosti in kondicije rastline do agresivnosti povzročitelja in okoliških pogojev. Včasih se po okužbi simptomi takoj pojavijo, drugič pa ostanejo prikriti. Prikritost simptomov ali latentnost je lahko posledica visoke stopnje tolerance gostiteljske rastline, ki je v evoluciji rezultat naravne selekcije. Latentnost je pogosta pri glivičnih boleznih (lahko začasna) ter pri virusnih in viroidnih boleznih (lahko stalna). Pri nekaterih rastlinah se po okužbi pokažejo močni simptomi, nato pa si rastlina opomore in so novo nastali lističi brez simptomov, čeprav je npr. virus v rastlini prisoten. Rezistenca je lahko tudi pridobljena, če jo v rastlini vzpodbudimo.

V nadaljevanju podajamo spisek bolezenskih sprememb na hmelju, kot jih je zabeležilo Ameriško fitopatološko združenje (American Phytopathological Society). Podatki so dopolnjeni s slovenskimi izrazi, ki jih je večina opredelila Komisija za fitopatološko terminologijo pri Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, in podatki o pojavnosti posameznih povzročiteljev sprememb na hmelju v Sloveniji iz poročil Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec.

2.1 Glive

Čeprav so na hmelju zabeležili celo vrsto različnih glivičnih bolezni, se jih v naših razmerah javlja le polovica. Od teh bi brez škropljenja hmelja povzročile vsako leto veliko gospodarsko škodo predvsem hmeljeva peronospora, hmeljeva pepelovka in občasno siva plesen. Jakost napada je odvisna od občutljivosti kultivarja. V določenih razmerah (težka tla, veliko padavin) postanejo problematične tudi bolezni podzemenega dela kot sta verticilijska uvelost hmelja in fitoftorna koreninska gniloba. Ostale bolezni so gospodarsko manj pomembne ali pa jih pri nas še sploh niso našli.

¹ dipl.ing. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

Glivične bolezni hmelja (vir Ameriško fitopatološko združenje).

Slovensko	Povzročitelj (Latinsko)	Angleško	Pojavnost
Črna pegavost storžkov	<i>Alternaria alternata</i> - (Fr.:Fr.)Keissl. - <i>Alternaria tenuis</i> Nees	<i>Alternaria</i> cone disorder	-
*Mraznica ali prava štorovka	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl: Fr.) P. Kumm. (anamorf: <i>Rhizomorpha subcorticalis</i> Pers.)	<i>Armillaria</i> root rot (shoestring root rot)	- (Anglija)
Siva plesen	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.:Fr. (teleomorf: <i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel)	Gray mold	++
Suha trohnoba hmelja	<i>Fusarium sambucinum</i> Fuckel (teleomorf: <i>Gibberella pulicaris</i> (Fr.:Fr.) Sacc.)	Canker	+
Cerkosporna pegavost hmelja	<i>Mycocentrospora cantuariensis</i> (Salmon & Wormald) Deighton - <i>Cercospora cantuariensis</i> Salmon & Wormald	Leaf spots	-
Hmeljeva trohnoba	<i>Phoma herbarum</i> Westend.	Phoma wilt	-
Črna koreninska gniloba	<i>Phytophthora citricola</i> Sawada - <i>P. cactorum</i> (Lebert & Cohn) J. Schröt. var. <i>applanat</i> F. Chester	Black root rot	+
Hmeljeva peronospora	<i>Pseudoperonospora humuli</i> (Miyabe & Takah.) G.W. Wils.	Downy mildew	+++++
Koreninska trohnoba	<i>Rosellinia necatrix</i> Prill. (anamorf: <i>Dematophora necatrix</i> R. Hartig)	<i>Rosellinia</i> root rot (<i>Dematophora</i> root rot)	?
Bela gniloba - venenje	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	<i>Sclerotinia</i> wilt	- (Anglija, Rusija)
Hmeljeva listna pegavost	<i>Septoria humuli</i> Westend. - <i>Ascochyta humuli</i> Lasch	Leaf spots	- (Rusija)
Hmeljeva pepelovka	<i>Sphaerotheca humuli</i> (DC.) Burrill - <i>Sphaerotheca macularis</i> (Wallr.:Fr.) Lind	Powdery mildew	++++
Uvelost hmelja, verticilijsko venenje	<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke & Berthier, V. <i>dahliae</i> Kleb.	<i>Verticillium</i> wilt	++

(- pri nas se bolezen ne pojavlja; + občasen pojav; od + do +++++ narašča pomembnost bolezni pri nas)

V Zahodni Evropi so zabeležili še pojav *Phomopsis sarmentella* (*Phoma sarmentella*) (Sacc.) Trav. Grove, ki je

pri nas še niso našli. V ZDA so zabeležili še *Coletotrichum humuli* Dearn.

2.2 Bakterije

Bakterijske bolezni hmelja (vir Ameriško fitopatološko združenje)

Slovensko	Latinsko	Angleško
Bakterijsko odmiranje	<i>Corynebacterium</i> sp.	Bacterial disease
Koreninski rak	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> (Smith & Townsend) Conn	Crown gall

2.3 Virusi in viroidi

Kot je znano, je na hmelju gospodarsko škodljiv rod *Iilarvirus* (obročkasta nekrotična pegavost in jablanov mozaik), ki se k sreči prenaša le z rastlinskim sokom, ne pa z ušmi, kot rod *Carlavirus*. Celoten program vzgoje brezvirusnih sadik hmelja in preprečevanja reinfekcije je usmerjen proti ilarvirusom, med katerimi prevladuje virus jablanovega mozaika. Virusom podobni patogeni

(le manjši in brez beljakovinskega ovoja) so viroidi, ki domnevno zmanjšujejo pridelek in vsebnost alfa kislin. V Evropi in verjetno tudi pri nas je prisoten hmeljev latentni viroid, medtem ko so hmeljev stunt viroid dokazali na hmelju le na Japonskem.

