OSREDNJA
KNJIŽNICA
CER

POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 3310 ŽALEC

3-4/98
leto 67

Hmeljar

MAREC-APRIL 1998, ŽALEC, S. 25 - 52

ISSN 1318 - 6183

STROKOVNA PRILOGA

foto: M. ŽOLNIR

VSEBINA

36. SEMINAR O HMELJARSTVU *(Dušica MAJER, Irena Friškovec)* 27

NALOGE HMELJARJEV V ZVEZI S KONTROLO KAKOVOSTI HMELJA SKLADNO S SMERNICAMI EVROPSKE UNIJE *(Majda VIRANT, Milan ŽOLNIR, Dušica MAJER)* 28

KAPLJIČNI NAMAKALNI SISTEMI V HMELJARSTVU *(Matej KNAPIČ)* 30

HMELJEVA UVELOST (*Verticillium* sp.) V HMELJIŠČIH *(Marta DOLINAR, Milan ŽOLNIR)* .. 38

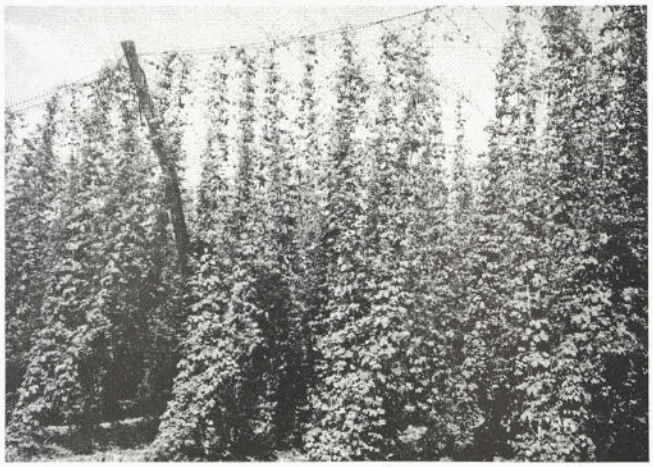
HMELJEVA PERONOSPORA (*Pseudoperonospora humuli*) V LETU 1997 *(Marta DOLINAR, Vlasta KNAPIČ)* 40

VPLIV GNOJENJA HMELJSKIH NASADOV Z DUŠIKOM NA KAKOVOST HMELJA *(Dušica MAJER)* 42

KAKO DO BREZVIRUSNIH SADIK SAVINJSKEGA GOLDINGA ? *(Nataša FERANT)* 46

NA SVETOVNEM HMELJSKEM TRGU NI VELIKO NOVEGA *(Martin PAVLOVIČ)* 47

Na sliki je matični nasad savinjskega goldinga v času polne rasti.



Po Pravilniku o kakovostnih normah, pakiranju, plombiranju in deklariranju sadilnega materiala kmetijskih rastlin je Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo, kot pooblaščena organizacija, dolžan pregledovati sadike na sortno čistost in zdravstveno stanje. V letu 1998 bomo pregledovali sadike v skladu s predpisi. Sadike morajo biti v vrečah (po 500 kosov), ki jim bomo po pregledu označili in plombirali.

V letu 1997 pa smo ažurirali vpis pridelovalcev sadilnema materiala v hmeljarstvu v Republiškem registru pridelovalcev sadilnega materiala. Tako je Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo vpisan kot edini pridelovalec sadik s certifikatom A. Vsi hmeljarji, ki imajo matične nasade, pa so vpisani kot kooperanti Inštituta, ki pridelujejo sadike s certifikatom B.

Foto in tekst: N. Ferant

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 Brežnik, 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

OSREDNJA
KNJIŽNICA
CELJE

36. SEMINAR O HMELJARSTVU

Dušica MAJER[1], Irena FRIŠKOVEC[2]

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec je s Kmetijsko svetovalno službo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS organiziral 9. in 10. marca 1998 v Žalcu že 36. seminar o hmeljarstvu.

Tradicionalni seminar o hmeljarstvu ima pomembno vlogo predstavljanja in uvajanja novejših strokovnih dosežkov ter spoznanj s področja hmeljarstva. Ta način posredovanja informacij se je izkazal za zelo učinkovitega.

Na letošnjem seminarju je bilo 148 udeležencev. Razveselilo nas je, da je naše povabilo sprejel in prišel tudi gospod Ciril Smrkolj, minister za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. V pozdravnem govoru je med drugim dejal, da se na ministrstvu zavedajo pomena hmeljarstva za slovensko kmetijstvo in še posebej za Savinjsko dolino, kar bodo upoštevali tudi pri oblikovanju strategije ob vstopanju v Evropsko unijo. Seminarja so se udeležili tudi člani Odbora za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pri Državnem zboru RS in sicer predsednik g. Franc Potočnik, podpredsednik g. Geza Džuban ter sekretarka ga. Dragana Čuljkovič. Povabilu se je odzval tudi prof. Milan Dobnik, župan občine Žalec.

Programski odbor je za 36. seminar razpisal štiri glavne teme: hmeljarstvo Slovenije in EU, racionalizacija pridelave hmelja v povezavi s tržnimi razmerami, strokovni argumenti pri oblikovanju sortne politike in varstvo hmeljišč v letu 1997 s smernicami za leto 1998.

Udeleženci so se aktivno vključili v razpravo, kar kaže na pravilno izbiro tem.

Programski odbor 36. seminarja o hmeljarstvu je na osnovi razprave v okviru posameznih tem povzel naslednje sklepe in zaključke:

Slovenija se pripravlja na vstop v EU, zato moramo biti tudi hmeljarji seznanjeni s prednostmi in slabostmi, ki jih bo prineslo tovrstno vključevanje. Hmeljarji že imamo pri vstopu na evropsko tržišče določene izkušnje, ki jih bomo lahko dobro izkoristili, hkrati pa moramo odpraviti pomanjkljivosti, da bomo še bolj konkurenčni na evropskem in svetovnem trgu.

Nujno je, da na nivoju pridelave in predelave hmelja oblikujemo strokovno komisijo za vpeljavo sistema zagotavljanja celovite kakovosti hmelja. Hmeljarsko združenje Slovenije (HZS) bo z MKGP in z odborom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano pri državnem zboru RS aktivno dopolnjevalo zakonodajo s področja hmeljarstva. HZS bo predlagalo na MKGP strokovnjake s področja hmeljarstva za pogajanja pri vključevanju Slovenije v polnopravno članstvo v EU.

Dodatno povečanje konkurenčnosti v hmeljarstvu pomeni tudi zniževanje stroškov pridelave hmelja. Zniževanje stroškov je lahko rezultat racionalizacije pridelave hmelja z uvedbo postopkov minimalne obdelave tal in minimalnega vzdrževanja nasadov ali pa najbolj skrajne variante, da nasad za leto ali dve pustimo v mirovanju in opravimo le najnujnejše ukrepe za obstanek rastlin. Pri zniževanju stroškov bo potrebno natančneje spremljati gospodarnost pridelave hmelja pri izbranih pridelovalcih, hkrati pa bo potrebno nameniti več pozornosti nekaterim raziskavam, ki lahko pripomorejo k racionalizaciji pridelave hmelja (prehrana rastlin). V razpravi je bila dana tudi pobuda za večjo inovativnost raziskovalcev, zato je bil sprejet sklep, da HZS ponovno ustanovi komisijo za raziskave tehnike pridelave hmelja.

Za konkurenčno pridelavo hmelja je pomembna tudi ustrezna sortna sestava, ki pa se že nekaj let na osnovi nasvetov trgovcev in ob nezadostnem upoštevanju stroke stihijsko spreminja. Zato je bil eden od sklepov letošnjega seminarja tudi, da bomo hmeljsko sortno politiko oblikovali s sodelovanjem trgovcev, stroke in pridelovalcev hmelja. V program žlahtnjenja hmelja v Sloveniji pa bodo vključeni tudi pridelovalni vidiki.

Še vedno je aktualno vprašanje kakovostnega sadilnega materiala v hmeljarstvu, zato bodo strokovnjaki IHP Žalec še naprej raziskovali možnosti pridelave čimbolj kakovostnega sadilnega materiala s certifikatom A.

Zaradi strogih zahtev kupcev glede uporabe pripravkov za varstvo hmelja ter zaradi ekološkega in ekonomskega vidika pridelave hmelja je pomembno, da varstvo izvedemo optimalno. V program prognostično signalizacijske službe je potrebno uvrstiti opazovanje hmeljeve pepelovke, intenzivirati preizkušanje ustreznih fungicidov in na osnovi preizkušanj pridobiti registracijo.

Za kakovostno izvajanje varstva hmelja je pomembna tudi ustrezna izvedba pršilnikov. Glede na neustrezno stanje pršilnikov bo potrebno pridobiti sredstva za subvencioniranje preureditve le-teh.

Iz splošne razprave smo razbrali tudi željo pridelovalcev po še številčnejših obiskih svetovalcev specialistov na hmeljarskih kmetijah, zato je eden od sklepov tudi ta, da bo na IHP Žalec potrebno okrepiti svetovalno službo, saj se bo le tako izboljšal prenos rezultatov raziskav in znanja v prakso.

Zaključimo lahko, da je bil letošnji seminar uspešen, zato se zahvaljujemo vsem, ki so nam pri njegovi izvedbi pomagali. Zahvaljujemo se sponzorjem seminarja, ki so bili: BAYER PHARMA d.o.o., NOVARTIS AGRO d.o.o. in HMELJARSKO ZDRUŽENJE SLOVENIJE, ter vsem, ki so seminar podprli. To so: AROPI d.o.o., BASF SLOVENIJA d.o.o., HOECSHT SCHERING AGREVO, JURANA d.o.o., OBČINA ŽALEC, OBČINA CELJE, PEKARNA FIJAVŽ, PINUS d.d., PIVOVARNA LAŠKO d.d., PIVOVARNA UNION d.d., PLIVA LJUBLJANA in ZELENI HIT d.o.o.

[1] dr. agr. zn, predsednica programskega odbora, [2] dipl. ing. agr., predsednica organizacijskega odbora, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

NALOGE HMELJARJEV V ZVEZI S KONTROLO KAKOVOSTI HMELJA SKLADNO S SMERNICAMI EVROPSKE UNIJE

Majda VIRANT[1], Milan ŽOLNIR[2], Dušica MAJER[3]

Pri pridelavi hmelja je odločilnega pomena kakovost pridelka. V direktivi 93/43 EEC, z dne 14. 06. 1993, je za nadzor kakovosti uzakonjen HACCP sistem (Hazard Analysis Critical Control Point - Analiza tveganja kritične kontrolne točke). Obvezen je za članice Evropske unije kot tudi za izvoznike v Evropsko unijo. HACCP sistem preusmerja kontrolo kakovosti končnega izdelka tudi na kontrolo pridelave surovin. V prispevku je nakazano, kateri elementi nadzora so pri nas že vpeljani in kaj moramo za pridelavo hmelja po HACCP sistemu še storiti.

1 Uvod

Slovenski hmeljarji kakovosti pridelka že tradicionalno posvečamo veliko pozornost. Dokaz za to je, da 95% celotne proizvodnje hmelja prodamo na najbolj zahtevne svetovne trge. Hmelj namreč že pridelujemo skladno z zahtevami obsežne zakonodaje EU, ki predpisuje sistem trženja s hmeljem na območju držav članic in je obvezen tudi za nečlanice, ki izvažajo hmelj in hmeljne proizvode na ta trg. To področje urejajo smernice, med katerimi so najpomembnejše: EEC 1696/71 o skupni organizaciji trženja s hmeljem, EEC 1784/77 in 890/78 o certificiranju (oznamkovanju) hmelja in EEC 3076/78 o uvozu hmelja iz tretjih držav ter dopolnitve le-teh. Smernice EU smo v Sloveniji upoštevali v Pravilniku o kakovosti hmelja (Ur. l. RS, 53/1993) v času njegovega nastanka, zato morda v njem niso vsebovane nekatere dopolnitve. Pri pridelavi kmetijskih pridelkov pa je potrebno upoštevati še vrsto drugih predpisov s področja agroživilstva, ki jih harmonizirano ureja EU (bela knjiga Evropske komisje, 1995). Njihov temeljni cilj je zaščita porabnika, javnega zdravja ter varstva rastlin in živali. Po pravno zakonodajni ureditvi je razdeljena na dve področji, in sicer zdravstveno varstvo domačih živali, varstvo rastlin in prehrana domačih živali, ki zajema predvsem promet kmetijskih dobrin od pridelave in predelave do porabnika, ter standarde kakovosti in označevanja agroživilskih dobrin.

2 Sistemi zagotavljanja kakovosti

Za zagotavljanje kakovosti se je za doseganje teh ali zelo podobnih ciljev razvilo več sistemov, ki se hitro uveljavljajo. Ti so naslednji:

- Total Quality Management (TQM) - celotno obvladovanje kakovosti
- Standardi ISO 9000
- Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) - analiza tveganja kritične kontrolne točke

2.1 TQM - celotno obladovanje kakovosti

Total Quality Management (TQM) - celotno obladovanje kakovosti je sistem, ki povezuje organizacijske strukture, postopke, procese, izrabo surovin, tehnologijo in kontrolo izdelkov. Zadosti danim zahtevam po kakovosti izdelka in zagotavlja zaupanje potrošnikov.

2.2 Standardi ISO 9000

Standardi ISO 9000 opisujejo splošne pogoje za vodenje oziroma urejanje podjetij v smislu celovitega obvladovanja kakovosti.

2.3 HACCP - analiza tveganja kritične kontrolne točke

HACCP - analiza tveganja kritične kontrolne točke je preventivni sistem kontrole kakovosti, ki preusmerja zagotavljanje kakovosti končnega izdelka tudi na nadzor surovin. Zagotavlja, da je vsak pridelek pridelan skladen s specifikacijo.

Kot **hazard ali tveganje** je opredeljen katerikoli pojav v proizvodnem procesu, ki je nesprejemljiv zaradi svojega morebitnega vpliva na varnost živil, **analiza tveganja** (hazard analysis) pa je postopek, ki ga opredelimo in uporabljamo za ocenitev nevarnosti in tveganja, (ki je lahko npr. veliko ali zmerno) ter ocenitev verjetnosti, da bo do tveganja res prišlo. **Kritične kontrolne točke** (Critical Control Point - CCP) pa so dejavniki (surovina, obrat, postopek), pri katerih lahko izvajamo nadzor s tem, da nadzorujemo enega ali več dejavnikov. Na ta način tveganje izključimo ali zmanjšamo na minimum.

HACCP sistem je uzakonjen s smernico o higieni živil EEC 93/43 z dne 14. 6. 1993, ki je obvezna za članice EU in za izvoznike v EU. Uzakonjena je bila zaradi varovanja človekovega zdravja in zaščite potrošnika, ker omogoča preprečevanje kontaminacije živil v pridelavi, v proizvodnji, pri skladiščenju in v distribucijski verigi od kmetije do porabnika. HACCP sistem velja za celotno pridelovalno verigo (surovine) in predelovalno

[1] ing. kem.; [2] mag. agr. zn., dipl. ing. agr.; [3] dr. agr. zn., mag. agr. zn., dipl. ing. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

verigo, torej proizvodnjo prehrambenih izdelkov (živil). Glavni namen uporabe HACCP sistema je proizvodnja zdravstveno neoporečne oziroma varne hrane (živil). HACCP omogoča analizo tveganja kritičnih kontrolnih točk pri proizvodnji živil. Kritična kontrolna točka je vsaka točka v verigi proizvodnje hrane od surovine do končnega proizvoda, kjer lahko nastane nepričakovano tveganje v smislu kakovosti proizvoda.

HACCP sistem tvori 7 principov:

1. identifikacija možnega tveganja (biološkega, kemijskega in fizikalnega) pri vsaki sestavini izdelka ali pri vsaki stopnji procesa, ki lahko prizadene varnost končnega izdelka,
2. določitev točk - postopkov - operativnih stopenj v procesu, ki so kritične za kontrolo identificiranega tveganja - (CCP - kritična kontrolna točka),
3. določitev kriterijev, norm, toleranc, ki zagotavljajo kontrolo CCP,
4. postavitev in delovanje nadzornega sistema (potrebne meritve, analize) za nadzor CCP
5. določitev in izvedba preventivnih ukrepov, ki so potrebni za korekcijo, kadar nadzorni sistem pokaže, da CCP ni pod nadzorom,
6. verifikacija, ki potrdi (z dodatnimi testi) da HACCP sistem deluje učinkovito in
7. postavitev dokumentacijskega sistema, ki vsebuje vse podatke o principih od 1 do 6 in njihovi uporabi oziroma izvajanju.

CCP so v vsaki proizvodnji živil surovine in dodatki. V našem primeru moramo torej upoštevati, da je biološko, kemijsko in fizikalno tveganje pri proizvodnji piva vezano tudi na pridelavo hmelja (sredstva za varstvo rastlin, gnojenje, naravne toksične spojine, mehanske nečistoče ipd.).

3 Zakaj vzpostavitev HACCP sistema pri pridelavi surovin za pivo?

Razlogov za vzpostavitev HACCP sistema v hmeljarstvu je več. Pivo je živilo, zato mora ustrezati vsem predpisom EEC, ki urejajo to področje. Pojavljajo se tudi zahteve tujih kupcev. Pivovarne so že uvedle HACCP v proizvodnji piva in ga zahtevajo tudi od hmeljarjev. Za letnik 1997 so ga že zahtevale tudi od nekaterih naših dobaviteljev hmelja. V prihodnosti lahko pričakujemo, da bo vse več hmelja mogoče prodati samo s preverjeno pridelavo - z nadzorom kakovosti po sistemu HACCP. Tudi naše pivovarne v svojih standardih kakovosti surovin postavljajo zahteve, ki so zelo blizu zahtevam tega sistema.

Uvajanje HACPP ima v programu tudi Evropsko pivovarsko združenje - EBC, in sicer komite za ječmen in slad (Barley&Malt Committee) za pridelovanje pivovarskega ječmena.

