

# Jubilejni Hmeljar

1-10/2022 / ISSN 2536-1570  
Januar - oktober 2022 Letnik 84, strani 1-84

\\IHPS

Inštitut za hmeljarstvo  
in pivovarstvo  
Slovenije

70 let



**Izdal in copyright ©:** Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije,  
Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec  
www.ihps.si, tel.: 03 7121 600

**Urednica:** dr. Barbara Čeh

**Fotografija na naslovnici:** Rožle Kot

**Oblikovanje in prelom:** Medias kreativ d.o.o.

**Lektoriranje angleškega jezika:** Viktorija Plavčak

**Tisk:** Grafika Gracer d. o. o., natisnjeno v 350 izvodih

**ISSN:** ISSN 1318-6183 (Tiskana izdaja), ISSN 2536-1570 (Spletna izdaja)

**Uredniški odbor:** Bojan Cizej, dr. Barbara Čeh, dr. Andreja Čerenak, mag.  
Nataša Ferant, Amanda Herodež, Ana Karničnik Klančnik, dr. Boštjan  
Naglič, Monika Oset Luskar, dr. Martin Pavlovič, dr. Magda Rak Cizej

Avtorji so odgovorni za vsebinsko in jezikovno pravilnost svojih  
prispevkov in se s poslanim prispevkom strinjajo z objavo revije  
v tiskani in spletni izdaji.

# Kazalo

|    |                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | Uvodnik                                                                             |
| 6  | Nagovori                                                                            |
|    | Irena Šinko                                                                         |
|    | Janko Kos                                                                           |
|    | Roman Žveglič                                                                       |
| 10 | Inštitut v slovenskem in mednarodnem prostoru                                       |
| 12 | Znanstveni prispevek inštituta                                                      |
| 14 | Predstavitev oddelkov                                                               |
| 20 | Žlahtnjenje hmelja                                                                  |
| 22 | Sadilni material hmelja                                                             |
| 24 | Varstvo hmelja                                                                      |
| 26 | Namakanje                                                                           |
| 28 | Tehnologija pridelave kmetijskih rastlin                                            |
| 30 | Vpeljava krožnega gospodarstva v hmeljarstvo                                        |
| 32 | Zagotavljanje kakovosti pridelanega hmelja v Sloveniji                              |
| 34 | Sistemska analiza ekonomike pridelave in trga hmelja                                |
| 36 | Pivovarstvo                                                                         |
| 38 | Zdravilne in aromatične rastline                                                    |
| 42 | Poskusno posestvo                                                                   |
| 44 | Fitopatologija in diagnostika bolezni rastlin                                       |
| 50 | Opazovanje in napovedovanje škodljivih organizmov                                   |
| 52 | Uporaba novih informacijskih tehnologij v varstvu rastlin                           |
| 54 | Izvajanje uradnih bioloških poskusov s fitofarmacevtskimi sredstvi in biostimulanti |
| 56 | Sistem vodenja kakovosti na IHPS                                                    |
| 58 | Ocenjevanje fitofarmacevtskih sredstev                                              |
| 62 | Publikacije                                                                         |
| 66 | Program Kmetijsko izobraževanje - praktično usposabljanje z delom                   |
| 68 | Predstavitev direktorjev inštituta                                                  |
| 71 | Pomembni mejniki                                                                    |
| 80 | Vizija IHPS za naslednjih 20 let                                                    |

# Jubilejnemu Hmeljarju na pot

Bojan Cizej  
direktor

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije letos praznuje 70 let delovanja. Davnega leta 1952 so se napredni hmeljarji odločili, da bodo ustanovili svojo inštitucijo, v kateri bodo združevali vso potrebno znanje za svetovno konkurenčno pridelavo hmelja.

To je bil v tistih časih precej velik unikum. V svoji zgodovini je bil inštitut zelo ciljno usmerjen; na začetku predvsem v vsestransko pomoč hmeljarjem, v novjšem času pa tudi drugim kmetijskim sektorjem in pivovarstvu.