Virusne in viroidne bolezni hmelja (vir Ameriško fitopatološko združenje)

Virusno/viroidno obolenje	Povzročitelj (angleško ime)	Znak
Ameriški hmeljev latentni virus	American hop latent carlavirus	Brez vidnih znakov
Hmeljev latentni virus	Hop latent carlavirus	Brez vidnih znakov
Hmeljev mozaik	Hop mosaic carlavirus	Klorotični mozaik
Repnjakov mozaik	Arabis mosaic nepovirus	Nakodranost, razbarvanja
Obročkasta nekrotična pegavost hmelja	Prunus necrotic ringspot ilarvirus	Obročkasta pegavost
Virus jablanovega mozaika	Apple mosaic ilarvirus	Klorotična razbarvanja listov
Hmeljev latentni viroid	Hop latent viroid	Brez znakov
Hmeljev stunt viroid	Hop stunt viroid	Zaknelost v rasti, skodeličasti listi

V avstralski bazi podatkov virusnih bolezni navajajo, da je hmelj občutljiv tudi na okužbo z zvezdastim mozaikom petunij (*Petunia asteroid mosaic tombusvirus*) in potivirusom, ki povzroča šarko (*Plum pox potyvirus*).

2.4 Parazitske nematode

Parazitske nematode so na hmelju malo raziskane. Iz literature je znano, da rod *Xiphinema* prenaša virus repnjakovega mozaika, ki lahko povzroči tudi simptom, imenovan koprivja glava. V Nemčiji pa so dokazali, da simptom koprivje glave povzroča pomanjkanje cinka.

Pri nas so v preteklosti našli posamezne take primere na savinjskem goldingu. Lahko da je samo naključje, vendar odkar uporabljamo pripravek Cuprablau Z, ki vsebuje cink, koprivje glave nismo našli.

Simptomi, ki jih na hmelju povzročajo nematode (vir Ameriško fitopatološko združenje)

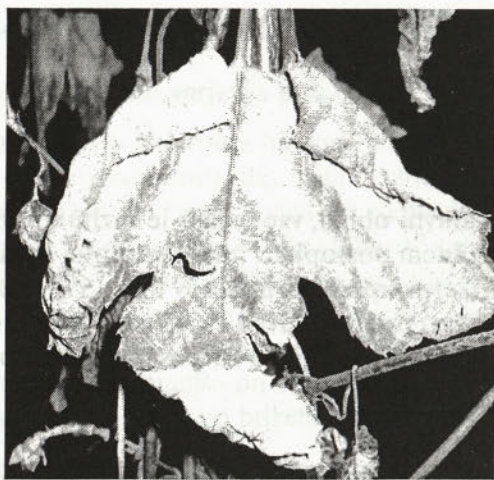
Znak	Povzročitelj	Angleško ime
Cistasti izrastki	<i>Heterodera humuli</i> Filipjev	Cyst (eelworm)
Bodičasti izrastki podzemnega dela	<i>Xiphinema diversicaudatum</i> (Micoletzky) Thorne, <i>X. americanum</i> Cobb	Dagger
Nagubanost korenin	<i>Meloidogyne hapla</i> Chitwood <i>M. incognita</i> (Kofoid & White) Chitwood <i>M. javanica</i> (Treub) Chitwood	Root-knot

2.5 Različne spremembe in nepravilnosti

Do sprememb izgleda rastlin pride tudi po naselitvi škodljivcev. Na hmeljnih rastlinah, ki so močno naseljene z listnimi ušmi, se najprej pojavi svetleča prevleka ("mana") iz izločkov uši, nanjo pa se naseli gliva sajavosti. Ob močnem napadu hmeljeve pršice začne izsesano listje rjaveti in dobi rdeče rjav izgled. Na hmelju lahko v obdobju dozorevanja najdemo tudi različne neparazitske glive. Med njimi je najpogostejša *Cladosporium* spp., ki je površinsko živeča (epifitna) gliva in je pri nas razširjena

pogosto skupaj s črno pegavostjo (*Alternaria* spp.).

Na nekaterih lokacijah se občasno pojavljajo simptomi izrazitega rumenenja hmelja ali pa zakrnele rasti (sliki 1 in 2), za kar vzrok še ni pojasnjen. To je dokaj pogost pojav pri kultivarju 'aurora', ko spomladi po rezi pokaže v določenih razmerah izrazito zaostajanje v rasti, sušenje in deformacijo poganjkov ter listov, kasneje (v juniju) pa se znaki omilijo in rastline celo dosežejo vrh žičnice.



Obilica padavin je v drugi polovici vegetacije v slabših talnih razmerah omogočila razvoj talnih bolezni hmelja, odmiranje korenin in nadzemnih delov rastlin.

Različni simptomi na hmelju (vir Ameriško fitopatološko združenje)

Znak	Povzročitelj	Angleško ime
Zakrneli vrhovi s svetlečo mano	<i>Phorodon humuli</i> (Schrank) – hmeljeva uš	Aphid blight
Bakreno rdečenje	<i>Tetranychus urticae</i> Koch – hmeljeva pršica	Red spider
Sajavost	<i>Cladosporium</i> spp. in druge neparazitske glive	Sooty mold
Glinasto rjavenje	<i>Otiorynchus singularis</i> Linnaeus	Weevil, clay colored
Rumenenje	Nedoločen	Chlorotic disease
Pritlikav hmelj	Nedoločen	Small hop



Simptomi zmanjšane rasti na 'aurori'.