Pri nas so že vpeljani nekateri elementi pridelave hmelja po HACCP sistemu zlasti pri varstvu hmeljišč pred boleznimi, škodljivci in plevelom, pri gnojenju in namakanju hmeljišč, kakor tudi pri obiranju, sušenju in skladiščenju. V dodelavi in predelavi pa imamo z uvajanjem standarda ISO 9002 v Hmezad Export-Importu tudi že podlago za HACCP sistem.

4 Kdo naj uvede HACCP sistem?

HACCP bi lahko uvedel vsak hmeljar, vendar so stroški z uvajanjem in izvajanjem preveliki. V naših razmerah bi verjetno kazalo uvesti HACCP pod okriljem Hmeljarskega združenja Slovenije za vse hmeljarje, posamezniki pa bodo morda poiskali še kakšne druge možnosti. Za uvajanje sistema bo verjetno potrebno ustanoviti Strokovni odbor HACCP s komisijami za izvajanje. Naloga takšnega odbora bo izdelati strokovne podlage, izdelati sistem in vzpostaviti povezave z že obstoječimi uradnimi oblikami nadzora kakovosti hmelja v Sloveniji (pristojnosti Hmeljne komisije Slovenije, razne inšpekcijske službe, monitoringi vsebnosti fitofarmacevtskih sredstev v kmetijskih pridelkih in drugi monitoringi) ter skrbeti za skladnost našega sistema z zahtevami novih smernic EU ter skrbeti tudi za skladnost sistema s HACCP sistemi velikih kupcev našega hmelja in sistem vključevati v morebitni sistem integriranega pridelovanja hmelja v Sloveniji.

5 Zaključek

Glede na to, da slovenski hmeljarji kakovosti pridelka že tradicionalno posvečamo veliko pozornost, da hmelj že pridelujemo v skladu z zahtevami smernic EU ter da je Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec že pričel s pridobivanjem nekaterih akreditacij, na stopnji dodelave in pridelave pa se pripravlja ISO 9002, uvajanje HACCP sistema v slovenskem hmeljarstvu ne bo predstavljalo velikega problema.

Viri:

Council Directice 93/43 EEC of June 1993 on the Hygiene of Foodstuffs. Offical Journal of the European Communities.

HACCP: A Practical Guide, Technical Manual No.: 38. Food and Drink Research Association, 1992.

Zupanc-Kos, M.(1996): Uvajanje in izvajanje HACCP sistema v povezavi z obvladovanjem kakovosti.- Zbornik XV. seminar, HACCP - v proizvodnji in prometu z živili. Bled 1996, s. 65-68

Prvo in drugo Posvetovanje o praktični uporabi evropskih predpisov za živila. Bled, oktober 1994 in maj 1995.

KAPLJIČNI NAMAKALNI SISTEMI V HMELJARSTVU

Matej KNAPIČ[1]

Namakanje je v pridelavi hmelja ustaljen agrotehnični ukrep, ki omogoča stalen in kvaliteten pridelek. Sedaj uveljavljena tehnologija namakanja ima več pomanjkljivosti, ki jih kapljično namakanje lahko omili ali odpravi. V prispevku opisujemo vrste kapljičnih namakalnih sistemov v hmeljarstvu, njihove značilnosti in naše začetne izkušnje z njimi.

1 Uvod

V zadnjih dveh do treh letih, ko je ekonomika pridelovanja hmelja zelo neugodna in ko smo hkrati imeli zadostne količine padavin v rastni dobi, se zdi, da je odveč govoriti o namakalnih sistemih. Posebno še glede na uvajanje novih tehnologij namakanja, ki so povezane z dodatnimi vlaganji. Razumljivo je, da je v takšni ekonomski situaciji zelo težko računati z vlaganji v posodobitev tehnologije pridelovanja hmelja. Ker napovedi kažejo, da ima kriza trenutni značaj, je potrebno pripraviti vse potrebno, da bomo lahko v boljših ekonomskih razmerah izkoristili vsako možnost, ki izboljša ekonomičnost pridelave in hkrati prispeva k manjši obremenitvi okolja.

V svetu je tehnologija kapljičnega namakanja že dolgo poznana, vendar se je v hmeljarstvu relativno pozno uveljavila. V Evropi so z uvajanjem kapljičnega namakanja v hmeljarstvu pričeli najprej češki hmeljarji, ki imajo zavoljo tega tudi največ izkušenj in hkrati že 5 do 10 % vseh površin hmelja opremljenih s temi namakalnimi sistemi. V ostalih evropskih državah pa so pričeli z uvajanjem kapljičnih sistemov nekako v istem obdobju kot mi: okoli leta 1995. Tudi v ZDA, kjer so do sedaj prevladovale ekstenzivne oblike namakanja, so v devetdesetih letih pričeli s sodobnejšo tehnologijo namakanja in se površine kapljičnih namakalnih sistemov naglo širijo (do sedaj nekaj tisoč ha).

2 Izvedbe kapljičnih sistemov v hmeljarstvu

V hmeljarstvu obstajajo tri izvedbe kapljičnih sistemov:

- podzemni kapljični sistem
- kapljični sistem na vrhu žičnice
- sistem, kjer so namakalne cevi površinsko položene v vrsto s hmeljem.

Najbolj razširjen je podzemni kapljični sistem, ki prevladuje v ZDA ter ga uvajajo v nekaterih evropskih državah. Osnovna značilnost je, da je namakalna cev v že izoblikovanih nasadih položena približno 30 cm od vrste hmelja ter na globino okoli 40 cm. V novih nasadih lahko pred sajenjem hmelja namakalno cev položimo 10 do 15 cm pod rastlino. Takšna globina je pogojena z dejstvom, da v prodnatih tleh težko računamo na ustrezen kapilarni dvig vode (še posebno v poroznem sadilnem jarku). Pri takšni globini pa se srečamo z možnostjo prebadanja namakalne cevi ob sidranju (pikanju) vrvice, zato je potrebno prirediti največjo možno globino zapika v tla na 15 cm, namakalna cev pa je položena v globino 20 cm.

Na Češkem sta enakovredno zastopana tako podzemna izvedba kot tudi izvedba kapljičnega sistema na vrhu žičnice. Pri sistemu na vrhu žičnice je potrebno napeljati dodatno nosilno žico, na katero pritrdimo namakalno cev tako, da ni povesov. V tem primeru so bolj primerne debelostenske namakalne cevi. Po nekaterih ustnih informacijah bojazen o povečani stopnji glivičnih obolenj zaradi omočenosti listja ni upravičena.

V ZDA sta najbolj razširjena podzemni sistem namakanja ter površinski kapljični sistem, kjer so cevi položene v vrsto s hmeljem, podobno pa je tudi v Nemčiji. Za sistem, ki je položen v vrsto s hmeljem, je značilno, da ga je potrebno v začetku junija položiti ter ga pred obiranjem tudi pobrati. Dodatno delo ter skladiščni prostor za namakalne cevi sta glavni pomanjkljivosti tega sistema. Mogoča oziroma lažja izvedba je pri takšnem sistemu obdelave, kjer je namesto osipavanja dovoljena raba herbicidov. Tudi v tem primeru so primernejše debelostenske namakalne cevi.

3 Osnovne komponente kapljičnih sistemov

Ker na tem mestu še niso bile predstavljene osnove kapljičnih sistemov, je morda prav, da si pobliže ogledamo osnovne komponente kapljičnih sistemov ter osnove delovanja.

3.1 Črpalka

Črpalka oziroma dovod vode do polja je skupen sedaj uveljavljenim namakalnim sistemom z bobnastimi namakalniki in tudi kapljičnim sistemom. Razlike nastanejo v nadaljnem razvodu cevi do namakalnih cevi, saj je potrebno zaradi manjših tlačnih izgub osnovni vod cepiti v manjše krake (glej skico). Kljub vsemu pa je potrebno poudariti, da za kapljične namakalne sisiteme ne potrebujemo visokotlačnih črpalk, saj je delovni tlak

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

v namakalnih sistemih okoli enega bara. To dejstvo je še posebno pomembno pri manjših sistemih, saj cena energije ter razlika v osnovni ceni med črpalkami nista zanemarljivi.

3.2 Filtri

Od sedanje tehnologije namakanja se najbolj razlikuje nujnost filtriranja vode, saj so majhne odprtine kapljačev zelo rade zamašijo. Filter oziroma filtracijski sistemi so najbolj vitalna komponeta kapljičnega namakalnega sistema, saj predstavlja garancijo, da bo ob pravilnem načrtovanem sistemu življenjska doba kapljičnega sistema kar najdaljša ter njegova funkcionalnost kar najboljša. Ob pravilnem vzdrževanju naj bi bila življenjska doba med 10 in 15-imi leti.

Ker imajo kapljači zelo majhne ozke odprtine, se lahko zamašijo z mineralnimi delci in organskimi snovmi kot so: pesek, melj, glina, železove in manganove oborine in apnenčaste prevleke ter bakterije in alge.

Vse suspendirane delce moramo v sistemu torej odstraniti pred namakalnimi cevmi s kapljači. Pri kapljačih z manjšo kapaciteto (0.5 l/h in 1 l/h) je zaradi manjših odprtin večja nevarnost mašitve kapljačev in je dobra filtracija še posebno pomembna.

Poznamo več izvedb filtrov:

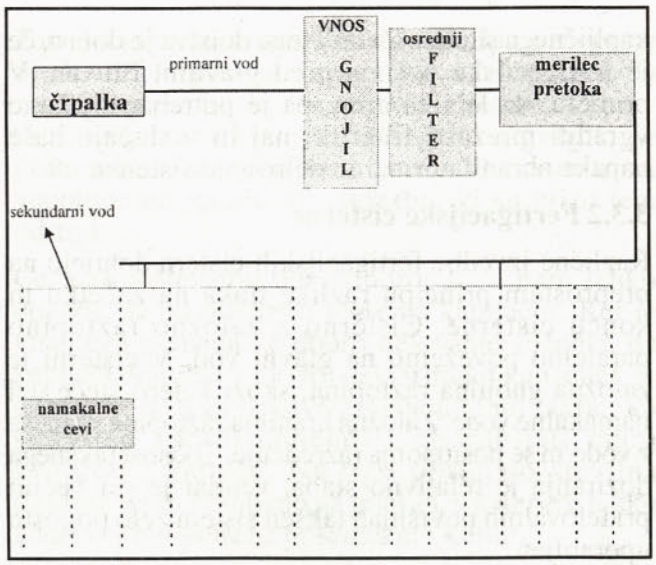
- mrežni filter
- peščeni filter
- diskasti filter
- ciklonski filter.

Za tip filtra ali njihovo kombinacijo se odločamo na osnovi delcev, ki jih je potrebno odstraniti oziroma na osnovi analize vode iz namakalnega vira. Analiza vode je nujno potrebna za racionalno izbiro filtrov ter določitev splošne primernosti vode za namakanje. Ker so pri nas najbolj razširjeni namakalni viri površinske vode (reke, jezera, odprte akumulacije), je skoraj pravilo, da vodo filtriramo s peščenimi filtri, ki so tudi najdražji, saj je potrebno odstraniti tudi tako majhne organizme kot so bakterije in alge.

Če je vodni vir podtalnica, pa imamo največkrat opraviti s potencialno nevarnostjo mašenja kapljačev s snovmi mineralnega izvora, ki jih lahko odstranimo z nekaterimi cenejšimi izvedbami filtrov.

3.3 Dognojevalna naprava

Naslednja zelo pomembna komponenta kapljičnega sistema je tudi dognojevalna naprava, ki omogoča odmerjanje gnojil hkrati z namakanjem. Ta postopek je t.i. fertigacija, ki nam omogoča natančnejše dodajanje hranil in ostalih kemikalij v veliko manjših odmerkih kot pa je to običajno v klasičnih tehnologijah pridelave kmetijskih rastlin.



Slika 1: Skica kapljičnega sistema.

Obstaja mnogo načinov, kako injicirati gnojila, sredstva za varstvo rastlin ter kemikalije za vzdrževanje sistema v namakalni sistem. Razlogi, ki vplivajo na odločitev, pa so naslednji:

- Dostopnost energije v veliki meri vpliva na našo odločitev, saj je ponekod na polju nemogoče računati na električno energijo.
- Nekatera oprema je prenerodna za premike in je lahko le stacionarna.
- Nevarnost nekaterih sredstev za varstvo rastlin ali kemikalij, ki jih uporabljamo za vzdrževanje sistema, vpliva na izbor opreme za vnos snovi.

3.3.1 Kam postaviti opremo za injiciranje kemikalij oziroma gnojil?

Običajno postavimo fertigacijsko postajo pred filtrsko postajo. Res pa je, da nekatere kisline korozivno vplivajo na materiale v filtrski postaji in je zato manj primerno, da dodajamo agresivne kemikalije pred filtrsko postajo. Obstaja tudi resna nevarnost, da ob povratnem izpiranju filtrov odteče na neurejena zemljišča ob filtrski postaji večja količina kemikalij.

Za vzdrževanje namakalnih cevi oziroma kapljačev moramo v primeru trde vode občasno ali stalno rahlo znižati pH vode s kislino, tako da bodisi topimo karbonatne obloge ali pa preprečujemo njihov nastanek. Prav tako je občasno potrebno dodajati klor, da preprečimo mašenje zaradi bakterij in alg. Na prvi pogled se zdi, da je vzdrževanje kapljičnega sistema zahtevno in do okolja neprijazno, vendar je takšno razmišljanje prepovršno. Sredstva za vzdrževanje dodajamo v tako majhnih količinah, da ob pravilni rabi ne ogrožajo okolja. Tehnična zahtevnost pa ob pravilnem svetovanju ni nič težja kot pravilno odmerjanje gnojil.

Zaradi možnih napak ob dodajanju in mešanju različnih gnojil ter kemikalij je že velikokrat prišlo do takšnih napak, ki so povzročile oborine. Te so kasneje usodno vplivale na delovanje in trajnost

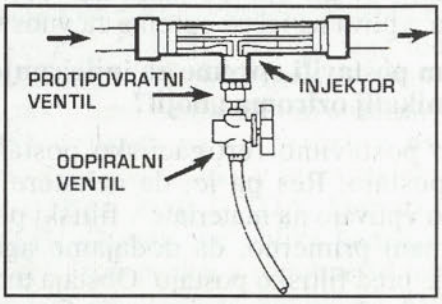
kapljičnega sitema. Zaradi tega dejstva je dobro, če je fertigacijska postaja pred glavnim filtrom. V primeru, da leži za njim, pa je potrebno dodatno vgraditi mrežasti filter, ki naj bi v slučaju naše napake ohranil normalno delovanje sistema.

3.3.2 Fertigacijske cisterne

Različne izvedbe fertigacijskih cistern delujejo na preprostem principu razlike tlaka na začetku in koncu cisterne. Cisterno z založno raztopino paralelno povežemo na glavni vod. V cisterni je založna gnojilna raztopina, skozi katero steče del namakalne vode. Založna hranilna raztopina se meša z vodo in se postopoma razredčuje. Točnost takšnega doziranja je relativno slaba, vendar je pri večjih pridelovalnih površinah takšen sistem zelo pogosto uporabljen.

3.3.3 Venturijeve cevi

Sistem Venturijevih cevi prav tako deluje na podlagi tlačnih razlik med začetno in končno točko. Tudi Venturijeve cevi paralelno povežemo z glavnim vodom. Delujejo na principu ustvarjanja podtlaka, ki se ustvari zaradi zoženja cevi. Na vratu zoženja se pojavi sesalna sila, ki črpa hranila iz založne raztopine. Doziranje je bolj natančno, vendar zelo občutljivo na nihanje pogojev v sistemu. Velikokrat se v izvedbah pojavlja hkrati s črpalko, ki skrbi za relativno enako tlačno razliko, ne glede na nihanja v sistemu.



Slika 2: Venturijeva cev.

3.3.4 Črpalke za doziranje

Ločimo jih glede na energijo, ki jih poganja, ter na izvedbo. Poznamo **batne** in **membranske** črpalke. Prvo izvedbo največkrat srečamo, ko črpalko poganja hidravlična sila namakalne vode. Membranske črpalke pa so največkrat vezane na zunanji vir energije - električno energijo, fosilna goriva ali celo na stisnjen dušikov plin.

Injektorske izvedbe s črpalkami izvedbe so praviloma najboljše, saj lahko poljubno uravnavamo zaželeno količino dodanih hranil oziroma kemikalij. Običajno je njihova največja pomanjkljivost cena.

4 Tehnologija namakanja

Osnovna značilnost v primerjavi z ostalimi načini namakanja je pridelovanje rastlin ob večji založenosti tal z vlago ter pogostejše namakanje z relativno majhnimi količinami.

Kapljično namakanje zagotavlja, da dovajamo vodo rastlinam v različnih količinah in intervalih ob hkratni veliki izenačenosti dovajanja vode. Pri namakanju z bobnastimi namakalniki pričnemo z namakanjem, ko je v tleh približno polovica rastlinam dostopne vode, medtem ko pri kapljičnem namakanju vzdržujemo višji nivo vlage v tleh oziroma rastlinam lahko dostopno vodo. Stalno vzdrževanje konstantnega nivoja lahko vezane vode v tleh je z drugimi tehnologijami namakanja praktično nemogoče vzdrževati, saj je potrebno stalno (1-3 dnevni intervali) dovajati majhne količine vode.

Območje omočenosti tal je s kapljičnim namakanjem manjše kot pri ostalih načinih namakanja, saj s kapljičnim namakanjem dovajamo vodo točno v območje korenin, kjer je ta najbolj potrebna in ne namakamo celotne površine.

Razdalja med kapljači ter kapaciteto kapljačev določimo predvsem na osnovi talnih lastnosti, vrste kulture ter izvedbenih možnosti namakalnega sistema. Pri njivah, daljših kot 300 m, je praktično zelo težko zagotoviti zadovoljivo enakomernost namakanja, če je kapaciteta kapljačev večja od 1,5 l/h.