Strokovno in raziskovalno delo na področju hmeljarstva in pivovarstva je bilo vseskozi glavna prioriteta, v novjšem času pa se osredotočamo tudi na poglobljanje dela na drugih področjih kmetijstva. Izpostavil bi rastlinsko pridelavo, še posebej na področju konopljarstva, poglobljeno delo pa poteka tudi na področjih varstva rastlin, zdravilnih rastlin, analize kemije, žlahtnjenja, ekologije, kmetijskega podjetništva in prehrane rastlin. V zadnjih 20 letih smo sodelovali v 75 raziskovalnih projektih, ki so bili predvsem aplikativno usmerjeni, raziskave pa ciljno in problemsko naravnane na izboljšanje konkurenčnosti in trajne pridelave.

Eno od naših osnovnih poslanstev je tudi pridobljena znanja prenašati na končne uporabnike. Skozi vsa ta leta se je vzpostavil vzorčni model

prenosa znanja od raziskovalne dejavnosti preko specialistov do končnih uporabnikov. To je bilo možno predvsem zaradi umeščenosti inštituta v središče pridelave hmelja ter strmenja k neposredni povezanosti s kmetovalci in tudi s svetovalci pri KGZS. Vseskozi smo tudi nudili strokovno podporo kolegom na Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

Pred nami je veliko izzivov, zlasti na področjih prilagoditve na podnebne spremembe, trajnostnem razvoju, ekološki pridelavi ter osveščanju o možnostih sobivanja kmetovalcev in ostalih občanov, predvsem v urbanih okoljih. Verjamem in obljubljam, da bomo kos tem izzivom.

Ob 50. obletnici delovanja Inštituta je bila izdana monografija Pol stoletja hrama zelene učenosti, ki je povzela razvoj našega inštituta v svojega prvega pol stoletja. Publikacija, ki je pred vami, pa je njeno nadaljevanje in povzema zadnjih 20 let delovanja te pomembne inštitucije.





Hmelj (Foto: R. Kot)

*Hop plant (Photo: R. Kot)*

Ob tem visokem jubileju se najprej zahvaljujem vsem mojim sodelavcem za predano in vestno delo. Prav tako se zahvaljujem hmeljarjem za odlično sodelovanje. Velika zahvala gre tudi pristojnemu ministrstvu za vso podporo, ki nam jo nudijo, in precejšnja sredstva, ki jih namenjajo za naše delovanje. Hvala tudi lokalni skupnosti za vzorno sobivanje.

Nam vsem pa želim še nadaljnjih uspešnih sedemdeset let!

# 70. obletnica delovanja inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

Irena Šinko

ministrica za kmetijstvo,  
gozdarstvo in prehrano



Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano čestita sodelavkam in sodelavcem Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije ter vsem hmeljarjem ob visokem jubileju – 70. obletnici delovanja vaše institucije.

Hmeljarstvo ima na Slovenskem dolgoletno tradicijo, saj na tem območju obstaja že skoraj 1000 let, začetki industrijske pridelave pa segajo v 19. stoletje, ko je prišlo do razcveta hmeljarstva. Z občudovanjem gledamo na hmeljarje, ko so pred davnimi 70 leti prišli do skupnega spoznanja, da je treba za napredek v hmeljarstvu razvijati lastno znanje. Odločitev hmeljarjev, da se ustanovi Inštitut za hmeljarstvo, je bila v tistih težkih povojnih časih pogumna in kmalu se je izkazalo, da tudi nujna za razvoj hmeljarstva. S pomočjo Inštituta za hmeljarstvo je slovenski hmelj dobil pomembno mesto na konkurenčnem evropskem in svetovnem trgu.

Pred desetletjem so se v kmetijstvu in hmeljarstvu dogajale velike strukturne spremembe. Slovensko kmetijstvo se je moralo soočiti s takratno finančno in gospodarsko krizo, ki je zajela tudi hmeljarski sektor v Sloveniji. Krizo smo s skupnimi močmi uspešno prebrodili. Površine hmeljišč so se zopet začele povečevati in danes obsegajo dobrih 1.600 ha.

Žal se je svet ponovno znašel v težkih časih, saj posledice epidemije, vojne in podnebne spremembe močno vplivajo na svetovno gospodarstvo in družbo. Na Ministrstvu za kmetijstvo,

gozdarstvo in prehrano se zavedamo pomembne vloge IHPS in hmeljarstva, zato spremljamo stanje v hmeljarstvu ter skupaj s strokovnjaki IHPS in hmeljarji poskušamo najti primerne ukrepe in podpore za reševanje problemov, ki jih prinaša to krizno obdobje.