Simptomi kloroze - rumenenja in odmiranja 'aurore'.

Viri:

Brunt, A.A., Crabtree, K., Dalhwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). 'Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE Database. Version: 20th August 1996.' URL <http://biology.anu.edu.au/Groups/MES/videl> Dalhwitz (1980) and Dalhwitz, Paine and Zurcher (1993) should also be cited.

Hoffmann, G. M., F. Nienhaus, F. Schoenbeck, H.C. Weltzien, H. Wilbert (1986): *Lehrbuch der Phytomedizin*. - Berlin, Hamburg: Parey, p. 21-31.

Peter Darby and C. B. Skotland, Copyright 1994 APS Press. The American Phytopathological Society.

Maček, J.: Posebna fitopatologija - patologija poljščin. - Univerza EK Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, 1991, s. 248-250.

Poročila o delu 1986, 1989, 1990, 1993, 1995, 1996. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec.

PIVOVARSKA VREDNOST HMELJNIH BRIKETOV TIPA 45

Majda VIRANT¹

Pivovarne porabijo pri varjenju samo še eno petino hmelja v naravni obliki, vse ostalo je različno predelan hmelj. V raziskavi smo primerjali poskusna varjenja piva po klasičnem postopku v mikro varilnici Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec in sicer iz naravnega hmelja, briketov tipa 90 in briketov tipa 45 iz slovenskih kultivarjev 'bobek' in 'aurora', letnik 1995. Opravili smo tudi makro poskus v dveh slovenskih pivovarnah. S hmeljenjem z briketi tipa 45 smo zagotovili kakovostno in enakomerno grenčico za posamezni tip piva.

1 UVOD

Razvoj predelovalne industrije hmelja sledi zahtevam in potrebam pivovarske industrije zlasti po izboljšanju homogenosti in skladiščne obstojnosti hmelja, ohranitvi kemijske sestave, energetske racionalizacije v smislu transportnih stroškov, skladiščnih prostorov, embalaže in varovanja okolja. Za ugoditev tem zahtevam je potrebno hmelj predelati. Kot naprimernejša sta se pokazala postopka briketiranja in ekstrahiranja hmelja. Na svetovnem tržišču so normalni briketi tipa 90 (nespremenjena kemijska sestava glede na naravni hmelj), obogateni briketi tipa 45 (spremembe v kemijski sestavi), hmeljni ekstrakt ter izomerizirani proizvodi. Po tujih podatkih (Foster, 1994) je bila uporaba hmelja in proizvodov iz hmelja leta 1992 pri svetovni proizvodnji 1163 milijonov hektolitrov piva naslednja: pivovarne so uporabile 20 % hmelja v naravni obliki, 40 % briketov tipa 90 in 45, 30 % ekstrakta in 10 % izomeriziranih proizvodov.

Osnovni postopek proizvodnje briketov tipa 90 je sušenje, mletje, homogeniziranje, briketiranje, hlajenje briketov in vakuumsko pakiranje. Pri tem postopku briketi tipa 90 ohranijo vse lastnosti naravnega hmelja, prihranek na masi je 5 - 10 %, prihranek na volumnu pa je med 50 - 80 %. Izdelava z lupulinom obogatenih briketov tipa 45 je kvantitativna izolacija lupulinskih žlez iz storžkov pri temperaturi -20 do -30°C. Tako ohlajena masa se zmelje in preseje skozi sito, lupulin se oddvoji od fino zmletih lističev in vretenc. Nato se ponovno dodajo hmeljni lističi v določenem odmerku. Nadaljnji postopek predelave je enak kot pri briketih tipa 90. Prihranek na masi in volumnu glede na tip 90 je okoli 50 %.

2 METODE DELA

V raziskavo smo vključili slovenska hmeljna kultivarja 'bobek' in 'aurora', letnik 1995. Iz osnovne surovine - naravni hmelj (hmeljni storžki) so v podjetju Hmezad Export-Import, Žalec, ki je komisionar in predelovalec slovenskega hmelja, izdelali brikete tipa 90. Pri nemškem trgovcu in predelovalcu hmelja Simonu H. Steinerju

(Hopfen, GmbH, Mainburg, Nemčija) pa brikete tipa 45. V tehnološkem postopku vseh poskusov sta bili edini spremenljivki proizvod hmelja in hmeljni kultivar, vsi ostali parametri so bili enaki.

V mikro poskusih varjenja piva smo proučevali naravni hmelj (hmeljni storžki), brikete tipa 90 in tipa 45 kultivarjev 'bobek' in 'aurora'. Poskusna varjenja piva so bila izvedena po klasičnem postopku v mikro varilnici Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec. Odmerki hmelja so bili preračunani na koncentracijo 80 mg alfa kislin na liter sladice. Postopek hmeljenja smo izvedli v treh enakih obrokah. Poskus smo izvedli v dveh ponovitvah.

Po opravljeni eksperimentalni proizvodnji piva v mikro varilnici smo opravili varjenje piva v industrijskem merilu v Pivovarni Laško d. d., Laško in Pivovarni Union d. d., Ljubljana po dveh različnih sodobnih tehnologijah. Prav zaradi sodobnih tehnologij obe pivovarni ne uporabljata naravnega hmelja, zato smo v poskuse vključili le brikete tipa 90 in tipa 45 kultivarjev 'bobek' in 'aurora'. Izhodišče za odmerek hmelja za hmeljenje sladice je bil tip piva vsake pivovarne (po vsebnosti grenčice in hmeljne arome) in izkoristek vsake varilnice. Postopek hmeljenja je bil v treh enakih obrokah v obeh pivovarnah.