Uspešno in pravilno namakamo, če namakamo skladno z evapotranspiracijskimi količinami in hkrati kontroliramo stanje vlage v tleh. Dnevna evapotranspiracijska količina vode predstavlja tisto količino vode, ki dnevno izhlapi iz tal ter se porabi z dihanjem rastlin. Količine se zato dnevno spreminjajo zaradi vremenskih razmer ter so odvisne od razvoja rastlin. Za pravilno in kontrolirano namakanje je prav, da kontroliramo stanje vlage v tleh. Za pridelovalce je najbolj smiselna uporaba tenziometrov, ki v bistvu odčita, s kakšno silo je vezana voda v tleh.

S tenziometrom lahko zadovoljivo uravnavamo namakanje za večino kmetijskih rastlin, saj je njegovo delovanje omejeno do sile 0,8 atm.

Če imamo za določena tla izdelano tudi vodno zadrževalno krivuljo (določamo tudi na Inštitutu), lahko z odčitane sile tudi ugotovimo količino vlage v tleh.

Zelo je razširjeno mnenje, da lahko na otip tal in na izgled rastlin uspešno oziroma racionalno namakamo. Takšen pristop nujno vodi k izgubam vode in hranil, velikokrat pa tudi k izgubam količin in kvalitete pridelkov.

Nestrokoven pristop h kapljičnemu namakanju lahko vodi k slabšim rezultatom, kot če napake storimo pri namakanju z razpršilci. Kot primer lahko služi začetek namakanja pri kapljičnem namakanju, kjer se zgodi, da je volumen omočenih tal močno manjši, kadar pričnemo namakati, ko so tla suha,

saj je sila, s katero je vezana voda v tleh, prevelika. Tega problema pri namakanju z razpršilci praktično ni.

Kot smo že omenili, določamo količino in frekvenco namakanja na osnovi vrednosti oziroma ocene dnevne evapotranspiracije. Pravilnost ocene evapotranspiracije pa kontroliramo z merjenjem vlage v tleh. Z merjenjem vlage v tleh lahko ugotavljamo, ali so ocene evapotranspiracije premajhne ali prevelike ter tudi razporeditev vlage v vertikalni in horizontalni smeri.

Namakanje zgolj na osnovi ocen dnevne evapotranspiracije ni zadovoljivo. Dejanske evapotranspiracijske vrednosti so med parcelami lahko zelo različne, zato je merjenja vlage na parceli zelo zaželeno. Prav tako je potrebno spremljati vlago na več lokacijah. Priporočljivo je, da spremljamo vsebnost vlage na dveh globinah - boljša kontrola namakanja oziroma izpiranja.

4.1 Fertigacija

Fertigacija ali gnojenje skozi namakalni sistem je ena od večjih prednosti kapljičnih namakalnih sistemov. Pri pridelavi nekaterih rastlin je njen pomen lahko tudi večji kot namakanje samo. Pri nekaterih ostalih tehnologijah namakanja je fertigacija sicer možna, vendar je v praksi redkeje uporabljena oziroma je distribucija hranil slabša.

S tehnologijo kapljičnega namakanja dodamo hranila neposredno v območje koreninskega sistema, kar omogoča, da hitreje reagiramo in zadostimo potrebe rastlin po posameznih hranilih. Boljša enakomernost dodajanja hranil nam omogoča, da imamo manjše izgube dodanih hranil. Če je sistem načrtovan tako kot je potrebno, imamo enakomerno porazdelitev hranil v pasu okoli namakalne linije.

Posebno pozornost velja nameniti izpiranju hranil ter pravilnem dodajanju hranil. Pri doziranju hranil moramo biti pozorni:

- na izpiranje ob morebitnem preobilnem namakanju. Če ne namakamo kontrolirano in dodamo prevelike količine vode, pride do izpiranja hranil.
- Da upoštevamo pot, ki ga opravi hranilo oziroma voda, saj je potrebno nadaljevati z namakanjem tudi po izpraznitvi založne hranilne raztopine toliko časa, da pride hranilo do konca namakalne linije. Če sistem preprosto ugasnemo po končani fertigaciji, določen del njive dobi več hranil kot preostali del. Če to napako ponavljamo skozi vso rastno sezono, so pridelki neizenačeni.
- Skupno koncentracijo soli in hranil v namakalni vodi, ki naj ne preseže 2 mS.

Ob manjših frekvencah namakanja je priporočljivo, da pričnemo z namakanjem pred fertigacijo, kar omogoči boljšo porazdelitev hranil.

Topnost gnojila je osnovni dejavnik, ki ga moramo upoštevati, ko presojamo uporabnost nekega gnojila za dognojevanje skozi namakalni sistem. Čeprav lahko uporabljamo veliko paleto gnojil, je pomembno, da gnojimo le s 100 odstotnimi vodotopnimi gnojili ali takšnimi, ki so blizu tem odstotku.

Če ne upoštevamo teh priporočil, se nam lahko dogodi, da bo prišlo do mašenja kapljačev. Ker je vitalnega pomena za dobro delovanje sistema, da kapljači delujejo v okviru deklariranih kapacitet, je dobro, če se tega dejstva zavedamo tudi takrat, ko skušamo zaradi cenenosti uporabljati manj kvalitetno gnojilo. Na trgu obstajajo številna posamična in kompleksna gnojila, s katerimi lahko zadovoljimo potrebe posameznih kultur.

Skozi namakalni sistem je možno dodajati tudi nekatera sredstva za varstvo rastlin. Trenutno se s tovrstnimi raziskavami intenzivneje ukvarjajo v ZDA.

4.2 Vzdrževanje delovanja kapljičnega namakalnega sistema

Osnovni predpogoj dolgotrajne življenjske dobe kapljičnih namakalnih sistemov je poleg dobrega načrtovanja tudi redno vzdrževanje sistema. Osnovni predpogoj dolgotrajne življenjske dobe sistema sta ustrezno načrtovanje in dobra filtracija.

Za nemoteno delovanje je potrebno redno izpirati namakalne linije. Ob pogostem namakanju in gnojenju je priporočljivo, da vsaj enkrat tedensko spiramo namakalne cevi.

Navkljub zadovoljivi filtraciji se lahko srečamo s številnimi razlogi, ki mašijo kapljače in ovirajo pravilno delovanje sistema. Vzroki mašenja kapljačev so:

- prisotnost alg in bakterij v sistemu. Čeprav je rast alg v neprosojnih ceveh zelo težka, se včasih lahko razmnožujejo v kapljačih in jih na ta način zamašijo.
- Kalcijeve in magnezijeve oborine;
- vrast korenin v pogreben kapljač (podzemno kapljično namakanje) ter
- v nekaterih specifičnih primerih železovi in manganovi oksidi in sulfidi.

Zgoraj omenjene težave preprečujemo z uporabo klora ter kislin (največkrat se uporablja dušikova kislina). Vse kemikalije doziramo v nizkih koncentracijah skozi naprave za doziranje gnojil.

4.3 Kontrola delovanja kapljičnega sistema

Pravilno delovanje sistema kontroliramo z merjenjem pritiska ob koncu namakalnih linij ter s porabo vode oziroma merjenjem pretoka. Večje nepravilnosti sistema kot je pretrganje cevi ali naluknjane cevi zaradi insektov, je opazno takoj in to pri obeh sistemih - pri podzemnem in pri površinskem kapljičnem namakanju.

Kontrola namakanja je še posebno pomembna pri podzemnem kapljičnem namakanju, čeprav vsi elementi kontrole veljajo tudi za površinsko varianto. Z merilcem pretoka nadzorujemo porabo vode. Iz podatka o porabi vode lahko sklepamo bodisi o mašenju kapljačev in zaradi tega manjše porabe vode. Zaradi povečane porabe vode pa sklepamo, da je na namakalni cevi večja okvara. Zaradi boljšega nadzora je zaželeno, da so poleg centralnega merilca pretoka pri velikih sistemih nameščeni merilci pretoka tudi v posameznih sektorjih.

S prenosnim merilcem pretoka lahko na koncu linije spremljamo vrednosti pritiska vode ob izstopu. Če imamo podatke o pritiskih na koncu linij v prvih obratovalnih dneh, lahko z merjenjem v kasnejšem obdobju zasledujemo spremembe pritiska. Če pride do povečanja pritiska na koncu linije, je to znak mašenja kapljačev. Zaradi zmanjšane kapacitete kapljačev se poveča pritisk v dovodni liniji. Ob izrazitem padcu pritiska na koncu linije lahko sklepamo, da je prišlo do večjega defekta ali pa stiska namakalne cevi, seveda ob predpostavki, da je delovanje primarnega sistema zadovoljivo.

5 Praktične izkušnje s kapljičnim namakanjem

V nadaljevanju sledi kratek povzetek rezultatov namakanja v prvoletniku ter v 10 let starem nasadu nasadu hmelja cv. 'aurora'.

5.1 Namakanje formiranega nasada

S prvim poizkusom smo pričeli leta 1996 v 10 let starem nasadu. Ker smo pridobili sredstva šele v mesecu maju, sistema nismo uspeli položiti globlje od 25 cm. Zaradi tega in ne najboljše izbire materiala je prišlo do stiska namakalnih cevi v zadnji tretjini dolžine njive. V letu 1997 smo sistem zamenjali, vendar smo zaradi polaganja v bližino koreninskega sitema že drugo leto zapored poškodovali koreninski sistem do te mere, da je bil na vseh variantah s kapljičnim namakanjem pridelek manjši v povprečju za 20%. V variantah, kjer smo položili cevi na vsaki strani vrste, pa je bil pridelek skoraj prepolovljen. To dejstvo sicer ni najboljša popotnica uvajanju nove tehnologije, vendar so napake sestavni del dela. Tuje izkušnje kažejo, da polaganje namakalnih cevi v že izoblikovane nasade ne povzroči zmanjšanja pridelka in je v našem primeru res posledica zaporedne poškodbe koreninskega sistema.

V poskusu sodelavci iz Vodnogospodarskega inštituta spremljajo migracijo dušika, saj primerjamo poleg tehnološke plati tudi okoljevarstveni vidik kapljičnega namakanja in namakanja z bobnastimi namakalniki. Zaradi dobre razporeditve padavin nismo mogli primerjati obeh tehnologij, saj v praksi ni bilo potreb po namakanju z bobnastimi namakalniki.

V poskusu spremljamo naslednje kombinacije:

G - klasično gnojeno (225 kg N/ha)

N1+G - klasično gnojeno + podzemno kapljično namakanje

N1+F - podzemno kapljično namakanje+ gnojenje prek sistema

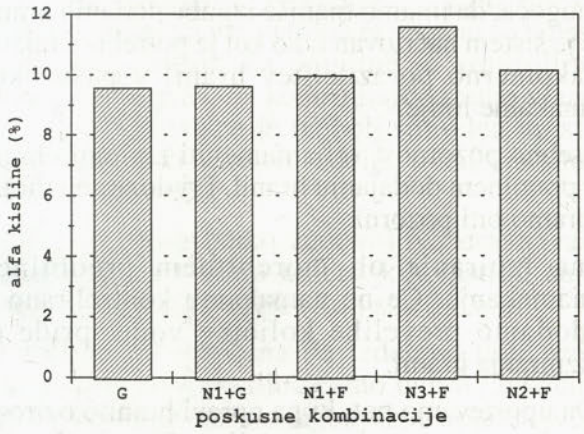
N2+F- površinsko kapljično namakanje - namakalna cev pritrjena, 50 cm od tal

N3+F- podzemno kapljično namakanje s cevmi na vsaki strani vrste in s polovično kapaciteto.

Osnovni podatki o značilnostih namakalnih cevi in gnojenju so: namakalne cevi - proizvajalec T-Tape, razdalja med kapljači 30 cm in kapaciteta 1l/h, medtem ko je v varianti, kjer so namakalne cevi na vsaki strani vrste, kapaciteta kapljačev 0,5 l/h.

V variantah s fertigacijo smo gnojili prek namakalnega sistema 13-krat s povprečno količino približno 9 kg N/ha, v skupni količini 115 kg + del dušika pa je bil dodan klasično v obliki granuliranega gnojila KAN. Skupna količina je znašala 170 kg N/ha. V klasično gnojenih variantah pa je bilo gnojeno trikrat v skupni količini 215 kg N/ha.

Ker je na pridelek najbolj vpivalo že omenjeno dejstvo o poškodovanem koreninskem sistemu, je pomembneje, da si ogledamo nekatere ostale rezultate. Iz rezultatov o vsebnosti alfa kislin je razviden trend zviševanja vsebnosti v vseh variantah s fertigacijo (graf 1). Najbolj opazno je povišanje vsebnosti alfa kislin v varianti s površinskim kapljičnim namakanjem.



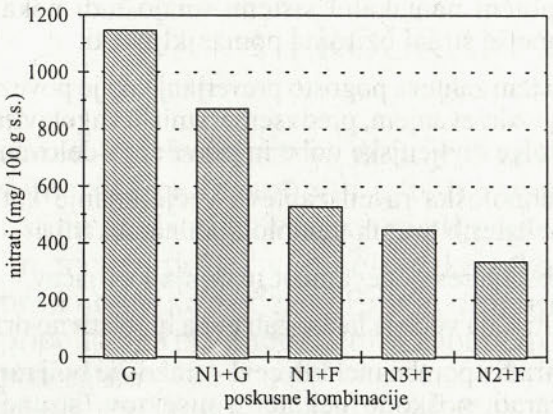
Graf 1: Povprečne vsebnosti alfa kislin

Občutno manjša je tudi vsebnost nitratov v storžkih hmelja v vseh variantah s fertigacijo v primerjavi s klasičnim gnojenjem (graf 2).

To sliko pa zelo lepo dopolnijo podatki o migraciji nitrata (graf 3), kjer je opazno močno zmanjšanje vsebnosti nitrata v talni raztopini v varianti, kjer smo dodali večino dušika v več manjših obrokih skozi namakalni sistem.

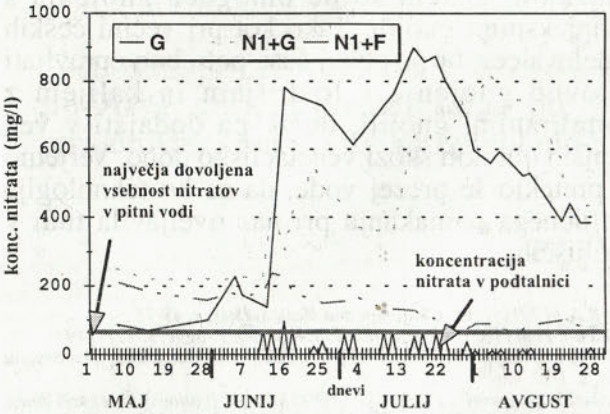
5.2 Prvoletni nasad hmelja

V prvoletnem nasadu, ki je prav tako lociran na



Graf 2: Vsebnost nitratov v storžkih hmelja

hmeljiščih Hmezad Kmetijstva v Latkovi vasi, smo položili namakalni sistem približno 10 cm pod sadiko hmelja. Nasad je bil posajen s sadikami 'bobka' (B certifikat). Razdalja med kapljači je bila 40 cm, kapaciteta kapljačev pa 1 l/h. Dolžina njive je 360 m oziroma površina ene kombinacije je 0,58 ha.



Graf 3: Povprečne vsebnosti NO_3 v lizimetrskih vodah v vrsti na globini 50 cm in v podtalnici

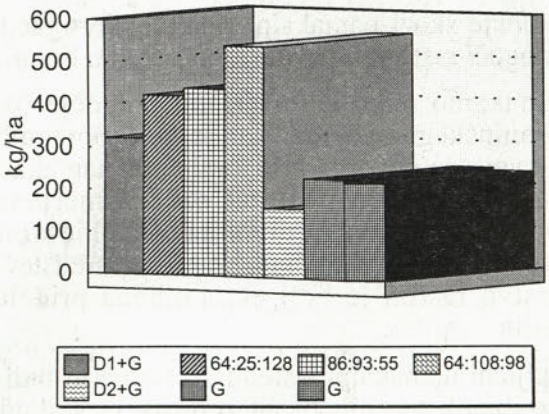
V letu 1997 smo opravili gnojilni preeliminarni poskus ter dobili nekaj zanimivih rezultatov. Čeprav poskusom z namakanjem leto 1997 ni bilo naklonjeno, lahko ugotovimo, da je bilo temu dejstvu navkljub zaznati pozitiven vpliv namakanja. To je bilo povsem očitno takoj ob polaganju namakalnega sistema, ko je bilo v začetku maja sušno obdobje. Takrat je hmelj zelo vidno reagiral na namakanje. Rastline, ki so bile namakane, so razliko v višini ohranile do konca junija, ko te razlike niso bile več tako očitne.

V poskusu smo preizkušali naslednje kombinacije:

1. D1+G- kapljično namakanje glede na stanje vlage v tleh oziroma potreb rastlin ter običajno gnojenje z granuliranimi gnojili
2. D2 + F1 = fertigacija z vodotopnimi gnojili (skupna količina NPK na ha znaša 64:25:128)
3. D2 + F2 = fertigacija z vodotopnimi gnojili (skupna količina NPK na ha znaša 86:93:55)
4. D2 + F3 = fertigacija z vodotopnimi gnojili (skupna količina NPK na ha znaša 64:108:98)
5. D2 + G = kapljično namakanje s skupno količino dodane vode, ki je bila enaka kot v variantah s fertigacijo
6. G = običajno gnojen prvoletnik (med rastno dobo dvakrat dognojen z dušikom)

Zelo je zanimiv negativen vpliv namakanja, ki smo ga zaznali v kombinaciji, kjer smo namakali vsakokrat ob fertigaciji na variantah, kjer smo gnojili z različnimi količinami N, P in K. V variantah D2+F1, F2 in F3 smo največkrat namakali samo zaradi tega, da smo lahko gnojili, saj zaradi lepo porazdeljenih padavin v poletnem obdobju ni bilo potrebno namakati. Kot je razvidno iz grafa 4, je fertigacija v varianti D2+F3 znatno povečala povprečni pridelek. Žal zaradi velikih nihanj med ponovitvami ne moremo govoriti o statistično značilnih razlikah.

Pridelek je bil ocenjen na osnovi ocene ostoržkanosti hmelja (razredi od 1-10). Posamezne rastline iz razredov med 5 in 10 smo nato ročno obrali ter jih stehtali in preračunali na hektarski pridelek. Kot dodatno kontrolo smo tako ocenili pridelek v dveh variantah z običajno tehnologijo pridelovanja v prvoletniku.