Nazadnje smo se soočili z viroidno zakrnelostjo hmelja, ki povzroča nevarno obolenje na hmelju in je predstavljala resno grožnjo za obstoj hmeljarstva kot panoge v Sloveniji. Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo gre veliko priznanje, da mu je z znanjem strokovnjakov in z njihovo izredno zavzetostjo uspelo zajezi to nepredvidljivo bolezen. Seveda pa pri tem uspehu ni mogoče spregledati pomoči hmeljarjev.

Potem ko je bil na pobudo hmeljarjev leta 1952 v Žalcu ustanovljen Inštitut za hmeljarstvo, se je inštitut ob nenehnem razvoju specializiral tudi za pivovarstvo in leta 1977 preimenoval v Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije - IHPS. Ko je leta 2002 Vlada Republike Slovenije inštitutu dodelila status javnega zavoda, je IHPS postal institucija posebnega državnega pomena.

Delo IHPS je bilo najprej usmerjeno v praktične in aplikativne naloge na področju hmeljarstva,



skozi leta pa je IHPS postal ena glavnih raziskovalnih, svetovalnih in izobraževalnih organizacij na področju kmetijstva v Sloveniji. V zadnjih letih so se na IHPS, poleg hmeljarstva in pivovarstva, odprla še nova področja dela na področju zdravilnih in aromatičnih rastlin, raziskav tal, varstva rastlin in okolja, biokrožnega gospodarstva, varstva in kakovosti hrane, nazadnje pa so uvedli tudi tržno dejavnost. Slednje je pomembno predvsem zaradi vse težjega zagotavljanja sredstev in nepredvidljivih situacij.

IHPS kot znanstveno raziskovalna institucija z zaviljivo tradicijo in mednarodnimi referencami se je kljub mnogoterim težavam v zadnjih letih intenzivno posvečal vzgoji novih sort. Rezultat dosedanjega žlahtniteljskega dela je 26 lastnih vzgojenih slovenskih sort hmelja. Pozdravljamo posodobljeno Opišno sortno listo za hmelj iz leta 2021.

Na Ministrstvu ugotavljamo, da ima IHPS sloves uspešnega javnega zavoda, ki na enem mestu združuje raziskave, znanje, izobraževanje, trženje in svetovanje ter deluje v tesni povezavi s pridelovalci. Zato bi ga želeli posnemati strokovnjaki in pridelovalci ostalih primerljivih kmetijskih panog v Sloveniji.

Ministrstvo podpira področje hmeljarstva ter delovanje in razvoj IHPS na več načinov, predvsem z javno službo v hmeljarstvu, nalogami s pooblastili in imenovanji, ciljno raziskovalnimi projekti in drugimi ukrepi na področju hmeljarstva, kot so ukrepi skupne kmetijske politike.

Strateški načrt je v zaključni fazi usklajevanja tako z Evropsko Komisijo kot z deležniki Nova reforma skupne kmetijske politike se bo začela izvajati 1. januarja 2023 in bo predstavljala nov mejnik v kmetijski politiki v EU, saj bo evropskim kmetom omogočila pravičnejšo in bolj trajnostno prihodnost.

Predvsem pa ocenjujemo, da je prenovljena skupna kmetijska politika bolj ambiciozna na podro-

čju varovanja okolja ter prilagajanja podnebnim spremembam. Ker je v zadnjih letih delo IHPS vedno bolj usmerjeno na področja varovanja okolja, kot so varstvo voda in namakanje, varstvo rastlin, varne hrane in novih sort hmelja, je nova reforma priložnost za razvoj hmeljarstva v smeri trajnostnega razvoja.

Največji izziv v letu 2022 so nedvomno težke tržne razmere, ki so nastale kot posledica epidemije Covida-19 in razmerij moči, ki vladajo na trgu. Ta izziv je večplasten in globoko posega v preživetje kmeta. Epidemiji covid-19 je sledilo povečanje cen energentov in repromateriala, kar ima velik vpliv tudi na kmetijstvo in prehrano. In nenazadnje je tukaj še vojna v Ukrajini, ki spreminja svetovna razmerja.