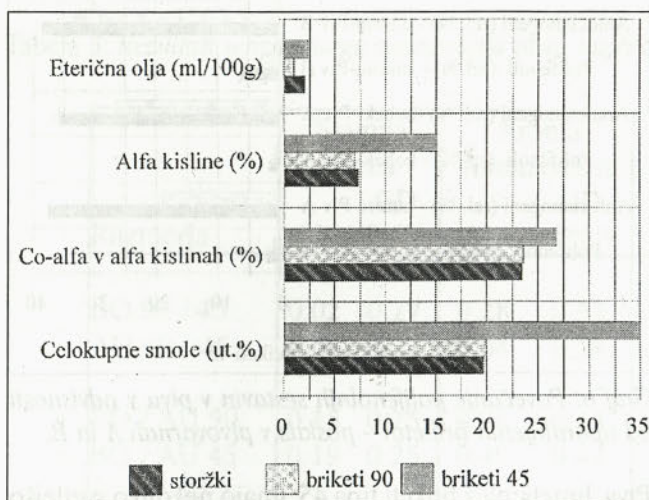
Po klasičnih in novejših priznanih metodah smo določili vsebnost aktivnih sestavin naravnega hmelja, briketov tipa 90 in 45, in sicer: frakcije smol z metodo po Wöllmerju (EBC 7.3.4), vsebnost alfa kislin s konduktometrično EBC toluen metodo (EBC 7.3.2) in HPLC metodo (EBC 7.4.1). Količino eteričnega olja smo določili z destilacijo z vodno paro in njegovo sestavo s plinsko kromatografsko metodo (MEBAK III 8.1.13). V pivini in pivu smo analizirali tiste vrednosti, ki so odvisne od hmeljevih aktivnih sestavin: grenčico in barvo v EBC enotah, vsebnost polifenolov in antocianogenov, pH vrednost, vsebnost izo alfa kislin in alfa kislin in izkoristek alfa kislin (vse po analiznih metodah MEBAK II). Pivo so senzorično ocenjevali degustatorji po metodi EBC 10.7 in MEBAK II 2.10.3. Rezultate smo statistično ovrednotili po metodi analize variance.

¹ing. kem., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

3 REZULTATI

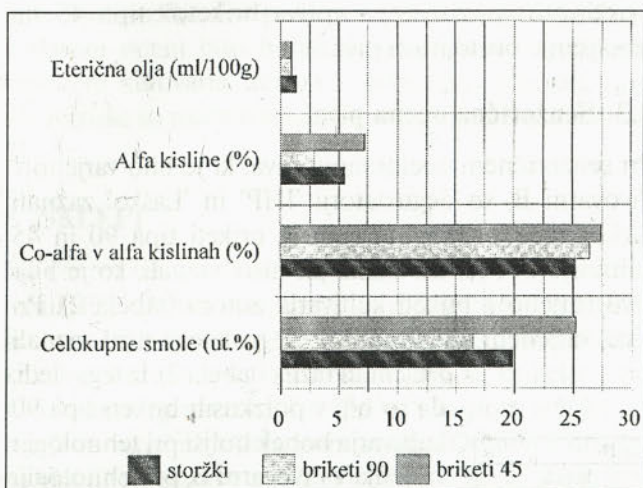
3.1 Mikroposkusi varjenja piva

Kemijska sestava naravnega hmelja, briketov tipa 90 in 45 je bila po vsebnosti alfa kislin kultivarja aurora nespremenjena pri briketih tipa 90 glede na naravni hmelj. V briketih tipa 45 so bile vsebnosti celokupnih smol kot alfa kislin povečane za cca 100 %. Delež kohumulona v alfa kislinah je nespremenjen in je v mejah napake, ki se pojavlja zaradi vzorčenja. Količina eteričnega olja je manjša pri briketih tipa 90 glede na naravni hmelj in večja pri briketih tipa 45 (graf 1).



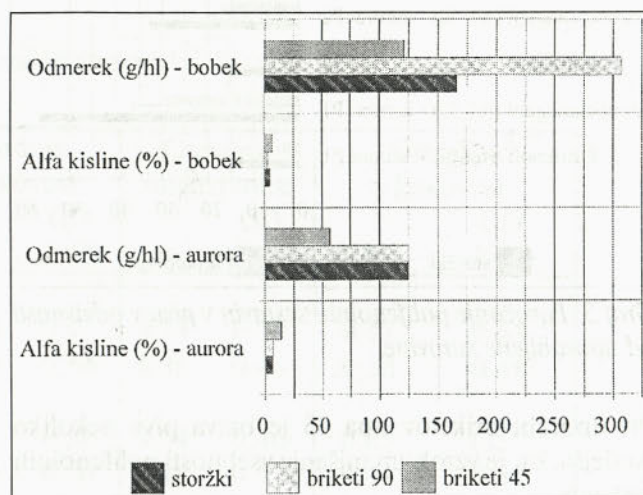
Graf 1: Kemijska sestava naravnega hmelja briketov tipa 90 in 45 - kultivar 'aurora'.

Pri kemijski sestavi kultivarja 'bobek' je vsebnost alfa kislin manjša pri briketih tipa 90 (možna napaka zaradi nehomogenosti vzorca) glede na naravni hmelj, v briketih tipa 45 pa je večja le za cca 31 %. Količina eteričnega olja je glede na naravni hmelj manjša v obeh proizvodih za cca 30 % (graf 2).