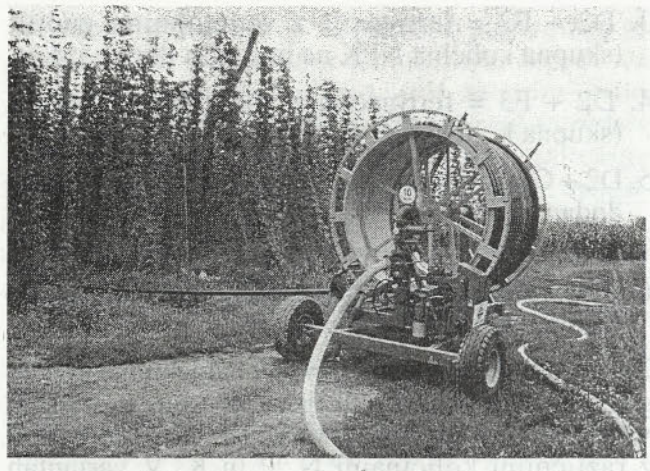


Graf 4: Povprečni pridelki hmelja v prvoletnem nasadu bobka

6 Zaključek

Kapljično namakanje lahko omili ali odpravi pomanjkljivosti pri nas uveljavljene tehnologije namakanja z bobnastimi namakalniki. Kapljične sisteme odlikujejo naslednje prednosti:

- količinsko so enkratno dodani odmerki lahko zelo majhni. Odlika teh sistemov je, da so sposobni zadovoljiti dnevne potrebe rastlin po vodi. Poleg fizioloških prednosti dodajanja manjših količin vode, je zaradi tega velikokrat nižja tudi osnovna cena namakalnega sistema. V primerjavi z ustaljenimi, visoko volumskimi razpršilnimi



Hmeljišča sedaj namakamo z bobnastimi namakalniki.

sistemi, kjer se doda tedenska potreba rastlin po vodi v nekaj urah, je povsem jasno, da je s stališča porabe energije kapljični sistem veliko manj potraten. S prehodom na kapljično namakanje z enako količino vode namakamo večje površine ter manj drastično posegamo v ekosisteme rek.

- Enakomernost količin dodane vode je prav tako zelo velika odlika kapljičnih sistemov. Ob namaknju s kapljičnimi sistemi lahko zagotovimo, da vsaka rastlina dobi skorajda enako količino vode (+- 10% od povprečne količine dodane vode). Ta način zagotavlja dobro kontrolo namakanja, ki omogoča, da so pridelki zelo izenačeni in kakovostni.
- Gnojenje skozi namakalni sistem – fertigacija - omogoči rastlini hitro dostopno obliko hranil.
- Namakamo ozko kontrolirano območje okoli koreninskega sistema, kar je zelo pomemben dejavnik, ki govori v prid kapljičnih namakalnih sistemov. Končni rezultat ozko usmerjenega področja, kjer vzdržujemo optimalne vodno zračne razmere, količino hranil ter sredstev za varstvo rastlin je bolj ekonomična pridelava rastlin.
- Kapljični namakalni sistemi so primerni tudi na razgibanih terenih in na zemljiščih s slabimi fizikalno-kemijskimi lastnostmi. Z dobro načrtovanim kapljičnim sistemom lahko premagamo strme nagibe kot tudi namakamo zemljišča, ki imajo slabe infiltracijske sposobnosti.
- Kapljične namakalne sisteme lahko popolnoma avtomatiziramo, kar je pomembno pri večjih namakalnih kompleksih.
- Prihranki vode so s kapljičnim sistemom znatni, saj ne namakamo celotne površine. Pomembno je tudi, da ni erozijskih učinkov namakanja. Ker vodo dodajamo v majhnih količinah, ni površinskega odtekanja, prekomernega spiranja in pretirane evaporacije z zemljišča in z listov rastlin.

Kapljični namakalni sistemi imajo tudi nekatere temnejše strani oziroma pomanjkljivosti:

- Sistem zahteva pogosto preverjanje, ki je povezano z vzdrževanjem, predvsem v smislu zagotavljanja dolge življenjske dobe in pravilnega delovanja.
- Tehnološka raven zahteva večje znanje kot pri nekaterih drugih tehnologijah namakanja.
- Obstaja resna nevarnost mašenja kapljačev.
- Filtracija vode je lahko zahtevna in relativno draga.
- Zaradi uporabe mehkih cevi – trakov je bolj ranljiv zaradi poškodb nekaterih insektov (strune) in glodalcev.
- Površinski kapljični sistemi so večkrat tarča vandalizma.
- Zaradi slabšega poznavanja potreb rastlin po vodi, je kvaliteta pridelkov lahko večkrat tudi slabša od klasično pridelanih pridelkov.

Stroški naprave namakalnih sistemov so med posameznimi izvedbami zelo različni. Pri fertigaciji oziroma gnojenju hmelja pa lahko zaključimo, da trenutna ekonomika gnojenja hmelja skozi namakalni sistem še ne omogoča gnojenja s kompleksnimi gnojili. Tako kot pri večini čeških pridelovalcev, bo še nekaj časa potrebno opravljati osnovno gnojenje s fosforjem in kalijem z granuliranimi gnojili, dušik pa dodajati v več manjših obrokih skozi vegetacijsko dobo. Verjetno bo preteklo še precej vode, da se bo tehnologija kapljičnega namakanja pri nas uveljavila tudi v hmeljiščih.

VIRI:

Neve R.A. (1991) Hops. Chapman and Hall, Suffolk, s. 49-75

Rybáček V. et al (1991) Hop production. Elsevier, Prague, s. 121-149

Goldberg D., Gornat B., Rimon D. (1976) Drip Irrigation, Kfar Shmaryahu Israel, s. 1-22

Schwankl L., Hanson B., Prichard T. (1994) Microirrigation of Trees and Vines, University of California, Davis, USA, s. 1-138

Burt C., O'Connor K., Ruehr T. (1995) Fertigation, California Polytechnic State University San Luis Obispo, California, USA, s. 1-3

Zoldolske D.F., Solomon K.H.: Micro-Irrigation Scheduling and Managment.- California Agricultural Technology Institute, Fresno, California, Irrigation notes, No. CATI Publications 900606, Junij 1990

Solomon K.H., Jorgensen G.:Subsurface drip irrigition.- California Agricultural Technology Institute, Fresno, California, Reserch report, No. CATI Publications 930405, April 1993

Solomon K.H., Jorgensen G.: Chemigation Guidelines.- California Agricultural Technology Institute, Fresno, California, Irrigation notes, No. CATI Publications 900600, April 1990

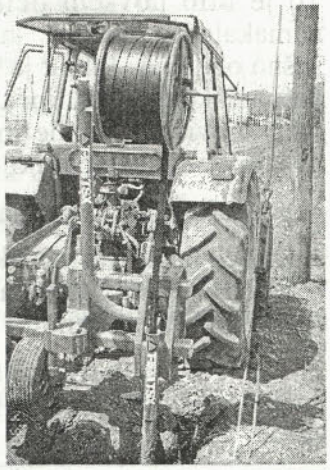


Foto: M. Knapič

Priključek za polaganje cevi podzemnega kapljičnega namakalnega sistema. Globina polaganja je odvisna od starosti nasada pa tudi od globine tal.

PROGRAM VARSTVA HMELJIŠČ

Zaradi prodaje hmelja na tuje trge moramo pri pridelavi hmelja upoštevati njihove zahteve. Ena izmed njih je tudi varstvo hmelja pred boleznimi, škodljivci in pleveli s tistimi sredstvi za varstvo rastlin, ki so v deželah - uvoznicah hmelja - dovoljena. Zato imamo pri pridelavi hmelja tako imenovani nemški in ameriški škropilni program. Za prodajo preko Hmezad Export-Importa je potrebno zagotoviti cca 30 % količin hmelja, pridelanega po ameriškem škropilnem programu in 70 % količin po nemškem škropilnem programu.

Pazite, da bo **samo 30 % količin savinjskega goldinga škropljenih po ameriškem programu**, ker ga sicer ne moremo prodati ustreznim kupcem. Že pred nekaj leti smo uvedli **razdelilnik škropilnih programov za posamezne zadruge, ki je sledeči**:

Kmetijska zadruga	*1998*	*1999*
Braslovče, Prebold, Tabor	*nemški*	*nemški*
Šempeter, Trnava, Vransko	*ameriški*	*nemški*
Petrovče, Gotovlje, Polzela	*nemški*	*ameriški*

Vsi ostali pridelovalci naj se držijo osnovnega razdelilnika: 30 % količin po ameriškem in 70 % količin po nemškem programu. Člani Hmeljarske zadruge in posamezni pridelovalci naj se ravnajo po območni zadrugi.

Hmezad Export - Import
Martina Zupančič, dipl. ing. agr

HMELJARJI, ODDAJTE PRIJAVE HMELJNI KOMISIJI !

V zvezi s prijavo pridelave hmelja v letu 1998 ste v februarju po pošti prejeli tri izvode "Prijave pridelave hmelja v letu 1998".

Precej hmeljarjev prijavnic za leto 1998 še ni dostavilo Hmeljni komisiji Slovenije, zato pozivamo vse tiste, ki tega še niste storili, da jih oddate do konca aprila 1998. Opozarjamo tudi vse tiste hmeljarje, ki so pridelavo hmelja že prijavili, pa je kasneje prišlo do sprememb površin, da jih sporočijo Hmeljni komisiji prav tako do konca aprila.

Prijavo oddajte na sedežu Hmeljne komisije v Žalcu, Cesta Žalskega tabora 2.

Hkrati vam bomo potrdili izvod prijave za zahtevek za subvencijo v letu 1999, en izvod pa bo za vašo nadaljnjo uporabo.

Z lepimi pozdravi vam želimo dobro letino hmelja !

Tajnik Hmeljne komisije Slovenije
Marijan Drobne, dipl. ing. agr.

HMELJEVA UVELOST (*Verticillium* sp.) V HMELJIŠČIH

Marta DOLINAR[1], Milan ŽOLNIR[2]

V Sloveniji povzročata hmeljevo uvelost glivici *Verticillium alboatrum in Verticillium dahliae*. Glivici sta bili identificirani leta 1974. Do leta 1997 se je hmeljeva uvelost pojavljala v blagi obliki (fluctuating wilt), lani pa smo v dveh hmeljiščih ugotovili progresivno obliko (progressive wilt). Ta oblika bolezni je nevarna, ker se hitro širi in povzroča odmiranje rastlin. /simptomi na zadnji strani/

1 Glive, ki povzročajo traheomikoze

Obolenja, ki jih povzročajo glivice, ki živijo v prevajalnem tkivu, imenujemo traheomikoze. Glive tkivo zamašijo, rastline venijo, v skrajnem primeru pa tudi odmrejo. Vmesna znamenja pa so pri posameznih glivah različna.

1.1 Verticilijsko venenje

Od zemeljskih glivic, ki povzročajo traheomikoze na hmelju, sta najvažnejši *Verticillium alboatrum* in *Verticillium dahliae*. Pojavljajo se tudi druge, kot sta *Fusarium oxysporum* in *Phytophtora citricola*. Vse omenjene glivice žive v zemlji, lahko kot paraziti ali saprofiti. V uravnoteženih razmerah niso nevarne, če pa se zaradi ugodnih razmer prenamnožijo, lahko ogrožajo gojene rastline. Posebno to velja za *Verticillium* sp. Infekcijski potencial glive se poveča, če naleti na ustreznega gostitelja, na primer na kultivar hmelja, ki je na glivo občutljiv. Gliva ima širok krog gostiteljev, med njimi tudi mnoge plevele. Na njih se razvija, ne da bi rastline kazale znamenja obolenja. Dobro se razvija tudi na odmrlih delih rastlin in na njih močno fruktificira. Med omenjenimi glivicami je najbolj nevaren *Verticillium* sp. tudi zaradi tega, ker ostane v zemlji še mnogo let potem, ko smo odstranili rastlino gostiteljico, oziroma se infekcijski potencial glive v tleh le počasi zmanjšuje. Tvori pa tudi zelo odporne in trajne organe - sklerocije ali trajni micelij.

1.2 Suha trohnoba

Suho trohnobo povzroča *Fusarium oxysporum* in je v Sloveniji že dolgo znana hmeljeva bolezen. Pojavi se lahko že v juniju. Gliva se naseli na prehodu iz korenike v trto. Na tem mestu postane tkivo nekrotično, trta je stanjšana in daje videz suhe trohnobe. Obolela trta se od korenike z lahkoto odtrga. Najprej rumenijo listi - to fazo navadno prezremo - nato se posušijo robovi in ves list. Trta hitro propade in počrni. Suhe opazimo le posamezne trte, redko cele rastline. Le leta 1997 smo ugotovili v prvoletnem brezvirusnem nasadu aurore, popolnoma uničene rastline od fusarija. *Fusarium sp.* se lahko naseli tudi na trtah do višine 1,5 do 2,5 metra. Za vse oblike suhe trohnobe je značilno, da se navadno na okuženem mestu pojavijo rožnato beli kupčki spor, s katerimi se gliva širi.

1.3 Črna koreninska gniloba

Phytophtora citricola se naseli na skorji korenin in korenike. Bolezen imenujemo tudi črna koreninska gniloba. Na koreninah se pojavijo lise nekrotičnega tkiva, ki se vedno bolj širijo. Ta mesta potemnijo in so vlažna, skorja lahko odpade in se pokaže belo olesenelo tkivo. Tkivo nekrotizira tudi na trti v višini 20 do 30 cm. Če skušamo odtrgati trto, odtrgamo tudi nekoliko korenike. Črno koreninsko gnilobo smo na hmelju v Sloveniji prvič ugotovili leta 1974, v Grižah. Pojavila se je v tako močni obliki, da so morali hmeljišče izkrčiti.

2 Blaga oblika hmeljeve uvelosti

Hmeljeva uvelost, ki jo povzroča *Verticillium sp.*, se je prvič pojavila v Angliji, leta 1924. Progresivna oblika hmeljeve uvelosti je znana iz tridesetih let in od tega časa predstavlja stalno nevarnost za hmelj v Angliji. V Nemčiji se je pojavila v začetku petdesetih let in je leta 1973 uničila stotine hektarjev hmeljišč. Razširjena je progresivna oblika, vendar je gliva nekoliko manj patogena kot v Angliji. V ostalih hmeljarskih območjih pa se hmeljeva uvelost pojavlja občasno, v blagi obliki.

V Sloveniji smo hmeljevo uvelost prvič opazili v nasadih aurore, leta 1974. Pojavila se je skoraj v vseh drugo in tretjeletnih nasadih in za prvo leto dokaj intenzivno. Našli smo jo na 28 hektarjih hmeljišč. Le na 6 hektarjih je ni bilo. Pregledali smo nasade drugih kultivarjev in ugotovili hmeljevo uvelost na atlasu na Ptuju in v Dornavi ter na savinjskem goldingu v Strmcu. Najmočneje se je pojavila na aurori v Strmcu, Arclinu in Podvinu pri Polzeli. V teh nasadih je nekaj rastlin uvenelo, niso pa odmrle. Leta 1975 se je hmeljeva uvelost pojavila v večjem obsegu, vendar manj intenzivno. Od tega leta naprej se pojavlja sporadično. Tu in tam smo ugotovili po nekaj odebeljenih trt na aurori, v zadnjem času pa tudi na C - kultivarjih.

Že leta 1974 smo glivo izolirali in jo identificirali ter ugotovili, da imamo opravka z manj virulentnima ali blagima sojema *Verticillium alboatrum in Verticillium dahliae*. Znamenja obolenja za lažjo obliko hmeljeve uvelosti so značilne odebeljene trte s hrapavo skorjo. Odebeljenost se širi od korenike navzgor. Če trto razpolovimo na odebeljenem delu, opazimo nekrotično - rjavo - prevajalno tkivo. Rastline pa sicer izgledajo zdrave. V tem stadiju nismo ugotovili bistvenega vpliva na pridelek in kakovost hmelja. Odebelitev trt pa se lahko razširi po vsej rastlini. Listi venijo, porumenijo in odpadejo. V tem času so navadno storžki že formirani, ki se tudi posušijo. Bistveno pa je, da rastlina ne propade in naslednje leto normalno raste. Utegnejo se pojaviti še druga znamenja obolenja, ki naj bi bila začetna. Trte se ne odebelijo, le listi na

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

robovih in med žilami rumenijo, nakar se rumeno tkivo spremeni v nekrozo. Listi radi odpadejo. Opisane simptome smo v nekaterih letih zaznali na aurori. Ker glivice nismo našli, utegnejo ta znamenja obolenja povzročiti tudi drugi patogeni ali pa gre za fiziološke motnje.

Glede na izkušnje, ki jih imamo o lažji obliki hmeljeve uvelosti, se le-ta bolje razvija ob hladnem in mokrem vremenu. Pomembna je pretežno temperatura zraka. Mokro vreme le posredno vpliva na razvoj. Optimalna temperatura za razvoj glive je za *Verticillium alboatrum* 20 °C, maksimalna 27 °C. Pri 30 °C glivica odmre. *Verticillium dahliae* ima rajši nekoliko višje temperature. Micelij odmre šele pri 32 °C. Še višjo temperaturo prenesejo trajne spore in trajni micelij. Uničeni so šele pri 60 °C. Pri skrbnem kompostiranju hmeljnih ostankov so trajni organi glive uničeni. Manjši vpliv pa ima temperatura tal na bolj patogen soj, ki smo ga našli na Gomilskem. Zanimivo pa je, da je na peščenih tleh prevladuje *Verticillium dahliae*, na težjih pa *Verticillium alboatrum*. Sicer pa se pojavljata skupaj, včasih pa je prisoten še *Fusarium oxysporum*.