Razmere v svetu še ne kažejo izboljšanja. Zato bo to krizno obdobje težko tudi za hmeljarsko panogo in vloga IHPS kot nosilca znanja, razvoja ter povezovanja stroke in pridelovalcev, bo še pomembnejša. Z dolgoletnim delom so sodelavci IHPS pridobili veliko dobrih in slabih izkušenj. Zato zaupamo v strokovno delo IHPS in verjamemo, da lahko s solidarnostjo, povezovanjem in zavedanjem, da brez znanja ni razvoja in ne napredka, skupaj prebrodimo težke razmere. Ob tem nam lahko pomaga spomin na hmeljarje izpred 70 let, ki so imeli enake vrednote, ko so ustanovili Inštitut za hmeljarstvo.

Na koncu želimo še enkrat čestitati Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo za vsestransko uspešno raziskovalno in svetovalno delo ter ustanovnim hmeljarjem za neprecenljiv prispevek k razvoju institucije. Ker je jubilej priložnost, da se obrnemo tudi v prihodnost, ne smemo pozabiti na mlade hmeljarje in hmeljarko ter jim zaželeli veliko dobre povezovalne žilice in moči pri premagovanju ovir na poti do zelenega uspeha.



Janko Kos  
župan Občine Žalec

## Ob 70-letnici inštituta

Častitljiva okrogla obletnica Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, kot javnega zavoda, katerega ustanovitelj je RS, s sedežem v Žalcu, že sama po sebi vzbuja spoštovanje. Še toliko bolj ker je napolnjena z vsebinami in dosežki, ki so ključnega pomena za razvoj slovenskega hmeljarstva in ostalih kmetijskih panog, ne le v Žalcu s Spodnjo Savinjsko dolino temveč tudi v širšem nacionalnem in mednarodnem prostoru. Je edinstven inštitut v Sloveniji in eden izmed štirih tovrstnih inštitutov na svetu.

Raziskovanja, eksperimentalni razvoj, izobraževalno, svetovalno delo in strokovno znanje inštituta so namreč ves čas posvečeni razvoju kmetijstva, predvsem področju rastlin, tal, okolja, varstva rastlin, agrokemije ter hmeljarstva in pivovarstva.

Inštitut s slovenskim znanjem desetletja korenito prispeva k oblikovanju in prepoznavnosti lokalnega okolja, krepitvi njene lokalne identitete in razširjanju rezultatov preko različnih objav in organizacij dogodkov (npr. vsakoletni seminar o hmeljarstvu, hmeljarski svetovni kongres). O tem priča vrsta dosežkov, med katerimi ne moremo mimo ohranjanja tipične krajine doline, povezovanja deležnikov, podpornikov, lokalnega prebivalstva, medijev in širše strokovne javnosti.

Zagotovo sta, poleg pompozne stavbe sedeža inštituta, najbolj prepoznavna simbola, ki sta nastala v sodelovanju s partnerstvom, vzpostavljen Ekomuzej hmeljarstva in pivovarstva Slovenije v Žalcu in obnovljen vrt zdravilnih in aromatičnih rastlin, ki celostno zaokrožujeta zgodbo inštituta in postavljata trdne temelje prihodnjim generacijam. Inštitut sodeluje tudi pri številnih nacionalnih in mednarodnih projektih (med drugim LAS SSD, LIFE projekt BioTHOP ...), ki pomembno prispevajo k prilagajanju na podnebne spremembe z novimi namakalnimi sistemi ali pa z uvedbo bio-

razgradljive vrvice za oporo hmelju spodbujajo krožno in zeleno gospodarstvo.

Ponosni smo, da inštitut vzgaja in kreira slovenske sorte hmelja, kot so Celeia, Savinjski golding, Aurora in B"obek ter spodbuja razvoj mikropivarn. Zato sodelavcem inštituta ob visokem jubileju želim tudi v bodoče veliko svežih idej, obilo uresničenih projektov in raziskav ter obiska uporabnikov. Vse z iskreno željo, da bi njihov znanstveni napor še naprej doprinal obilo žlahtnega zelenega zlata.

Še na mnoga uspešna desetletja!