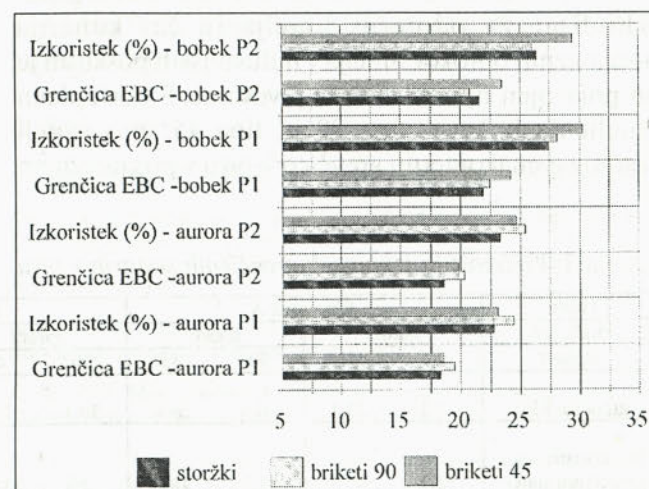
Graf 2: Kemijska sestava naravnega hmelja briketov tipa 90 in 45 - kultivar 'bobek'.

Postopek hmeljenja po klasični tehnologiji smo prilagodili sodobni tehnologiji industrijskega hmeljenja sladice, tako da smo odmerek določili po vsebnosti alfa kislin hmelja oziroma proizvoda in koncentraciji 80 mg alfa kislin na liter sladice ter ga v določenih časovnih intervalih dodali v treh enakih obrokih. Pri kultivarju 'aurora' je bil enak odmerek za naravni hmelj in brikete tipa 90, briketov tipa 45 pa smo dodali za 100 % manj. Brikete tipa 90 kultivarja 'bobek' smo dozirali več zaradi nižje vsebnosti alfa kislin glede na naravni hmelj. Briketov tipa 45 pa je bilo dozirano za 27% manj glede na naravni hmelj (graf 3).



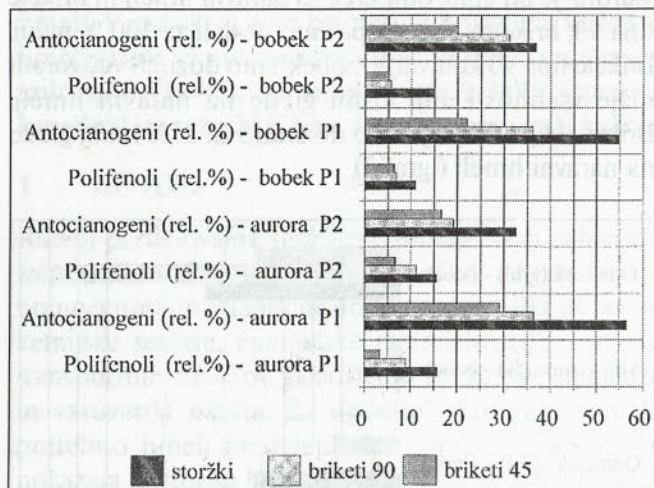
Graf 3: Postopek hmeljenja - vsebnost alfa kislin in odmerek hmelja.

Optično izmerjena grenčica v pivu je bila različna pri obeh kultivarjih, varjenih iz naravnega hmelja in briketov tipa 90 in 45, kljub temu, da je bila koncentracija dodanih alfa kislin enaka tako v prvem poskusu kot v ponovitvi. Vzrok je klasična tehnologija varjenja, zlasti pa vrenja piva. Izkoristek grenčičnih snovi je bil v prvem poskusu pri obeh kultivarjih najboljši v pivu, hmeljenim z briketi tipa 90. V ponovitvi poskusa je bil izkoristek največji v pivih, varjenih z briketi tipa 45 (30,3 % in 29,4 %). Izkoristek je bil glede na naravni hmelj in brikete tipa 90 večji za 2 - 3 % (graf 4).



Graf 4: Vsebnost in izkoristek grenčičnih snovi v pivu.

Povečanje polifenolnih sestavin v pivu v odvisnosti od uporabljene osnovne surovine - naravni hmelj, briketi tipa 90 in 45 in kultivarja - je razvidna iz grafa 5. Odstotek relativnega povečanja vsebnosti polifenolov in antocianogenov je najmanjši pri uporabi briketov tipa 45.



Graf 5: Povečanje polifenolnih sestavin v pivu v odvisnosti od uporabljene surovine.

Pri uporabi briketov tipa 45 je barva piva nekoliko svetlejša, kar je vzrok zmanjšanja vsebnosti polifenolnih sestavin.

Vpliva znižane vsebnosti polifenolnih sestavin na trajnost piva zaradi tehnološkega postopka (filtracija piva) v mikro poskusu nismo ugotavljali.

3.2 Industrijsko varjenje piva

Po ponovni analizi briketov, uporabljenih v industrijskem poskusu vsebnost alfa kislin obeh kultivarjev pri briketih tipa 90 ni bila enaka kljub temu, da so bili briketi za vse tri poskuse istočasno proizvedeni. Problem nehomogenosti briketov tipa 90 je ves čas prisoten. Manjša so bila odstopanja pri kultivarju bobek. Prednost briketov tipa 45 je ravno v konstantni vsebnosti alfa kislin, kar je za hmeljenje zelo pomembno.