3 Progresivna oblika hmeljeve uvelosti

Opisana znamenja obolenja so značilna za blaga soja *Verticillium* sp. Ta oblika hmeljeve uvelosti je bila doslej razširjena v hmeljiščih v Sloveniji. Leta 1997 pa smo v dveh hmeljiščih ugotovili progresivno obliko *Verticillium* sp., ki je nevarna, saj rastline odmirajo. Bolezen se hitro širi. Pri tej obliki hmeljeve uvelosti se trte sploh ne odebelijo. Če pa trto razpolovimo, pa opazimo nekrotično prevajalno tkivo. Hmeljišče smo si ogledali v začetku avgusta, v stadiju, ko so nekatere rastline že propadale, nekatere pa so se sušile. Pri nekaterih so listi odpadali, trte pa niso bile suhe. Ko smo jih razpolovili, smo opazili nekrotično prevajalno tkivo. Prvi hip nismo bili popolnoma prepričani, da gre za hmeljevo uvelost, in sicer za progresivno obliko, ki je doslej nismo poznali. Pod mikroskopom smo našli *Verticillium* sp. in s tem potrdili naše domneve. Preden rastlina odmre, se še pojavljajo vmesna znamenja obolenja, kot rumenenje in venenje listov in morda še kaj. Teh znamenj nismo opazili. Naša naloga je, da jih zasledujemo in opišemo, hkrati pa ugotovimo, kako hitro se bolezen širi in nato ukrepamo. V detajlih se simptomi pri posameznih sortah razlikujejo. Odvisni so od patogenosti glive in odpornosti rastline gostiteljice. Po angleški literaturi občutljive sorte okužene z virulentnim sojem izzovejo progresivno obliko bolezni, če pa so okužene z manj virulentnim, pa blago obliko. Na tolerantnih kultivarjih, ki so okuženi z virulentnim sojem, se pojavi blaga oblika bolezni.

Kot smo omenili, živi tudi *Verticillium sp.* v prevajalnem tkivu. Vanj mora prodreti. Prodor uspe skozi mlade koreninice, ki še nimajo lignificirane celične membrane oziroma v njih še ni naloženega dovolj suberina. V hitrosti nalaganja suberina se kakže rezistenca kultivarjev. Patogenost glive pa se kaže v zmožnosti prodora glive v prevajalno tkivo. Mehanizmi, ki reducirajo zmožnost prodora glive v gostitelja, so merilo odpornosti gostitelja.

4 Kaj lahko storimo proti črni koreninski gnilobi, suhi trohnobi in hmeljevi uvelosti?

Črna koreninska gniloba se le redko pojavi na kultivarju atlas. Širjenje smo uspešno ustavili z zalivanjem rastlin z matalaksilom (ridomil 25 WP).

Proti suhi trohnobi in hmeljevi uvelosti pa na tržišču ni kemičnega pripravka, s katerim bi ju uspešno preprečili. Če se suha trohnoba pojavi v normalnem obsegu, ni potrebno ukrepati.

Izkušnje z blago obliko hmeljeve uvelosti so pokazale, da pri njej v taki obliki, kot se pojavlja, ni potrebno posredovati. Nasade, ki so okuženi, registriramo in če so matični, v njih ne nabiramo sadik.

Problem pa je pri progresivni obliki hmeljeve uvelosti, ki je znatno nevarnejša. Z nekaterimi ukrepi nekoliko omejimo širjenje bolezni. Eden najosnovnejših je, da za razmnoževenje in dosajanje ne uporabljamo sadik iz okuženega hmeljišča. Vsak pridelovalec je dolžan javiti na Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, če opazi znamenja venenja rastlin. *Verticillium* sp. je namreč na listi karantenskih škodljivih organizmov. Eden izmed pomembnih ukrepov je tudi, **da suhe rastline odstranimo iz hmeljišča in jih zažgemo**. Vsi ti ukrepi so potrebni, da se zmanjša infekcijski potencial glivice v tleh.

***Verticillium* sp. fruktificira tudi na odmrlih rastlinskih delih. Največ priložnosti za to je po obiranju, ko se rastline starajo in v času vegetacije, ko obolele odvržejo liste. Zato je odstranjevanje hmeljevine eden izmed ukrepov, ki ga ne kaže zanemariti.**

Pomebno je tudi pravilno kompostiranje hmeljevih ostankov. Z visoko temperaturo (60°C) pri kompostiranju uničimo micelij in vse organe za razmnoževanje glive.

Zaradi omenjenih razlogov odsvetujemo vračanje sveže hmeljevine v hmeljišča, pa tudi na poljedelske površine, saj so krompir, paradižnik, paprika, kumare in različni pleveli dobri gostitelji za *Verticillium* sp..

Če je potrebno hmeljišče izkrčiti je najprimerneje, da ga posejemo s pšenico ali s katero drugo travo. Tako se sčasoma zmanjša infekcijski potencijal glive v tleh. Najuspešnejši način preprečevanja hmeljeve uvelosti je vzgoja proti *Verticillium* sp. odpornih ali vsaj tolerantnih kultivarjev. Angleži in Nemci so takšne kultivarje uspeli vzgojiti. Tako so problem progresivne oblike hmeljeve uvelosti zmanjšali, niso pa ga popolnoma odpravili. Še vedno obstaja potencilna nevarnost ponovne razširitve.

Viri:

Campbell, C. A. M. (1993). Current research into teh control of hop pests and diseases.- Feature articles, s. 102-104.

Sewell, G. W. F., J. F. Wilson (1966). Verticillium wilt of teh hop: fluctuating outbreaks in wilt-resistant varieties.- Ann. appl. Biol. 58(1966), p. 251-258.

European and Mediterranean plant protection organization (1996). Guideline on good plant protection practice.- Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 26 (1996) p. 295-309.

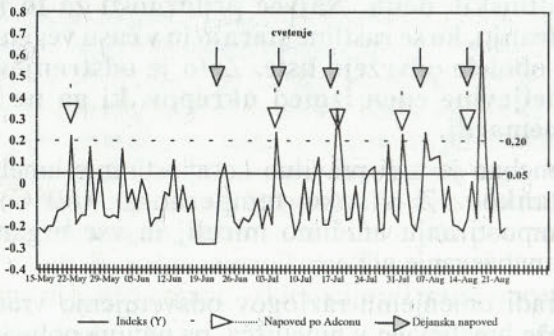
HMELJEVA PERONOSPORA *(Pseudoperonospora humuli)* V LETU 1997

Marta DOLINAR[1], Vlasta KNAPIČ[2]

V nekaterih hmeljskih nasadih v Savinjski dolini se je leta 1997 hmeljeva peronospora pojavila v večjem obsegu. Da bi ugotovili vzroke, smo analizirali razmere za njen razvoj, napovedi, ki smo jih dali za škropljenje, ter napake, ki so bile narejene pri škropljenju.

1 Vremenske razmere za razvoj hmeljeve peronospore

Razmere za razvoj hmeljeve peronospore so bile leta 1997 v Savinjski dolini v času cvetenja in storžkanja pa do obiranja, to je v času, ko je hmelj v najbolj občutljivi razvojni fazi, izjemno ugodne.Tako ugodne zanesljivo niso bile zadnjih petnajst let. Deževno vreme se je začelo v začetku julija in je trajalo približno do obiranja hmelja. Ugotovili smo, da so bile v tem času devetnajstkrat izpolnjene meteorološke razmere za okužbo, od tega samo v juliju enajstkrat (graf 1, vrhovi nad neprekinjeno premico pomenijo okužbo). Zadnjih deset let pa je bilo v tem času v poprečju tri do devet priložnosti za okužbo.



Graf 1: Izpolnjene meteorološke razmere za okužbo in signalizacija škropljenj.

Poudariti je treba, da pojav kuštravcev spomladi ni bil močan zaradi hitre rasti hmelja v mesecu maju in juniju. Kuštravci so se pojavljali le v nekaterih nasadih, pretežno tam, kjer je hmeljeva peronospora odporna za metalaksil (ridomil WP 25), ali pa v nasadih, kjer so bile razmere ugodnejše za njen razvoj. Pojavljali so se tudi v nekaterih nasadih, ki sploh niso bili tretirani proti primarni okužbi. V zadnjem času namreč nekateri pridelovalci opuščajo škropljenja proti primarni okužbi.

V maju in juniju, predvsem v prvi dekadi junija, je prevladovalo za razvoj hmeljeve peronospore neugodno vreme.V tem času smo zabeležili pet priložnosti za okužbo, dve v mesecu maju in tri v juniju (graf 1). Dokaj nenavadno je bilo, da je bil julij bolj moker kot junij. Močno deževno vreme pa se je nadaljevalo še v prvi polovici avgusta in je bilo odločilnega pomena za pojav sekundarne okužbe na storžkih. V času dvajsetih dni v avgustu je bili osem priložnosti za okužbo. Tako smo leta 1997 signalizirali štiri škropljenja proti sekundarni okužbi, medtem ko smo v predhodnih desetih letih le dve do tri.

2 Ulov trosov in signalizacija škropljenj

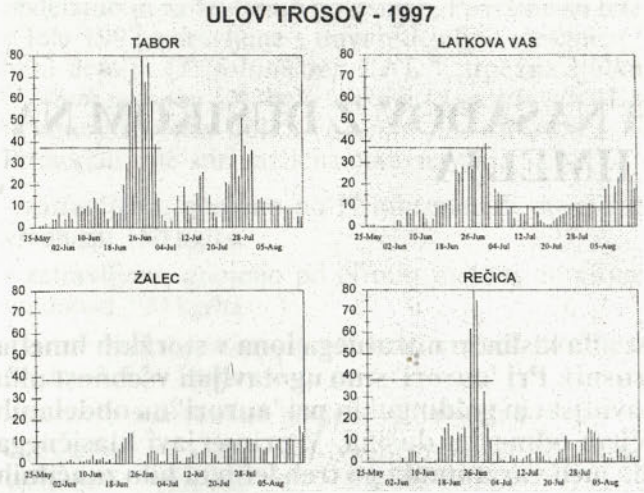
Signalizacijo škropljenj proti hmeljevi peronospori izvajamo enajst let. Temelji na lovljenju zoosporangijev s Hirstovim lovilcem spor. V laboratoriju sledi mikroskopska determinacija in kvantifikacija zoosporangijev na traku, ki je premazan z vazelinom. Na podlagi prisotnosti zoosporangijev signaliziramo uporabo fungicida, pod pogojem, če je presežen prag pred cvetenjem prek 40 trosov oziroma v času cvetenja prek 10 zoosprangijev v štirih zaporednih dneh. Hkrati pa se avtomatsko spremljajo in prenašajo iz hmeljišča do uporabnika meteorološki podatki s sistemom Adcon-Agroexpert, ki izračuna po modelu Royle-Kremheller možnosti za okužbo in njeno jakost. Leta 1995 in 1996 smo spremljali izračunane vrednosti po tem modelu in jih primerjali z vrednostmi izračunanih po modelu Dolinarjeve. Napovedi se ujemajo, manj pa jakosti okužbe. Te pa niso relevantne pri hmelju v času, ko proti sekundarni okužbi signaliziramo škropljenja, pomembno je le, ali je okužba bila ali ne. Zato smo prag, ki je izračunan s pomočjo meteoroloških dejavnikov in pomeni jakost okužbe, znižali na Y= 0,05. Tako so zajete vse okužbe, če upoštevamo le meteorološke dejavnike.

Seveda pa je okužba mogoča le, če so še prisotni zoosporangiji v zraku oziroma na listih. Model za signalizacijo škropljenj izgleda torej takole: Adcon - Agroexpert na podlagi meteoroloških dejavnikov izračuna ali so izpolnjene razmere za okužbo in njeno jakost. Če trosov v zraku ni, okužbo zanemarimo in čakamo na naslednjo tako dolgo, da populacija trosov doseže prag. Ko je prag dosežen, signaliziramo škropljenje. Škropljenje pa moramo izpeljati v času inkubacijske dobe, ki traja v slovenskih razmerah pet do šest dni. Na žalost imamo le eno napravo Adcon-Agroexpert, zato se moramo zanašati še vedno bolj na ulov zoosporangijev, ki jih lovimo na desetih mestih. Njihovo število pa je odvisno od vremenskih

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

dejavnikov. Kljub temu je Adcon- Agroexpert učinkovito pomagalo za ažurno signalizacijo sekundarnih okužb s hmeljevo peronosporo. Po Knapičevi pa je:"prihodnost računalniško podprte prognoze v izgradnji mreže merilnih postaj v hmeljiščih in s tem pokritje Savinjske doline kot najbolj koncentriranega pridelovalnega območja hmelja. Hkrati pa je upati na povezovanje regijskih centrov za prognozo pojava drugih bolezni in škodljivcev."

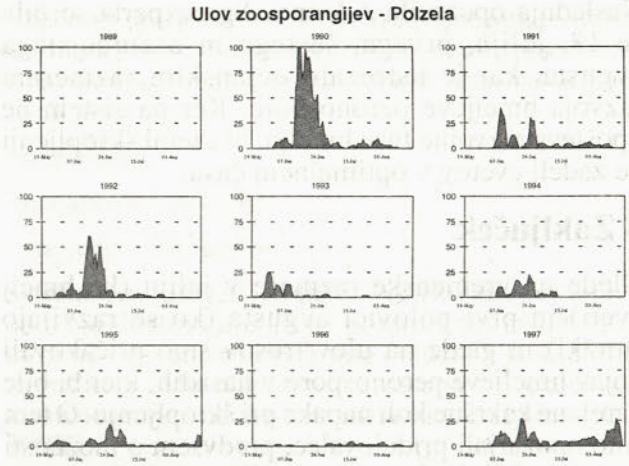
Škropljenja v cvet pa signaliziramo ne glede na populacijo trosov v zraku in vremenske razmere. Za hmeljevo peronosporo je najbolj občutljivo socvetje in mladi storžki. Storžkovi lističi /brakteje in brakteole/ imajo namreč listne reže (skozi nje poteka okužba) na obeh straneh. Prvo škropljenje signaliziramo v času, ko hmelj cveti na spodnjem delu rastline, drugo pa, ko je hmelj v polnem cvetju. Škropljenji v cvet izvedemo s protektivnimi pripravki - pretežno na podlagi bakra. Z obemi škropljenji zavarujemo socvetje in storžke, predno se le-ti zapro, tako da ostanejo storžki v svoji notranjosti dalj časa zavarovani.



Graf 2: Ulov trosov na nekaterih lovilnih mestih.

Populacija zoosporangijev (graf 2) je bila v centralnem delu Savinjske doline (Žalec, Latkova vas, Polzela - pri šoli) ves mesec maj do 28. junija pod kritično mejo. V maju nismo ulovili niti enega zoosporangija na lovilnih mestih v Savinjski dolini. Nekaj pa so jih ulovili le v Radljah in v Ormožu. Po 13. juniju je začelo število zoosporangijev povsod naraščati in je ponekod že 24. junija doseglo kritično mejo (Tabor, Rečica, Slovenj Gradec, Ormož). Pridelovalce na teh območjih smo opozorili na nujnost škropljenja proti hmeljevi peronospori. Dne prvega julija smo vsem pridelovalcem svetovali naj pri škropljenju z insekticidi dodajajo tudi fungicid. Splošno napoved za prvo škropljenje v cvet smo dali 8. julija in opozorili na veliko nevarnost hmeljeve peronospore. Dne 21.julija smo signalizirali 2. škropljenje v cvet (graf 1).

Število ulovljenih zoosporangijev se je v času cvetenja hmelja ves čas gibalo okoli kritične meje.



Graf 3: Ulov trosov od leta 1990 do 1997 (Polzela)

V normalnih letih se po prvem škropljenju v cvet število ulovljenih trosov giblje okoli ničle, enako velja za drugo škropljenje v cvet (graf 3). Hkrati je v grafu 3 razviden ulov trosov skozi vso vegetacijsko dobo in več let zapored. Moramo pa upoštevati ulov v maju in juniju, ki je posledica številčnosti kuštravcev. Hmelj je v tem času bistveno manj občutljiv za hmeljevo peronosporo, v juliju in avgustu, ko cveti, pa je v občutljivi razvojni fazi. Od tod izhajajo tudi razlike v kritičnem številu ulovljenih zoosporangijev. Leta 1997 je bilo odločilnega pomena za razvoj hmeljeve peronospore na storžkih prav to drugo obdobje.

Po prvem avgustu je začelo število ulovljenih trosov celo naraščati (graf 2) kot posledica močne okužbe dne prvega avgusta. V tem času (5. avgusta) smo ponovno svetovali pridelovalcem, naj poškropijo vse nasade, ki jih ne veže varnostna doba, s fungicidom. Dejansko pa smo prvi pojav peronospore zabeležili okrog 6. avgusta. Dne 18. avgusta smo ponovno opozorili pridelovalce, naj poškropijo nasade, ki jih bodo obirali zadnje. Zanimivo je, da je bilo na območjih, kjer so razmere ugodnejše za razvoj hmeljeve peronospore (Radlje, Ormož, Rečica), število ulovljenih trosov od drugega škropljenja v cvet naprej konstantno in se je gibalo pod kritično mejo. Na teh območjih se hmeljeva peronospora tudi ni pojavila v večjem obsegu. Pridelovalci na teh območjih dobro poznajo škodo, ki jo lahko naredi hmeljeva peronospora.

Adcon - Agroexpert, ki napoveduje škropljenja zgolj na podlagi vremenskih dejavnikov, je prvič opozoril 22. maja (graf 1). To škropljenje bi bilo odveč, saj v tem času nismo ulovili trosov. Njegovo naslednje opozorilo pa je bilo šele petega julija, kar je bilo nekoliko pozno glede na ulov trosov in cvetenje hmelja, predvsem savinjskega goldinga. V mesecu juniju sta bili dve okužbi (13. in 24. junija), na kateri naprava ni opozorila, ker pač jakost infekcije ni dosegla praga, ki ga sistem predvideva. Po teh infekcijah je začela naraščati populacija trosov v zraku na vseh opazovalnih mestih in dosegla na nekaterih območjih že 24. junija kritično število.

Naslednja opozorila Adcon - Agroexperta so bila še 18. julija, prvega, šestega in osemnajstega avgusta, kar je ustrezalo dejanskim razmeram razvoja hmeljeve peronospore. Ker pa sistem ne upošteva razvojne faze hmelja, bi s temi škropljenji ne zadeli cvetov v optimalnem času.