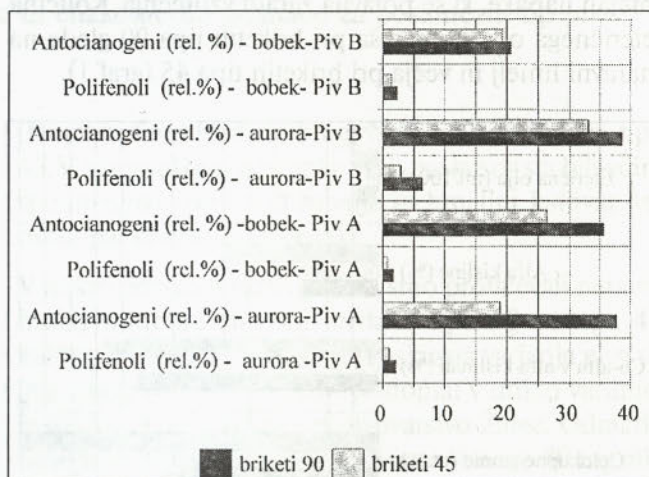
Izhodišče za odmerek hmelja in čas kuhanja posameznih obrokov hmelja v industrijskih poskusih je bil prilagojen tipu piva vsake pivovarne. S postopkom hmeljenja briketov tipa 90 in tipa 45 smo uspeli zagotoviti enakomerno grenčico v pivu v posameznem

Tabela 1: Vsebnost in izkoristek grenčičnih sestavin v pivu.

Poskus	Pivovarna A				Pivovarna B			
	aurora		bobek		aurora		bobek	
Briketi	90	45	90	45	90	45	90	45
grenčica EBC	23.1	23.1	26.3	24.0	20.4	20.1	19.1	18.5
% izkoristka grenčičnih snovi	52.7	47.3	51.2	48.6	35.9	34.8	33.9	32.9

kultivarju. Ugotavljamo pa, da je izkoristek grenčičnih sestavin v pivu pri uporabi briketov tipa 45 nekoliko nižji, kar se je pokazalo že v ponovitvi poskusa mikrovarjenja piva (tabela 1).

Povečanje polifenolnih sestavin v pivu v odvisnosti od uporabljenih briketov in kultivarja je razvidno iz grafa 6. Kot pri mikroposkusu je tudi tu odstotek relativnega povečanja vsebnosti polifenolov in antocianogenov najmanjši pri uporabi briketov tipa 45 obeh kultivarjev.



Graf 6: Povečanje polifenolnih sestavin v pivu v odvisnosti od uporabljenih briketov - poskus v pivovarnah A in B.

Piva, hmeljena z briketi tipa 45, imajo nekoliko svetlejšo barvo, kar smo že ugotovili pri mikrovarilnih poskusih.

Vpliv znižane vsebnosti polifenolnih sestavin na obstojnost piva smo ugotavljali s testom obstojnosti. Bolj obstojno je bilo pivo, hmeljeno z briketi tipa 45 kultivarja bobek v poskusu Pivovarne B in to kar za 1 topli dan v primerjavi s pivom, hmeljenim z briketi tipa 90. En topli dan pa predstavlja podaljšanje dejanske obstojnosti piva za cca 30 dni. Ker pa nimamo potrditve tega rezultata pri ostalih poskusih, ne moremo ovrednotiti pozitivnega vpliva briketov tipa 45 na izboljšanje obstojnosti piva.

3.3 Senzorična ocena piva

Pri senzoričnem ocenjevanju piva, ki je bilo varjeno v Pivovarni B, so degustatorji 'IHP' in 'Laško' zaznali razlike med pivom, varjenim z briketi tipa 90 in 45 kultivarja bobek, teh razlik pa niso zaznali, ko je bilo pivo varjeno z briketi kultivarja aurora (tabela 2). Pri pivu, varjenem v Pivovarni A, degustatorji niso zaznali značilnih razlik (tabela 2). Iz tega sledi, da so bili v poizkusih briketi tipa 90 kultivarja bobek boljši pri tehnologiji varjenja v Pivovarni B, pri tehnologiji varjenja v Pivovarni A pa te razlike nismo ugotovili (tabela 2).

V pivu, varjenem iz naravnega hmelja (storžki), briketov tipa 90 in 45

Tabela 2: Rezultati senzoričnega ocenjevanja piva varjenega v Pivovarnah A in B.

Postopek	Degustatorji					
	IHP		Union		Laško	
	d	GD P=5%	d	GD P=5%	d	GD P=5%
Bobek 90/45 - Piv. B	0.28*	0.27	0.03	0.38	0.41*	0.34
Aurora 90/45 - Piv. B	0.12	0.31	0.01	0.36	0.01	0.37
Bobek 90/45 - Piv. A	0.06	0.26	0.19	0.41	0.33	0.47
Aurora 90/45 - Piv. A	0.03	0.12	0.03	0.39	0.33	0.47

d =razlika, GD= značilna razlika P=5%

Tabela 3: Rezultati senzoričnega ocenjevanja piva, varjenega v mikro pivovarni IHP.

Razmerja	Skupna ocena		Aroma intenzivnost		Aroma kakovost		Grenčica intenzivnost		Grenčica kakovost	
	GD		GD		GD		GD		GD	
	d	P=5%	d	P=5%	d	P=5%	d	P=5%	d	P=5%
BO 90 / 45	0.02	0.27	0.28	0.57	0.13	0.41	0.14	0.52	0.37	0.61
AU 90 / 45	0.08	0.23	0.04	0.38	0.09	0.54	0.36	0.46	0.18	0.48
BO / AU 90	0.15	0.25	0.36	0.44	0.13	0.58	0.04	0.46	0.05	0.59
BO / AU 45	0.19	0.25	0.40	0.44	0.09	0.50	0.18	0.53	0.41	0.50
BO 90 / H	0.08	0.26	0.20	0.49	0.14	0.66	0.09	0.44	0.05	0.48
BO 45 / H	0.09	0.25	0.00	0.56	0.36	0.60	0.23	0.46	0.32	0.48
AU 90 / H	0.27*	0.23	0.59*	0.56	0.31	0.50	0.22	0.45	0.09	0.48
AU 45 / H	0.19	0.23	0.50*	0.39	0.22	0.47	0.14	0.46	0.09	0.47

d =razlika, GD= značilna razlika P=5%

kultivarjev 'aurora' in 'bobek' v mikro pivovarni na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, pa se navedene razlike niso pokazale. Ugotovili pa smo, da je v skupni oceni bilo boljše pivo, varjeno z naravnim hmeljem kultivarja 'aurora' v primerjavi z briketi tipa 90. Razlike so nastale vsled intenzivnejše arome (tabela 3).

5 SKLEPI

Na osnovi teh raziskav, v katere je bil vključen le hmelj letnik 1995, lahko sklepamo, da spremenjena kemijska sestava briketov tipa 45 ne vpliva na poslabšanje kakovosti pivovarske vrednosti. Prednost briketov tipa 45 je v homogenosti in konstantni vsebnosti alfa kislin, kar je za hmeljenje zelo pomembno. Odmerek hmelja za hmeljenje sladice z briketi tipa 45 je za sto odstotkov manjši kot pri briketih tipa 90 za posamezni tip piva pri obeh kultivarjih. Izkoristek grenčičnih sestavin v pivu je pri uporabi briketov tipa 45 nekoliko nižji pri obeh kultivarjih. Odstotek relativnega povečanja vsebnosti polifenolnih sestavin v pivu je manjši pri uporabi

briketov tipa 45 pri obeh kultivarjih. Piva, hmeljena z briketi tipa 45, imajo nekoliko svetlejšo barvo kot piva, hmeljena z briketi tipa 90.

S hmeljenjem z briketi tipa 45 smo zagotovili kakovostno in enakomerno grenčico za posamezni tip piva. Pri senzoričnem ocenjevanju nismo ugotovili značilnih razlik med pivi, varjenimi z briketi tipa 90 in 45 obeh hmeljnih kultivarjev.

6 Viri

- European Brewery Convention, 1987, *Analytica EBC*, Fourth edition, 1987.
- Forster, A.1994. Trends in the production of non-isomerised hop products. *EBC Monographie XXII*, s.72-87.
- Hopsteiner katalog.
- Jansen, 1991. *Hopfenprodukte, Analytik und Umwelt - eine zeitkritische Berachtung*. Brauwelt, 1991, vol. 29, s. 1254-1255.
- Kossa, 1991. Möglichkeiten zur Verringerung des Verpackungsabfalls bei Hopfenpellets und Hopfenextrakten. *Brauwelt*, 1991, vol. 13/14, s. 495-496.
- Maton, A. 1984. Lagerfähigkeit von Hopfen und Hopfenpräparaten. *Brauerei Rundschau*, 1984, vol. 11, s. 201-207.
- Narziss, L. 1985. *Die Technologie der Würzebereitung*, 1985, s. 68, 83.

PRVOLETNI NASADI HMELJA

Nataša FERANT¹, Irena FRIŠKOVEC²

Obnova hmeljišč s sadikami s certifikatom A poteka že več kot 10 let. V začetku so imeli zaradi nove, nežnejše oblike sadik hmeljarji precej problemov. Navajeni so bili saditi sadike ali ukoreninjenke, ki so bili veliko večji. Tudi obdelava v prvoletnih nasadih je bila včasih mnogo lažja kot je danes. Sajenje sadik s certifikatom A pa zahteva nov pristop pri vzgoji prvoletnih nasadov.

Zaradi vseh problemov, ki so spremljali sajenje in nego prvoletnih nasadov, smo se na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec odločili, da organiziramo seminar za hmeljarje o problematiki brezvirusnih sadik v hmeljarstvu. Le-ta je bil 28. novembra 1996 v Žalcu. V sklopu tega seminarja smo govorili tudi o sajenju in oskrbi prvoletnih nasadov hmelja. Ob tem seminarju smo izdali tudi publikacijo: Brezvirusne sadike v hmeljarstvu. V njej so med drugim napisana priporočila pri postavitvi novega nasada in negi prvoletnikov.

Hmeljar kupi sadike s certifikatom A na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec (sadike so regresirane s strani MKGP, tako da znaša cena v letu 1997 20 SIT/sadiko). Ker je vzgoja sadik s certifikatom A naročena (vzgojeno je toliko sadik, kolikor jih hmeljarji naročijo), jih je potrebno naročiti najmanj eno leto vnaprej. Te sadike so vzgojene iz zelenih delov rastline in posajene v rastni substrat v plastične lončke v rastlinjaku. Aklimatizacija tako ukoreninjenih potaknjencev poteka v senčnici do pomladi, ko so sadike primerne za sajenje v hmeljišče. Za sadike s certifikatom A inštitut zagotavlja, da so sortno čiste in brez ILAR virusov. Hmeljar dobi ob prevzemu sadik poleg certifikata tudi navodila o sajenju in oskrbi prvoletnega nasada. Vsem hmeljarjem priporočamo, da se teh navodil držijo. Le tako uspeh ne bo izostal.



Preveliko povpraševanje po brezvirusnem sadilnem materialu v preteklosti ni dajalo večjih možnosti za vzgojo krepkih sadik A certifikata. Pa vendar, vedno se da kaj storiti.

Foto in tekst: M. Veronek

Pri zasnovi novega nasada je nujno potrebno, da izberete primerna tla, zato naj zemljišče najprej pregleda strokovnjak - pedolog in ugotovi primernost tal. Pri nasadih v premeni morate popolnoma odstraniti star hmelj. Pri optimalni pripravi tal je nujno potrebno dati zemljo v kemično analizo. Na podlagi rezultatov analize se v sodelovanju s strokovnjakom odločite, kako boste pripravili tla pred sajenjem hmelja. Nežne sadike bodo uspevale le v dobro pripravljenih tleh.