4 Zaključek

Glede na vremenske razmere v juliju (ko hmelj cveti) in prvi polovici avgusta (ko se razvijajo storžki) in glede na ulov trosov smo pričakovali pojav hmeljeve peronospore v nasadih, kjer bi bile narejene kakršne koli napake pri škropljenju. O tem smo opozarjali pridelovalce, predvsem o možnosti izpiranja fungicida z vrha rastlin zaradi pogostega in obilnega deževja. Hmeljeva peronospora se je pojavila okrog šestega avgusta, močneje pa v drugi polovici avgusta. Povsod, kjer se je pojavila, so bile storjene napake, na katere je že opozoril mag. Žolnir (Hmeljar,10/97, str.146).

Poglavitni vzrok delnega neuspeha pri zatiranju hmeljeve peronospore v Savinjski dolini je bil, da tako ugodnih razmer za njen razvoj v času cvetenja in storžkanja ni bilo že najmanj petnajst let. Starejši pridelovalci so pozabili, kakšno škodo utegne narediti hmeljeva peronospora, mlajši pa se z njo še niso soočili. Oboji pa hmeljišč niso varovali skladno z navodili inštituta in so se opirali na lastne izkušnje iz preteklih let, ko hmeljeva peronospora ni bila tako navarna ter manjše napake niso imele katastrofalnih posledic. Pridelovalci, ki so upoštevali naše napovedi in so se na IHP tudi večkrat pozanimali o škropljenju, težav s hmeljevo peronosporo niso imeli, enako tudi na območjih, ki so ugodnejša za njen razvoj in kjer se z njo srečujejo bolj ali manj vsako leto (Rečica ob Savinji, Ormož, Radlje ob Dravi).

Viri:

Dolinar, M., M. Žolnir (1994). Schwellenorientiertes Entscheidungsschema fuer epidemiebezogene Bekaempfung der Hopfenperonospora (Pseudoperonosopra humuli Miy. et Tak.).- Die Bodenkultur 45(1994)1, p. 49-56.

Knapič, V., M. Dolinar. Primerjava modelov za prognozo hmeljeve peronospore (Pseudoperonosopra humuli Miy. et Tak.).- Zbornik predavanj in referatov s 3. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Portorož, 4.-5. marec 1997, s. 167-172.

Žolnir, M., M. Dolinar, V. Knapič (1997). Signalizacija škropljenj proti hmeljevi peronospori (Pseudoperonosopra humuli Miy. et Tak.).- Poročilo o delu prognostično-signalizacijske službe v letu 1997, s. 34-43.

VPLIV GNOJENJA HMELJSKIH NASADOV Z DUŠIKOM NA KAKOVOST HMELJA

Dušica MAJER[1]

Raziskovali smo vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost alfa kislin in nitratnega iona v storžkih hmelja pri kultivarjih 'aurora' in 'savinjski golding' (brezvirusni). Pri 'aurori' smo ugotavljali vsebnost alfa kislin in nitrata tudi na zatravljenih površinah. Pri 'savinjskem goldingu' in pri 'aurori' na obdelanih površinah je bila vsebnost alfa kislin manjša pri večjem odmerku dušika. V primerjavi klasičnega gnojenja in gnojenja po N-min metodi ugotavljamo, da med variantama po treh letih ni bilo značilnih razlik. Na zatravljenih površinah je bila vsebnost alfa kislin največja pri gnojenju po N-min metodi do ciljne vrednosti 450 kg/ha. Količina dodanega dušikovega gnojila je značilno povečala vsebnost nitrata v storžkih.

1 UVOD

Pri gojenju rastlin igra preskrba s hranili pomembno vlogo. Med hranili, ki so potrebna za optimalen razvoj rastlin, je gotovo med najpomembnejšimi dušik. Odvisno od vrste rastline, kultivarja, ekoloških pogojev, razvojnega stadija in organa, se količina dušika, ki je potrebna za optimalno rast, giblje med 2 in 5 % suhe snovi rastline (Marschner, 1986). Posamezne rastlinske vrste in celo kultivarji rastejo različno hitro in zato je tudi dinamika sprejema dušika različna.

Za hmelj je značilno, da potrebuje v kratkem času veliko dostopnih hranil, saj požene vso nadzemno maso v dobrih štirih mesecih. Gnojenje z dušikom je eden od ukrepov, s katerim lahko pri hmelju močno vplivamo tako na količino kot tudi na kakovost pridelka. Hmelj hitro pokaže znake pomanjkanja dušika, prav tako pa reagira tudi na preobilno preskrbo z dušikom. Preobilno gnojenje z dušikom se kaže v pretirani olistanosti rastline, večji občutljivosti na bolezni in škodljivce ter v poznejšem zorenju in slabši kakovosti storžkov. Hmeljski nasadi so bili dolga leta v povprečju gnojeni z 250 do 300 kg čistega dušika na hektar letno. Odvzem dušika s pridelkom je nižji od dodanih količin gnojil (Kišgeci, 1984), zato se preostanek izgublja ali pa kopiči v tleh in v rastlinah (Majer, 1991).

S hmeljem vnašamo nitrat tudi v pivo, za katerega velja, da vsebnost nitrata ne bi smela preseči dovoljene količine nitrata v pitni vodi. Na količino nitrata v pivu, pomembno vpliva količina nitrata v vodi za pripravo piva. Če voda vsebuje velike količine nitrata, potem količina nitrata, ki smo jo dodali s hmeljem signifikantno vpliva na dokončno količino nitratov v

[1] dr. agr. zn., mag. agr. zn., dipl. ing. agr., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo

pivu (Gmelch, 1990, Maier, 1989, Melian, 1989, Postel, 1976).

V prispevku opisujemo nekaj poljskih poskusov, ki kažejo, kako je gnojenje z dušikom vplivalo na količino alfa kislin in vsebnost nitrata v storžkih hmelja.

2 MATERIAL IN METODE

Vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost alfa kislin in nitrata v storžkih smo ugotavljali pri brezvirusnem 'savinjskem goldingu' in pri 'aurori'. Vsebnost alfa kislin je bila določena v povprečnih vzorcih v času tehnološke zrelosti po konduktometrični metodi (Analytica-EBC, 1987).

Poskus pri brezvirusnem 'savinjskem goldingu' je potekal v latinskem kvadrantu 3 x 3. Dušik je bil dodan po naslednji shemi:

- negnojeno
- gnojeno s 150 kg/ha (v treh enakih odmerkih)
- gnojeno s 300 kg/ha (v treh enakih odmerkih)

Pri kultivarju 'aurora' smo primerjali tudi vpliv različnih odmerkov dušika na vsebnost alfa kislin na obdelanih in zatravljenih površinah. Površine so bile v letu 1992 zatravljene s travno-deteljno mešanico : bela detelja (*Trifolium repens* L.), trpežna ljulka (*Lolium perenne* L.), bela šopulja (*Agrostis alba* L.) in mnogocvetna ljulka (*Lolium multiflorum* L.). Primerjali smo štiri različna obravnavanja :

- zatravljeno, gnojeno po N-min metodi do ciljne vrednosti 150 kg/ha
- zatravljeno, gnojeno po N-min metodi do ciljne vrednosti 300 kg/ha
- zatravljeno, gnojeno po N-min metodi do ciljne vrednosti 450 kg/ha
- zatravljeno, klasično gnojeno s 300 kg/ha
- obdelano, gnojeno po N-min metodi do ciljne vrednosti 150 kg/ha
- obdelano, gnojeno po N-min metodi do ciljne vrednosti 300 kg/ha
- obdelano, gnojeno po N-min metodi do ciljne vrednosti 450 kg/ha
- obdelano, klasično gnojeno s 300 kg/ha

Na zatravljenih površinah smo gnojili po vsakem mulčenju trave (sedemkrat), na obdelanih pa v treh enakih obrokih.

Vsebnost nitrata v storžkih smo spremljali tudi v nasadu 'aurore' v Rojah, kjer so bile parcele postavljene v popolnem bločnem poskusu v treh obravnavanjih in štirih ponovitvah :

- negnojeno
- gnojeno s 120 kg/ha
- gnojeno z 240 kg/ha

Storžke smo obirali v različnih časovnih terminih v obdobju dozorevanja in na posameznih rastlinah po tretjinah. Vsebnost nitrata smo določili v laboratoriju na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo s tekočinsko kromatografijo visoke zmogljivosti (Analytica-EBC, 1987).

Rezultate smo statistično ovrednotili s tehniko analize variance pri 95-odstotni verjetnosti in ustreznih stopnjah prostosti. Najmanjše značilne razlike smo ugotavljali z LSD-testom.

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

3.1 Vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost alfa kislin

3.1.1 Vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost alfa kislin pri brezvirusnem kultivarju 'savinjski golding'

Po dveh letih poskusa ugotavljamo, da je gnojenje z dušikom vplivalo na vsebnost alfa kislin, vendar razlike glede na različne odmerke dušika niso bile statistično značilne.

V prvem letu je bila največja vsebnost alfa kislin na negnojenih parcelah t.j. 4,1 %, na parcelah, ki so bile gnojene s 300 kg/ha pa najmanjša t.j. 3,5 %. Rezultati so v obeh letih precej podobni, vendar so v drugem letu razlike manj očitne. V drugem letu se je vsebnost alfa kislin na gnojenih parcelah v primerjavi z negnojenimi povečala, kar kaže na to, da so imele rastline v prvem letu dovolj zaloge dušika in smo zato najboljše rezultate dosegli na negnojenih parcelah, v drugem letu pa so se že začeli kazati znaki potreb po dušiku. Dokazano je, da se pomanjkanje dušika pri hmelju odrazi na pridelku šele v drugem ali tretjem letu (Majer, 1994).

Rezultati kažejo na to, da se z večjim odmerkom dušika zmanjšuje vsebnost alfa kislin (tabela 1).

Tabela 1: Vsebnost alfa kislin pri različnih odmerkih dušika za brezvirusni kultivar 'savinjski golding' v letih 1994 in 1995.

Vsebnost alfa kislin (%)								
parcela	1994	1995	parcela	1994	1995	parcela	1994	1995
negnojeno/1	4,3	4,1	150 kg/ha/1	3,5	3,9	300 kg/ha/1	2,5	3,4
negnojeno/2	3,6	4,2	150 kg/ha/2	3,5	3,5	300 kg/ha/2	3,3	4,0
negnojeno/3	4,5	3,8	150 kg/ha/3	4,4	3,4	300 kg/ha/3	4,6	3,8
povprečje	4,1	4,0	povprečje	3,8	3,6	povprečje	3,5	3,7

3.1.2 Vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost alfa kislin pri kultivarju 'aurora'

Vsebnost alfa kislin pri 'aurori' smo ugotavljali na obdelanih in zatravljenih površinah (Tabela 2).

Rezultati so pokazali, da ima odmerek dušika tako na zatravljenih kot na obdelanih površinah tudi pri 'aurori' vpliv na vsebnost alfa kislin, vendar razlike niso statistično značilne.

Na obdelanih površinah ugotavljamo v letu 1994 in 1995 pri večjem odmerku dušika manjšo vsebnost alfa kislin. Hmelj na zatravljenih površinah ima očitno večje potrebe po dušiku, saj se je tu vsebnost alfa kislin večala z večanjem odmerka dušika, največja pa je bila na parcelah, ki so bile gnojene po N-min metodi do ciljne vrednosti 450 kg/ha.

Povprečna vsebnost alfa kislin je bila po dveh letih večja na obdelanih površinah.

Glede na to, ali smo gnojili po N-min metodi ali klasični metodi, ni signifikantnih razlik v vsebnosti alfa kislin.

Tabela 2: Vsebnost alfa kislin pri različnih odmerkih dušika na obdelanih in zatravljenih površinah pri kultivarju 'aurora' v letih 1994 in 1995.

parcela	vsebnost alfa kislin (%)		parcela	vsebnost alfa kislin (%)	
	1994	1995		1994	1995
zatravljeno	8,4	9,2	obdelano	8,6	9,5
N-min do	9,2	9,8	N-min do	9,4	10,2
150 kg/ha	8,1	9,0	150 kg/ha	9,3	9,9
povprečje	8,6	9,3	povprečje	9,1	9,9
zatravljeno	6,8	8,9	obdelano	7,8	9,7
N-min do	8,1	9,5	N-min do	9,3	10,0
300 kg/ha	9,2	9,4	300 kg/ha	7,9	9,2
povprečje	8,0	9,3	povprečje	8,3	9,6
zatravljeno	9,2	10,1	obdelano	8,0	9,1
N-min do	7,7	9,3	N-min do	7,9	10,1
450 kg/ha	8,3	10,2	450 kg/ha	8,2	9,4
povprečje	8,4	9,9	povprečje	8,0	9,5
zatravljeno	7,6	9,6	obdelano	7,7	9,5
klasično	8,7	9,2	klasično	7,4	9,7
300 kg/ha	9,7	9,3	300 kg/ha	7,8	9,4
povprečje	8,7	9,4	povprečje	7,6	9,5

3.2 Vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost nitratnega iona v storžkih hmelja

Sprejem dušika v rastline je specifičen za določene naravne in kmetijske ekosisteme (Haynes, 1986). Odvisen je tudi od habitusa rastline. Trajnice, ki imajo razvit koreninski sistem, prično absorbirati dušik takoj, ko so razmere za rast ugodne. V mili zimi lahko nekaj dušika absorbirajo tudi v zimskem času. Enoletnice sprejemajo dušik počasi, dokler se jim dokončno ne razvije koreninski sistem (Bartholomew, 1965). Sprejemanje dušika je aktiven, energetsko zelo zahteven proces in je v veliki meri odvisen tudi od aktivnosti fotosinteze in preskrbe rastline z energijo. Poleg tega vplivajo na proces še drugi faktorji, vključno s temperaturo, reakcijo tal ter konkurenco drugih kationov in anionov (Megušar, 1992).

Intenziteta sprejema dušika v rastlino je posredno povezana tudi z osvetljenostjo rastlin. Nitratna oblika dušika se lahko hrani v vakuolah korenin, poganjkov in v skladiščnih organih rastline, v večini primerov pa se nitrat že v koreninah reducira do amonijske oblike dušika. Pri slabi osvetlitvi je zmanjšana fotosinteza in s tem dotok energije, ki je potrebna za redukcijo nitrata, zato se lahko akumulira v tkivu.

Na sprejem dušika in vsebnost nitrata v storžkih pri hmelju ima precejšen vpliv gnojenje z dušikom, zlasti pri odmerkih nad 270 kg/ha. Pomemben je tudi razvojni stadij rastline, saj je znano, da se količina nitrata v storžkih ob dozorevanju rastline signifikantno zmanjšuje (Gmelch, 1990). Za hmelj je specifično tudi to, da ima velik vpliv na vsebnost nitrata v storžkih tudi vreme v času dozorevanja in obiranja ter čas obiranja (zjutraj ali zvečer) (Gmelch, 1990, Maier, 1989, Melian, 1989).

3.2.1 Vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost nitrata v storžkih pri brezvirusnem kultivarju 'savinjski golding'

Rezultati, ki so razvidni iz tabele 3, kažejo na odvisnost vsebnosti nitrata v storžkih hmelja od odmerka dušika pri brezvirusnem 'savinjskem goldingu'. Vsebnosti nitrata so bile v obeh terminih obiranja najmanjše na negnojenih parcelah in največje na parcelah, ki so bile najbolj gnojene (300 kg/ha). V prvem terminu so bile razlike tudi statistično značilne ($F_{tabelarični}$=6,94; $F_{izračunani}$=7,00). Najmanjša značilna razlika (LSD=225,509 mg/100 g) je presežena med negnojenimi in najbolj gnojenimi parcelami.

Tabela 3: Vsebnost nitrata v storžkih brezvirusnega kultivarja 'savinjski golding' pri različnih odmerkih dušika (1994).

parcela	vsebnost nitrata (mg/100 g suhega hmelja)	
	09.08.	18.08.
negnojeno/1	861	929
negnojeno/2	809	1042
negnojeno/3	896	981
povprečje	855	984
150 kg/ha/1	1016	1106
150 kg/ha/2	946	927
150 kg/ha/3	1052	1239
povprečje	1005	1091
300 kg/ha/1	976	1135
300 kg/ha/2	1144	1082
300 kg/ha/3	1341	1358
povprečje	1154	1192

Tabela 4: Vsebnost nitrata v hmeljnih storžkih kultivarja 'aurora' po tretjinah v letu 1990.

obravnavanje	tretjina	količina nitrata (mg/100 g hmelja)	skupno povprečje
negnojeno (0 kg/ha)	spodaj	952	
	sredina	815	
	zgoraj	732	**833**
gnojeno (120 kg/ha)	spodaj	1186	
	sredina	1243	
	zgoraj	866	**1098**
gnojeno (240 kg/ha)	spodaj	1255	
	sredina	1140	
	zgoraj	1111	**1169**

3.2.2 Vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost nitrata v storžkih pri kultivarju 'aurora' na obdelani površini

Pri 'aurori' smo ugotavljali vsebnosti nitrata v storžkih tudi glede na to, kje na rastlini smo nabrali storžke (Tabela 4). Ugotavljamo močno povezanost vsebnosti nitrata s položajem storžkov na rastlini oziroma z osvetlitvijo storžkov. Največje vsebnosti nitrata smo ugotovili v storžkih s spodnje tretjine rastlin, najmanjše pa v storžkih iz vrha rastlin. Razlike so statistično značilne ($F_{tabelarični}$=6,94; $F_{izračunani}$=10,416). Statistično značilno več nitratov je v storžkih s spodnje tretjine rastlin v primerjavi s storžki z zgornje tretjine (LSD=281,308 mg/100 g).

Vsebnosti nitrata v storžkih so lahko pri enakih odmerkih dušika v posameznih letih zelo različne, kar potrjuje ugotovitve, da je vsebnost nitrata odvisna od številnih dejavnikov. V vseh letih pa je bil vpliv odmerka dušika kljub temu očiten, v letih 1990 in 1991 celo statistično značilen ($F_{tabelarični}$=5,14; $F_{izračunani}$(1990)=6,30; $F_{izračunani}$(1991)=95,15). V letu 1990 je najmanjša značilna razlika (LSD=261,9 mg/100 g) presežena med negnojenimi in gnojenimi parcelami, v letu 1991 pa je najmanjša značilna razlika (LSD=217,3 mg/100 g) presežena med vsemi tremi obravnavanji (Tabela 5).