V prvoletnih nasadih je poleg rednih agrotehničnih ukrepov pomembno še zlasti, da redno zatirate plevel, kar je mogoče z okopavanjem in da redno napeljujete nove poganjke. Zelo previdno morate osipati, da ne poškodujete mladih poganjkov. Ob pomanjkanju padavin v rastni dobi pravočasno namakajte prvoletne nasade (prognoza namakanja IHP). Priporočamo, da vse propadle sadike čimprej nadomestite z novimi, kajti le tako bo nasad izenačen že na začetku rodnosti. Ne pozabite tudi na varstvo prvoletnih nasadov pred boleznimi in škodljivci, ki jih zatirate po navodilih strokovnjakov Inštituta.

V letu 1997 so bili prvoletni nasadi v primerjavi s prejšnjimi leti zelo dobro oskrbovani. To se kaže tudi v manjšem odstotku propadlih rastlin. Še vedno pa nekateri hmeljarji prvoletnih nasadov ne obdelajo pravočasno (zapleveljeni nasadi, nenapeljani poganjki, nenamakana hmeljišča). V teh nasadih smo ugotovili večji odstotek propadlih sadik in tudi preživele so bile šibkejšje, kot bi bile v normalno oskrbovanem nasadu.

Ob koncu pa še v razmislek: vsi hmeljarji, ki boste sadili sadike s certifikatom A se zavedajte, da je skrbna obdelava prvoletnih nasadov bogata dota, ki vam jo bo nasad v prihodnjih letih povrnil z obilnim pridelkom.



Vestna oskrba prvoletnikov se obrestuje v izenačenih rodni nasadih.

¹mag. biol., ²dipl. ing. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

KAJ PA HMELJARSKA ŠOLA?

Pridelovanje hmelja je zahtevno, med ostalim tudi kar zadeva znanje. Hmelj je pridelek, ki ga prodajamo predvsem na svetovnem trgu, kjer veljajo neizprosna pravila kakovosti in cen, uspešnost in preživetvena sposobnost hmeljarstev posameznih dežel pa se kaže v tem, da pridelajo pivovarom ustrezen kakovosten hmelj po konkurenčni ceni v svojih pridelovalnih in gospodarskih razmerah. Razvoj tehnologij varjenja piva zahteva danes hmelj drugačne sestave in drugačnih lastnosti, kar narekuje hmeljarjem hitro prilagajanje novim zahtevam glede kakovosti hmelja. Spremenjene načine pridelave zahteva tudi spremenjen odnos do okolja. Vse to postavlja pred hmeljarje zahtevne naloge, za njihovo reševanje pa rabijo lasten razvoj in lastno znanje.

V vseh razvitih hmeljarskih deželah hmeljarijo hmeljarji ob močni strokovni podpori inštitutov in svetovalnih služb, torej v dobri povezavi z viri znanja, raziskovalci in drugimi strokovnjaki. Pri nas takšno sprotno povezavo ustvarjata Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec ter Kmetijska svetovalna služba z vsakoletnimi dvodnevni seminarji o hmeljarstvu, rednimi sestanki hmeljarjev, Hmeljarskimi informacijami, s časopisom Hmeljar ter njegovo Strokovno prilogo, s sporočili na avtomatskem telefonskem odzivniku in še z nekaterimi drugimi oblikami komuniciranja. Za uspešnost takšnega komuniciranja pa je potrebno določeno osnovno znanje o hmeljarstvu. Tega pa posredujejo kmetijske šole vseh vrst razmeroma malo. Hmeljarska šola naj bi zapolnila to vrzel.

Izhod iz sedanje hmeljarske krize bo mogoč le ob spremenjenih načinih hmeljarjenja, ob spremenjenem odnosu do kakovosti pridelka in spremenjenem odnosu do okolja. Pri tem bo znanje imelo še večjo vlogo kot doslej. Kmetije prevzemajo mladi gospodarji, kmetijska podjetja pa zaposlujejo nove hmeljarje. Predvsem tem je morda najbolj namenjena hmeljarska šola. Doslej so bile že tri hmeljarske šole, katerih se je vsakič udeležilo 20 do 25 slušateljev. Iz vsake šole so udeleženci odšli zadovoljni. Tudi na letošnjem sestanku udeležencev dosedanjih hmeljarskih šol so udeleženci po več letih hmeljarjenja povedali, da jim je bilo pridobljeno znanje pri hmeljarjenju v veliko pomoč. Tudi njihove pohvale so inštitut vzbudile k pripravi 4. hmeljarske šole. Šole bi se naj tudi letos udeležilo približno isto število slušateljev, torej 25 do 30.

Za šolo, ki bi se naj predvidoma začela 17. novembra letos in bi trajala dva tedna, se je iz nerazumljivih razlogov prijavilo žal le 8 kandidatov, kar pa je za izvedbo šole premalo. Inštitut bo s pripravami za šolo nadaljeval in poizkušal zbrati zadostno število kandidatov. Če bo kandidatov dovolj, bo Hmeljarska šola v začetku leta 1998.

Dosedanje prijave bomo upoštevali, pričakujemo pa še dodatne prijave. Za šolo se lahko prijavite pismeno. V prijavi navedite ime in priimek, natančen poštni naslov, morebitno številko telefona, rojstno leto in stopnjo izobrazbe. Za natančnejše informacije pa lahko povprašate tudi svojega kmetijskega svetovalca ali pa se oglasite na inštitutu.

Milan Žolnir

70/1997



5000004376,10

COBISS



**Hmeljevo pršico so hmeljarji v letu 1997 uspešno zatirali;
hmeljeva peronospora pa je zaradi obilice dežja mestoma
povzročila škodo.**

foto: Milan Žolnir