Tabela 5: Vsebnost nitrata pri različnih odmerkih dušika za kultivar 'aurora' v letih 1990, 1991 in 1992 v obdobju tehnološke zrelosti.

obravnavanje	količina nitrata (mg/100 g hmelja)		
	1990	1991	1992
negnojeno/1	790	40	1094
negnojeno/2	959	172	1500
negnojeno/3	886	35	1443
negnojeno/4	693	-	1359
povprečje	833	82	1394
120 kg/ha/1	1087	554	1427
120 kg/ha/2	1057	770	1382
120 kg/ha/3	1296	636	1562
120 kg/ha/4	955	-	1527
povprečje	1098	653	1474
240 kg/ha/1	998	1170	1363
240 kg/ha/2	989	960	1458
240 kg/ha/3	1436	1205	1498
240 kg/ha/4	1252	-	1403
povprečje	1169	1111	1430

3.2.3 Vpliv gnojenja z dušikom na vsebnost nitrata v storžkih na obdelanih in zatravljenih površinah pri kultivarju 'aurora'

V povprečju ugotavljamo manj nitrata v storžkih z zatravljenih površin kot v tistih z obdelanih površin. Na zatravljenih in na obdelanih površinah se kaže vpliv odmerka dušika na vsebnost nitrata v storžkih.

Razlike v vsebnosti nitrata glede na količino dušika na obdelanih površinah so majhne in statistično neznačilne.

Na zatravljenih površinah so razlike med obravnavanji večje in v prvem in drugem terminu tudi statistično značilne : $F_{tabelarični}$=4,76; $F_{izračunani}$(10.08.)=10,498; $F_{izračunani}$(19.08.)=14,010).

Na zatravljenih površinah v smislu manjše vsebnosti nitrata odstopajo parcele gnojene po N-min metodi do 150 kg/ha (LSD (10.08.) = 213,930 mg/100 g; LSD (19.08.) = 214,379 mg/100 g).

Tabela 6: Vsebnost nitrata pri različnih odmerkih dušika za kultivar 'aurora' na obdelanih in zatravljenih površinah v letu 1994.

parcela	količina nitrata (mg/100 g suhega hmelja)			parcela	količina nitrata (mg/100 g suhega hmelja)		
	10.08.	19.08.	26.08.		10.08.	19.08.	26.08.
zatravljeno	520	573	899	obdelano	1040	1110	1366
N-min do	617	572	591	N-min do	985	1458	1266
150 kg/ha	624	601	728	150 kg/ha	869	1232	1245
povprečje	587	582	739	povprečje	965	1267	1292
zatravljeno	910	985	953	obdelano	1148	1346	1264
N-min do	697	1047	898	N-min do	1126	1346	1420
300 kg/ha	728	1076	1075	300 kg/ha	775	1314	1292
povprečje	778	1036	975	povprečje	1016	1335	1325
zatravljeno	1157	1284	1266	obdelano	1090	1300	1340
N-min do	1094	900	986	N-min do	1174	1368	1358
450 kg/ha	902	973	1255	450 kg/ha	1005	1452	1465
povprečje	1051	1052	1169	povprečje	1090	1373	1388
zatravljeno	939	1175	1376	obdelano	1215	1442	1523
klasično	699	1000	1160	klasično	1336	1386	1498
300 kg/ha	725	1066	696	300 kg/ha	1017	1324	1371
povprečje	788	1080	1077	povprečje	1189	1384	1464

4 SKLEPI

Na osnovi podanih rezultatov lahko sklepamo :

- Vsebnost alfa kislin je tako pri brezvirusnem 'savinjskem goldingu' kot pri 'aurori' na obdelanih površinah, manjša pri večjem odmerku dušika.
- Odmerek dušika ima tudi na zatravljenih površinah pri 'aurori' vpliv na vsebnost alfa kislin. Vsebnost alfa kislin se je večala z večanjem odmerka dušika, največja pa je bila na parcelah, ki so bile gnojene po N-min metodi do ciljne vrednosti 450 kg/ha.
- Glede na to, ali smo gnojili po N-min metodi ali po klasični metodi, v vsebnosti alfa kislin ni signifikantnih razlik.
- Vsebnost nitrata v storžkih hmelja je odvisna od odmerka dušika tako pri brezvirusnem 'savinjskem goldingu' kot pri 'aurori' na obdelanih površinah.
- Največ nitrata je v storžkih s spodnje tretjine rastlin.
- Na zatravljeni površinah so vsebnosti nitrata pri istih odmerkih dušika manjše kot na obdelanih površinah. Odmerek dušika je tudi na zatravljenih površinah vplival na vsebnost nitrata v storžkih.

Viri:

Analytica - EBC (1987) : European Brewery Convention. Fourth edition, s. E 107, s. E 113 - 114.

Bartholomew, W.V., Clark, F.E., (1965) : Soil nitrogen.- American Society of Agronomy, 602 s.

Gmelch, F., Maier, J., Rosbauer, F., Zwack, F., Nast, D., (1990): Nitrate in beer - a problem caused by hops ? Brauwelt international, 1, s. 47 - 50.

Haynes, R.J., (1986) : Mineral Nitrogen in the Plant-Soil System.- Physiological Ecology, A Series of Monographs, Orlando, 481 s.

Marschner, H., (1986) : Mineral Nutrition in Higher Plants.- London, s. 173 - 218

Maier, J., (1989) : Qualitätsfrage bei Hopfen.- Hopfen - Rundschau 40, 23, s. 422 - 423

Majer, D., (1991) : Vsebnost mineralnih oblik dušika v hmeljskih nasadih.- Hmeljar, 61, s. 16 - 18

Majer, D., (1994) : Dinamika dušika v tleh in rastlini ob različnem gnojenju iin vpliv na pridelek hmelja (Humulus lupulus L.) cv. aurora v Savinjski dolini.- Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, s. 88 - 90.

Megušar, F., (1992) : Der Stickstoffwechsel im Boden.- Eine Ökologische Ansicht. Posvet o krogotoku dušika in škodljivih snovi v rastlinah, tleh in vodi in njihov vpliv na ekosistem. Gornja Radgona, 25.-26. avgust, 10. s.

Melian, D., (1989) : Rückstandsproblematik in Brauereierohstoffen und Berücksichtigung der Produkte aus konventionallem und ökologischen Landbau.- Hopfen - Rundschau 40, 21, s. 384 - 386.

Postel, W., (1976) : Nitratbestimmung und Nitratgehalt in Bier und Brauereirohstoffen.- Brauwissenschaft, 29, 2, s. 39 - 44.

KAKO DO BREZVIRUSNIH SADIK SAVINJSKEGA GOLDINGA?

Nataša FERANT[1]

V 80-ih letih smo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec začeli strokovno voditi program zasajanja hmeljišč z brezvirusnimi sadikami z namenom, da bi dosegli večji in boljši pridelek hmelja. Na Inštitutu iz matičnih rastlin vzgojimo sadike s certifikatom A, s katerimi hmeljarji zasnujejo matična hmeljišča. Iz njih pa lahko pod strokovno kontrolo nabirajo in prodajajo brezvirusne sadike s certifikatom B.

1 Uvod

Prvi nasadi brezvirusnega savinjskega goldinga so bili v Sloveniji posajeni že leta 1987. Ti nasadi so bili posajeni v deviško zemljo, kar je bil takrat predpogoj za brezvirusni nasad. Vendar je v teh nasadih prišlo do nekaterih problemov. Kljub temu, da je bila zemlja deviška (prej v tej zemlji hmelj ni rastel), so imeli nekateri hmeljarji slabše pridelovalne rezultate, kot so pričakovali. Nekateri hmeljarji so dobili te sadike kljub temu, da zemljišče ni bilo ustrezno pripravljeno (neustrezne melioracije, slabo pripravljeno zemljišče z veliko proda, ostanki starega hmelja). Marsikaterega hmeljarja je presenetil drugačen izgled sadike, kot so je bili vajeni. Brezvirusne sadike so na pogled šibke, nežne, vendar imajo v sebi veliko energije za rast. Zato lahko ob ustrezni negi, ki jo je v prvem letu nekoliko več, hmelj iz brezvirusne sadike doseže vrh opore v žičnici.

Pri večini hmeljarjev, ki so imeli brezvirusne nasade hmelja, pa sta količina in kakovost pridelka v teh nasadih potrdila pričakovanja. Vsebnost alfa kislin in količina pridelka sta bila za 20-40 % višja kot v nasadih, okuženih z virusi. Hmeljarji so bili z novimi sadikami, ki pomenijo novo kvaliteto v sadilnem materialu, zelo zadovoljni. Žal pa je prišlo do krize v hmeljarstvu in do nestimulativnega plačevanja pridelka savinjskega goldinga v primerjavi z auroro in z ostalimi kultivarji. Zato je marsikateri hmeljar izoral brezvirusni nasad savinjskega goldinga, ker ni dal želenega zaslužka.

2 Vzgoja brezvirusnih sadik savinjskega goldinga

V letu 1998 je ponovno večje zanimanje za sadike savinjskega goldinga. Glede na to, da v zadnjih 5 letih hmeljarji niso sadili hmeljišč s sadikami savinjskega goldinga certifikata A, je matičnih hmeljišč zelo malo (12 ha). Iz njih bodo lahko lastniki nabrali 20.000 - 25.000 sadik certifikata B.

Žal pa opažamo, da do danes ni še nobenega naročila za sadike s certifikatom A, iz katerih zasnujemo nova matična hmeljišča. Sadike certifikata A je potrebno naročiti dve leti naprej. Vzgoja sadik s certifikatom A je predraga, da bi sadike vzgajali na zalogo. Postopek vzgoje take sadike traja tri leta. V prvem letu eliminiramo viruse iz okuženih rastlin. V drugem letu razmnožimo brezvirusne rastline in jih pripravimo kot matične rastline. V tretjem letu pa razmnožujemo matične rastline in iz njih vzgojimo sadike s certifikatom A. Opisan časovni terminski plan določa naročanje sadik vnaprej.

Nenaročanje sadik certifikata A je zaskrbljujoče zato, ker je tako iz leta v leto manj matičnih nasadov. Ne le, da jih hmeljarji krčijo; v mnogih nabiranje sadik ni več mogoče, ker je prišlo do ponovne okužbe brezvirusnih nasadov z ILAR virusi. Le iz matičnih nasadov, ki imajo pod 1% okuženih rastlin, lahko nabiramo sadike s certifikatom B za vsakoletno obnovo hmeljišč.

Za leto 1998 je tako še dovolj sadik savinjskega goldinga (certifikat B) za sajenje. Vsekakor pa apeliramo na hmeljarje, naj čimprej naročijo sadike s certifikatom A za prihodnja leta, da jih bomo na Inštitutu uspeli razmnožiti in dodelati. Glede na to, da hmeljar načrtuje in mora načrtovati dolgoročno, kateri kultivar bo sadil, je sedaj pravšnji čas za naročanje sadik certifikata A. Pri premeni je potrebno dobro pripraviti zemljo, to pa traja najmanj dve leti (zemljo skrbno pripravijo, očistijo ostanke starega hmelja) in to je hkrati eden od pogojev za postavitev matičnega nasada.

V tem času bomo vzgojili dovolj sadik za sajenje. Žal pa postopek vzgoje in razmnoževanja brezvirusnih sadik ne dopušča naročanja sadik od danes do jutri.

4 Zaključek

Vzgoja sadik s certifikatom A, postavitev matičnih nasadov in nabiranje sadik s certifikatom B je povezan proces. V primeru, da izpade en del procesa, je ogrožen cel sistem vzgoje brezvirusnih sadik. Zato se ponovno obračamo na vse hmeljarje, da nam čim prej sporočijo potrebe po sadikah. Le tako bomo lahko ugodili željam in potrebam slovenskih hmeljarjev.

Da bodo v prometu samo take brezvirusne sadike hmelja, ki ustrezajo vsem predpisanim normam in zagotavljajo dobro podlago za novo hmeljišče in za dober pridelek, pa morajo lastniki matičnih hmeljišč pred prodajo sadik zahtevati pregled sadik. Opravijo ga strokovnjaki z Inštituta in za sadike izdajo certifikat B.

[1]mag. biol. zn., dipl. biol., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

NA SVETOVNEM HMELJSKEM TRGU NI VELIKO NOVEGA

Martin PAVLOVIČ [1]

Poročilo s seje Mednarodne hmeljarske zveze (MHZ) v Parizu

V začetku marca 1998 je bila na že tradicionalni redni seji MHZ zopet priložnost za srečanje predstavnikov dežel, pomembnih pridelovalk hmelja. Srečanje, ki je bilo najavljeno med drugim tudi na spletni strani MHZ in na kratko tudi že predstavljeno na 36. Seminarju o hmeljarstvu v Žalcu, je tokrat od 2. do 3. marca zajemalo tri sestanke. Na urniku so bile: seja Predsedstva MHZ, seja Tehnične komisije MHZ ter seja Ekonomske komisije MHZ z Evropsko zvezo trgovcev s hmeljem.

Seja Predsedstva MHZ

Sejo Predsedstva MHZ je tokrat še zadnjič vodil sedaj že bivši predsednik in predstavnik čeških hmeljarjev g. František Chvalovský. Ker organizirajo letošnji kongres MHZ ameriški hmeljarji, so imeli po statutu naše mednarodne organizacije tudi možnost predlagati svojega kandidata za novega predsednika z enoletnim mandatom. Soglasno je bil za predsednika izvoljen g. **Norm Batt** iz ZDA. Kot podpredsedniki pa so bili izvoljeni g. František Chvalovský iz Češke republike, g. Josef Schrag iz Nemčije in g. Bernard Ingwiller iz Francije.

G. František Chvalovský (ČR) predaja svojo funkcijo novoizvoljenemu predsedniku MHZ. Prevzel jo je g. Norm Batt (ZDA)

Zanimiva je bila tudi informacija predstavnice hmeljarjev iz Bruslja **Micheline Wauters**, ki je povzela trenutno zakonodajo s področja subvencij evropskim hmeljarjem. Te strukturne subvencije (480 ECU/ha hmeljišč ter 2.500 ECU/ha za sortno prestrukturiranje na tržno zanimivejše aromatične in visokogrenčične kultivarje v obsegu do 1.000 ha po deželi pridelovalki) omogočajo s podjetniškega vidika hmeljarjem EU boljšo konkurenčnost v primerjavi z ostalimi. Za pomlad 1998 pa je Svetu ministrov predlagan tudi že nov ukrep podpore hmeljarjem za krčitev in začasno opustitev hmeljišč.

Predstavniki ameriških hmeljarjev so ponovno predstavili program letošnjega 46. kongresa MHZ. Predkongresni program bodo organizirali v državi Oregon od 1. – 4. avgusta 1998; kongresni del pa od 4.- 7. avgusta 1998 v dolini Yakima v državi Washington. Za vse podrobnosti udeležbe na omenjenem kongresu se zainteresirani lahko oglasijo pri direktorju HZS ([1]). Organizacijo naslednjega kongresa, ki bo leta 1999, pa so hmeljarji na seji v Parizu zaupali španskim kolegom iz Leona.

Poleg problema neplačevanja članarine članic MHZ smo na seji komentirali še naš trenutni informacijski sistem prek interneta ter poskušali v izmenjavo informacij na mednarodni ravni pritegniti tudi trgovce s hmeljem.

Seja Tehnične komisije MHZ

Kratko sejo Tehnične komisije je vodil njen predsednik dr. Gregory K. Lewis iz ZDA. Najprej je povzel poročilo z zadnje seje v času lanskoletnega praškega kongresa. Referati so v celoti objavljeni v posebni brošuri, ki so jo prejeli udeleženci 45. kongresa, izvlečki teh referatov pa še na spletni strani MHZ. Nato pa je predstavil še tri prijavljene referate za letošnji kongres v ameriški Yakimi. Ti obravnavajo: (1-ZDA) problematiko avtomatizacije procesa sušenja hmelja, (2-Slovenija) modelni opis sestave hmeljnih eteričnih olj za identifikacijo kultivarjev in za oceno hmeljne arome ter (3-Španija) nov način razmnoževanja sadik hmelja v dušikovi raztopini. V nadaljnji diskusiji smo se dotaknili tudi problema zmanjšanega inputa in večletne pušče pri pridelavi hmelja. Izkazalo se je, da do sedaj tovrstnih izkušenj v Evropi nimamo. Tako smo predstavniki iz evropskih dežel izzvali ameriške kolege. Ker pa z več kot enoletnimi izkušnjami tudi oni niso mogli postreči, se je dr. G. Lewis obvezal, da bo analiziral vse morebitne dosedanje tovrstne izkušnje po svetu in o njih naknadno poročal.

Seja Ekonomske komisije

Na seji Ekonomske komisije MHZ in Evropske zveze hmeljskih trgovcev je pri izmenjavi tržnih podatkov ter komentarju trenutnega položaja v posameznih deželah pridelovalkah sodelovalo 26

[1] Dr. agr. zn., Hmeljarsko združenje Slovenije - GIZ in Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

Mednarodna hmeljarska zveza (MHZ)

MHZ – Ekonomska komisija / IHGC – Economic Commission / IHB-Wirtschaftskommission / CICH - Comité Economique

Pariz, 3. marec 1998

Dežela	Površina hmeljišč (ha) 1996				Pridelava hmelja 1996 (Ztr.) (Ztr. = 50 kg)			Pridelava alfa kislin	Površina hmeljišč (ha) 1997				Pridelava hmelja 1997 (Ztr.) Ocena v feb. 98 (Ztr. = 50 kg)		
	AROMA cv.	ALFA cv.	SKUPAJ	NOVI NASADI	AROMA cv.	ALFA cv.	SKUPAJ	v 10^3 kg (= t)	AROMA cv.	ALFA cv.	SKUPAJ	NOVI NASADI	AROMA cv.	ALFA cv.	SKUPAJ
Avstralija	84	933	1 017		3 360	55 120	58 480	305,2	90	963	1 053		1 800	49 100	50 900
Belgija	81	260	341	43	1 901	9 776	11 677	53,5	91	212	303	12,5	3 234	10 422	13 656
Bolgarija	150	355	505		2 085	6 215	8300	30,2	105	280	385		1 428	4 820	6 248
Češka rep.	9 355		9 355	40	202 520		202 520	405,0	7 036		7 036	430	148 244		148 244
Nemčija	12 641	7 226	19 867	1 945	479 899	310 325	790 224	2 914,0	12 874	6 912	19 786	1 594	425 000	255 000	680 000
Francija	591	75	666	48	19 882	3 005	22 887	37,7	627	63	690	84,5	20 592	2 421	23 013
N. Zelandija	90	265	355		3 373	13 294	16 667	105,0	106	248	354		3 881	11 499	15 380
Poljska	2 047	453	2 500	99	51 688	16 312	68 000	206,8	1 880	600	2 480		45 000	18 500	63 500
Rusija	2 440	348	2 788	12	43 542	6 166	49 708	102,4	1 357	340	1 697		13 676	3 264	16 940
Slovaška	1 000		1 000		16 500		16 500	33,0	800		800		16 000		16 000
Slovenija	2 142	84	2 226	138	67 890	3 030	70 920	209,0	2 087	78	2 165	153	69 500	3 500	73 000
Španija		570	570	363		23 803	23 803	88,1		518	518	325		26 000	26 000
Anglija	1 790	1 211	3 001	279	51 154	45 657	96 811	465,6	1 947	955	2 902	240	53 308	32 265	85 573
Ukrajina	3 200	345	3 545	80	25 920	3 150	29 070	56,6	1 500	400	1 900	85	9 200	5 600	14 800
ZDA	6 287	11 584	17 871		181 773	498 353	680 126	3 354,8	6 434	11 090	17 524		201 948	477 280	679 228
Jugoslavija	182,4	401,6	584		2 918	9 638	12 556	26,2	182,4	401,6	584		2 256	9 638	11 894
MHZ skupaj	42 080,4	24 110,6	66 191	3 048	1 154 405	1 003 844	2 158 249	8 384,1	37 116,4	23 060,6	60 177	2 771	1 015 067	909 309	1 924 376
MHZ 95/96	42 795	25 425	68 220	2 011	1 078 252	973 983	2 052 235	6 963,0	42 080,4	24 110,6	66 191	3 048	1 154 405	1 003 844	2 158 249
	Razlika 1996 - 1995								Razlika 1997 - 1996						
Indeks 96 / 95 (N-1) - (N-2)	- 714,6	- 1 314,4	- 2 029	+ 1 037	+ 76 153	+ 29 861	+ 106 014	+ 1 421,1	- 4 964	- 1 050	- 6 014	- 277	- 139 338	- 94 535	- 233 873
+/- (%)	- 1,6	- 5,5	- 3	+ 51,6	+ 7	+ 3	+ 5	+ 20,4	- 11,8	- 4,4	- 9,1	- 9,1	- 12,1	- 9,4	- 10,8

Vir: Feldmann, Pavlovič

udeležencev. Iz povedanega lahko zgoščeno povzamem, da:

- je **površina hmeljišč** članic MHZ znašala v letu 1997 60.177 ha (-6.014 ha oz. – 9,1 % v primerjavi s 1996). Od tega je 37.116,4 ha aromatičnih ter 23.060,6 ha grenčičnih kultivarjev),
- je bila **pridelava hmelja** v letu 1997 v okviru MHZ 96.218,8 t (1.924.376 ztr.), torej za 11.693,7 t (233.873 ztr.) oz. za 10,8 % manjša kot v letu 1996,
- je znašala **pridelava alfa kislin** v letu 1997 7.845,8 t oz. je bila le za 538,4 t (-6,9 %) manjša kot leto poprej.

Iz podatkov za leto 1998 lahko razberemo, da se bodo površine še zmanjšale za približno 6228 ha, pod pogojem da dosežejo tudi nemški hmeljarji svoj cilj – zmanjšanje površin za 2000 ha. Položaj tako ostaja še naprej precej resen. To potrjujejo tudi naslednji podatki:

- za približno 5500 t (110.000 ztr.) hmelja, ki je še zmeraj neprodan, so trenutno še vedno precej pesimistični izgledi;
- pri nekaterih članicah je v obliki briketov in ekstrakta še zmeraj na zalogi hmelj letnik 1996;
- pivovarne še vedno ne kažejo zanimanja za sklepanje pogodb s hmeljarji;
- količine pogodbeno prodanega hmelja od leta 2001 dalje so po oceni izredno majhne.

Na seji smo bili enotnega mnenja, da je potrebno vsem hmeljarjem prikazati dejanske tržne razmere in jim svetovati, naj se odločajo za nadaljnjo pridelavo hmelja le ob predhodno sklenjenih pogodbah (*"No wire without a contract" - "Kein Draht ohne Vertrag"*). Tudi v bodoče bo tako potrebno postopno zmanjšati svetovne površine hmeljišč in s tem tudi zmanjšati ponudbo hmelja oz. količin pridelanih alfa kislin. V nasprotnem primeru seveda ni mogoče računati na rast cen hmelja. Jasno je, da brez izrazitejšega sodelovanja dveh največjih pridelovalk ZRN in ZDA tega skupnega cilja ne bo mogoče doseči.

Za boljši pregled je zbir poročil dežel članic zgoščeno predstavljen tudi v preglednici. Brošura s celotnimi tržnimi podatki posameznih članic MHZ pa je na voljo na Hmeljarskem združenju Slovenije.

Seja Predsedstva MHZ v Parizu 3.3.1998. Od desne proti levi g. Norm Batt (predsednik MHZ), ga. Micheline Wauters (EU) in dr. Martin Pavlovič

BAYFOLAN - TEKOČE LISTNO GNOJILO

BAYFOLAN je tekoče gnojilo za gnojenje in dognojevanje rastlin skozi liste in korenine v vinogradih, sadovnjakih, poljščinah, vrtninah, hmelju in okrasnih rastlinah.

BAYFOLAN vsebuje 11 % dušika, 8 % fosforja, 6 % kalija in mikroelemente Fe (190 mg/l), Mn (162 mg/l), B (102 mg/l), Cu (81 mg/l), Zn (61 mg/l), Mo (9 mg/l), Co (3,5 mg/l).

Dušik, ki pride takoj v list, se zelo dobro izkoristi in pospešuje rast korenin. S tem si izboljša izkoriščanje hranil iz tal. Pospešuje nastajanje klorofila in zato je tudi asimilacija večja.

Fosfor je v Bayfolanu v topni obliki. To je zelo pomembno, saj lahko v tleh hitro preide v težko topljive oblike. Fosfor sodeluje pri cvetenju, veča pridelek in njegovo kakovost ter tudi sicer vpliva na rast.

Kalija je v Bayfolanu nekoliko manj, toda za rastline dovolj. Kalij, ki smo ga dodali v zemljo, rastlina laže vsrka iz zemlje, ker je tam vedno v topni obliki in se ne izpira. Korenine zato laže vsrkavajo hranila iz zemlje. Sodeluje tudi pri nastajanju sladkorja in škroba ter olesenelih delov rastline.

Mikroelementi sodelujejo v vseh fizioloških in bioloških procesih bodisi kot hranila bodisi kot katalizatorji. Kadar jih primanjkuje, se pojavijo znaki nepravilne prehrane, ki ovirajo rast. Če rastline gnojimo z Bayfolanom, se to ne zgodi. Prehranjevanje rastlin z mikroelementi je zato uspešnejše, če jih dodajamo na liste.

UPORABA

- **Poljedelstvo: 5 - 7,5 l/ha**

  ozimna žita: 5 - 7,5 l/ha (1 - 2 škropljenji od razraščanja do začetka kolenčenja)

  jara žita: 5 - 7,5 l/ha (1 - 2 škropljenji od štirilistnega stadija do začetka kolenčenja)

  sladkorna pesa: 5 - 7,5 l/ha (1 - 3 škropljenja od stadija prvega listnega para do zapiranja vrst na 14 dni)

  krompir: 5 - 7,5 l/ha (ko je krompir visok 10 cm: po potrebi še dve škropljenji na 14 dni)
- **Vinogradništvo:** v 0,3-odstotni koncentraciji (3 dcl na 100 l vode); v času intenzivne rasti 4 - 6 škropljenj; ne škropimo med cvetenjem
- **Sadjarstvo:** v 0,3-odstotni koncentraciji (3 dcl na 100 l vode); v času intenzivne rasti do 6 škropljenj; ne škropimo med cvetenjem
- **Hmeljarstvo:** 5 - 8 l/ha (pred cvetenjem 6 - 8 škropljenj)
- **Zelenjava:** v 0,3-odstotni koncentraciji (3 dcl na 100 l vode); mlado zelenjavo škropimo enkrat do dvakrat na 14 dni
- **Okrasne rastline:** v 0,3 -odstotni koncentraciji (3 dcl na 100 l vode) 1 - 2 škropljenji na 14 dni
- **Jagode:** v 0,3- odstotni koncentraciji (3 dcl na 100 l vode); škropimo štirikrat: prvič ob začetku brstenja, drugič tik pred cvetenjem, tretjič tik po obiranju, zadnjikrat jeseni.

Mešanje: Bayfolan lahko mešamo s fungicidi in insekticidi z opozorilom, da pripravljeno mešanico takoj porabimo.

Skladiščenje: Bayfolan hranimo pri temeperaturi nad 5 °C, v suhem, hladnem in zaklenjenem prostoru. Pri temperaturi nižji od 5 °C, lahko kristalizira. V tem primeru moramo sredstvo segreti da zopet postane učinkovito.

KAKŠNI SO VPLIVI BAYFOLANA NA RASTLINE?

- ✓ **pospešuje rast rastlin in tvorbo cvetov**
- ✓ **izboljšuje zdravstveno stanje rastlin**
- ✓ **povečuje vsebnost sladkorja v plodovih in pospešuje njihovo zorenje**
- ✓ **preprečuje in zdravi klorozo**
- ✓ **izboljšuje izkoriščanje hranil iz tal**
- ✓ **povečuje kakovost in količino pridelka**

Izdeluje: PINUS TKI d.d., Grajski trg 21, 2327 Rače

Tel: 062 6090 211, Fax: 062 6090 410

PINUS TKI Rače d.d.

VARSTVO ŽIT

Škropljenje ob začetku cvetenja žit (20 %)
Fuzarioze klasa
Septorioze klasa in bolezni listov

Folicur BT 1,25 l/ha

Ob pojavu, po potrebi
Žitni strgači

Beta baytroid EC 02 0,3 l/ha
Karate 2,5 EC 0,2-0,3 l/ha
ali **Pinurel D** 1 l/ha
ali **Reldan 40 EC** 1,25 l/ha

Listne uši

Metasystox 1 l/ha
ali **Pirimor** 0,8 kg/ha
ali **Actellic** 1,5 l/ha

Škropljenje ob pojavu prvih okužb
Žitna pepelovka
Žitne rje
Listna pegavost

Folicur BT 1,25 l/ha
ali **Imapact** 1 l/ha

Od 3 listov naprej do 2. kolenca
Širokolistni semenski in nekateri večletni pleveli

Starane 250 0,6-0,8 l/ha
ali **Granstar** 15-25 g/ha + Pinovit N 0,3 l/ha

ali **Granstar** 15 g/ha + **Starane 250** 0,5 l/ha + Pinovit N 0,3 l/ha

Po vzniku, pred zapiranjem sklopa
Širokolistni in ozkolistni semenski pleveli

Stomp 330 E 4-6 l/ha

Takoj po setvi
Širokolistni in ozkolistni semenski pleveli

Stomp 330 E 4-6 l/ha

Razkuževanje semena:
- **pšenična trda snet**
- **prašnata snet**
- **ječmenova gola snet**
- **žitna helmintosporiozna pegavost**
- **ječmenova progasta pegavost**
- **ječmenova mrežasta pegavost**
- **ovsena prašna snet**

Raxil 015 ES 200 ml/100 kg

PINUS TKI Rače d.d.

PINUS TKI d.d.
Grajski trg 21
2 327 Rače
Tel.: (062) 6090 211
Fax.: (062) 6090 410

AROPI TRGOVINA
Grajski trg 21
2 327 Rače
Tel.: (062) 6090 211
Fax.: (062) 6090 430

PREVICUR 607 SL

ščiti mlade rastline pred propadanjem in okužbo s parazitskimi glivami.

Razkuževanje semena

KULTURA	količina PREVICUR-ja na 1 kg
fižol	**1 ml**
grah	**2 - 3 ml**
kumare, buče	**20 ml**
ostalo	**2 - 3 ml**

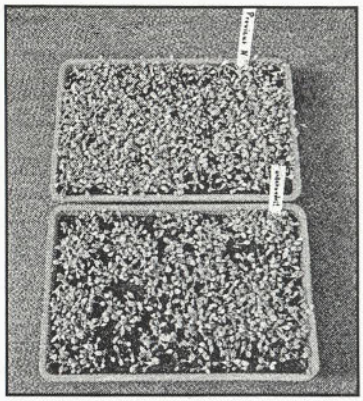
razkuževanje substrata pred setvijo

300 - 400 ml PREVICUR-ja na 20 l vode vmešamo v 1 m³ substrata.

razkuževanje sadik

Sadike za 15 minut namočimo v 0,5 % koncentracijo PREVICUR-ja (50 ml na 10 l vode).

PROIZVODNJA SADIK



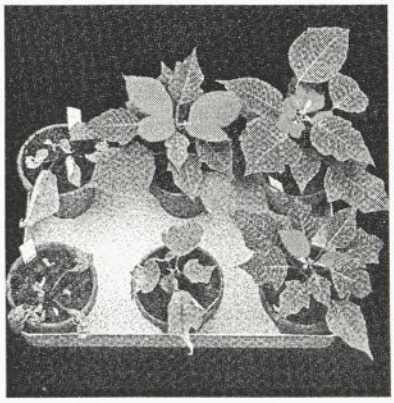
Zalivanje takoj po setvi z 2-4 l raztopine na m². Po 14 dneh lahko postopek ponovimo.

Zalivanje teden dni pred presajanjem s 4 l raztopine na m². Ostanke škropiva z listja speremo z vodo.

UPORABA PRI PRESAJANJU

Uporabimo 200 - 300 ml raztopine na sadiko.

ali



Uporabimo 200 - 300 ml kombinirane raztopine na sadiko (+13 g ENOVIT-a); s tem razširimo spekter učinkovitosti.

KORIST:

- **zatre parazitske glive**
- **vzpodbuja rast in razvoj listov, cvetov in sadežev**
- **pospešuje in izboljša vkoreninjenje**
- **rastline postanejo bolj odporne**
- **prihranek na semenu in sadikah**
- **preprečuje padavico mladih rastlin**
- **ni strupen za čebele in deževnike**

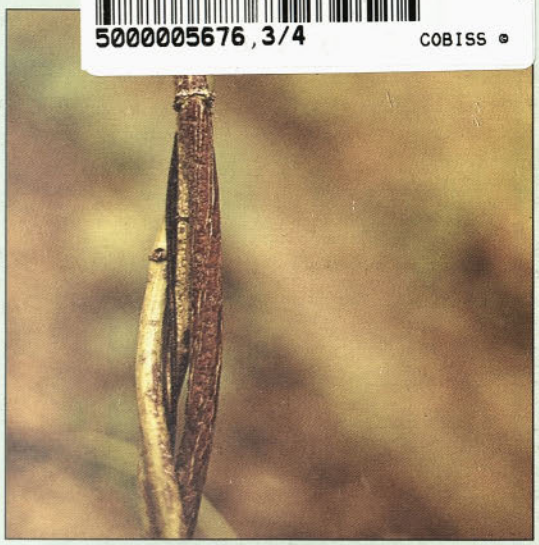
PINUS TKI Rače d.d.

AgrEvo

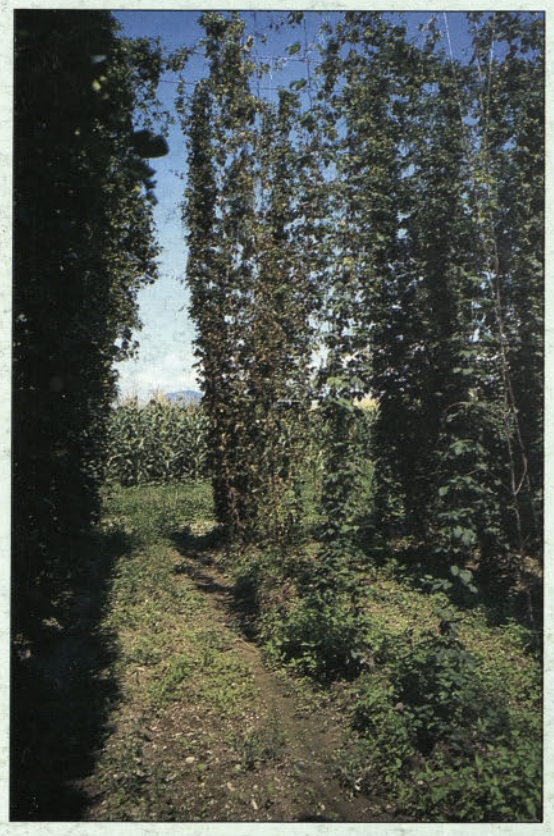
Celje - skladišče
D-Per
70/1998
5000005676,3/4
COBISS ©
OSREDNJA KNJ CELJE

SIMPTOMI HMELJEVE UVEL

Progresivna oblika hmeljeve uvelosti. Bolezen se hitro širi, rastline pa odmirajo.



Blaga oblika hmeljeve uvelosti z značilnimi, odebeljenimi trtami.



Progresivna oblika hmeljeve uvelosti na Gomilskem. Vidimo že prazna mesta.

Blaga oblika hmeljeve uvelosti, ko okužba napreduje, venijo listi in stranski poganjki, rastline pa ne odmirajo.

Foto: Milan ŽOLNIR