Iskreno čestitam.



Roman Žveglič  
predsednik KGZS

## Inštitutu ob visokem jubileju

Na Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije (KGZS) se pridružujemo čestitkam ob jubileju inštituta in verjamemo, da bo naše sodelovanje tudi v prihodnje zgledno – vse za dobrobit slovenskega hmeljarstva. Dobro sodelovanje pridelovalcev in stroke daje mednarodno priznane rezultate, na katere smo vsi skupaj lahko upravičeno ponosni.

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo praznuje častljiv jubilej in tisti, ki smo tesno povezani s kmetijstvom in hmeljarstvom, kar ne moremo verjeti, da je to že 70 let. Kar 70 let dela za slovenske hmeljarje, 70 let raziskovanja, preskušanja, analiziranja, ustvarjanja novih sort in tehnologij, iskanja rešitev za različne izzive, poglobljanja znanja v hmeljarstvu in prenašanje le-tega na hmeljarje. Vse to je v današnjem hitrem tempu razvoja izrednega pomena za slovenske hmeljarje, saj večino hmelja izvozimo, na svetovnem trgu pa se obdržijo le najboljši.

Obletnice nas vedno spodbudijo k pogledom v preteklost in hkrati k razmišljanju o prihodnosti. Da je znanje ključnega pomena za razvoj panoge, so hmeljarji spoznali že zelo zgodaj in tako leta 1947 pričeli z gradnjo svojega inštituta za hmeljarstvo, ki je bil leta 1952 tudi zgrajen in uradno ustanovljen. Zanj so hmeljarji vzorno skrbeli in ga finančno vzdrževali vse do leta 2002, ko je ustanoviteljske pravice prevzela država in se je inštitut preoblikoval v javni zavod. Na začetku je delo opravljalo nekaj zanesenjakov, ki pa so s svojo jasno vizijo, znanjem in zagnanostjo postavili trdne temelje za nadaljnji razvoj inštituta. Ta je v naslednjih letih prerasel v vrhunsko in mednarodno priznano strokovno ustanovo, ki se lahko pohvali s številnimi inovacijami in dosežki. Med njimi velja še posebej omeniti nove sorte, ki so plod lastnega žlahtniteljskega dela, vzgojo odličnega brezvirusnega sadilnega materiala ter vzpostavitev prve napovedi varstva rastlin, namakanja in gnojenja z dušikom v Sloveniji. Inštitut je kmalu po ustano-

tvi začel s hmeljarsko šolo, v sedemdesetih letih je pričel tudi z raziskavami na področju pivovarstva, tehnologij obiranja in sušenja, novih vodil in kompostiranja hmeljevine ter z uvajanjem namakanja v nasade. V zadnjih letih je dejavnost, predvsem na področju varstva rastlin in analitike, razširil še na nekatere druge kmetijske kulture.

Hmeljarstvo je v Sloveniji tradicionalna in ekonomsko pomembna panoga, ki s svojo intenzivnostjo in vezanostjo na svetovni trg presega večino ostalih kmetijskih panog. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije se zaveda pomena hmeljarstva, inštituta in znanja na področju hmeljarstva. S svojo javno službo kmetijskega svetovanja zato redno sodeluje pri izvedbi nalog javne službe za hmeljarstvo, pomaga pri izvedbi poskusov ter pri napovedi varstva rastlin, organizira strokovne sestanke hmeljarjev s strokovnjaki inštituta ter sodeluje pri pripravi strokovnih seminarjev in gradiv inštituta.

V podporo panogi in v pomoč pri reševanju aktualnih vprašanj deluje v okviru KGZS tudi strokovni odbor za hmeljarstvo, kamor so vključeni predstavniki hmeljarjev. Strokovni odbor v sodelovanju s strokovnimi službami KGZS obravnava zakonodajo in različne aktualne vsebine s področja hmeljarstva ter v zvezi s tem pripravlja rešitve, mnenja, stališča in pobude. Inštitut je skozi vse obdobje svojega delovanja z naprednimi idejami in odličnimi rezultati prisoten kot pomembna strokovno-raziskovalna ustanova v slovenskem in mednarodnem prostoru, kjer so njegovi strokovnjaki poznani in cenjeni. To je lepa popotnica za prihodnost.

Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo želim še naprej uspešno delo ter mnogo svežih idej in naprednih rešitev. Naj vztraja na svoji poti in še naprej sledi napisu, ki so ga ob ustanovitvi hmeljarji vklesali v spominsko ploščo: »Služi naj napredku slovenskega hmeljarstva«.



# Inštitut v slovenskem in mednarodnem prostoru

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije tudi v preteklih dveh desetletjih nadaljuje svoje izhodiščno poslanstvo. Vkllesano na spominski plošči, vzidani na stopnišču inštituta ob ustanovitvi leta 1952. SLUŽI NAJ NAPREDKU SLOVENSKEGA HMELJARSTVA.



Na svetovnem lobističnem dogodku »Global Hop Summit« v Bruslju 18. novembra 2019 (z leve) prof. dr. Martin Pavlovič, dr. Magda Rak Cizej, prof. dr. Andreja Čerenak in dr. Sebastjan Radišek (Foto: arhiv IHPS)

*The Global Hop Summit in Brussels, 18 November 2019 (from left): Prof Martin Pavlovič, ScD, Magda Rak Cizej, ScD, Prof Andreja Čerenak, ScD and Sebastjan Radišek, ScD (Photo: IHPS Archive)*

Njegova široka strokovna, znanstvena in svetovalna dejavnost v hmeljarstvu se zrcali v nalogah in projektih, ki mu jih zaupajo vladne službe Republike Slovenije, v raziskovalnih prispevkih na mednarodnih konferencah in ekspertnih srečanjih ter v članstvu sodelavcev IHPS v različnih strokovnih skupinah doma in na tujem.

Strokovnjaki inštituta vzdržujemo strokovne stike in projektne naveze z Univerzo v Ljubljani, Univerzo v Mariboru in Univerzo na Primorskem. Dolgoletna sodelovanja so utečena s Kmetijskim inštitutom Slovenije, Nacionalnim inštitutom za biologijo, Kemijskim inštitutom, Kmetijsko gozdarsko zbornico Slovenije. IHPS aktivno sodeluje z vsemi deležniki v hmeljarski panogi. Za Združenje hmeljarjev Slovenije je pripravil strokovno gradivo in aktivno vodil postopek pridobitve Zaščitene geografske označbe (ZGO) Štajerski hmelj.

V mednarodnem prostoru sodelujemo raziskovalci IHPS v znanstveno-tehnični in ekonomski komisiji ter predsedstvu Svetovne hmeljarske organizacije (International Hop Growers' Convention), z Uradom EU za varstvo sort hmelja (CPVO - Community Plant Variety Office), v strokovni organizaciji EU za hmelj (CEG - Commodity



Ožje predsedstvo Svetovne  
hmeljarske organizacije  
IHGC v letu 2016 (z leve):  
dr. Johann Pichlmaier,  
Peter Hintermeier, Leslie A.  
Roy, dr. Martin Pavlovič z  
IHPS, Zdeněk Rosa in  
Bernard Ingwiller  
(Foto: arhiv IHGC)

*The 2016 IHGC Select  
Committee (from left):  
Johann Pichlmaier, ScD,  
Peter Hintermeier, Leslie  
A. Roy, Martin Pavlovič,  
ScD, IHPS, Zdeněk Rosa  
and Bernard Ingwiller  
(Photo: IHGC Archive)*



Expert Group Minor Uses in Hops), v delovni skupini za napoved porabe mineralnih gnojil interesne EU organizacije proizvajalcev gnojil Fertilizers Europe. Povezani smo s hmeljarskimi strokovnjaki na Češkem (Chmelařský institut s.r.o., Žatec, Svaz pěstitelů chmele České republiky, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., Praha), v Nemčiji (Verband Deutscher Hopfenpflanzer e.V., Wolnzach, LfL - Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung Hopfen, Hüll), Franciji (Lycée Agricole d'Obernai), Veliki Britaniji (British Hop Association) itd ...

Strokovni stiki sodelavcev IHPS doma in na tujem že desetletja bogatijo raziskovalno, strokovno in svetovalno delo inštituta. Za potrebe hmeljarjev pa izvajamo tudi spremljanje in tolmačenje mednarodnih panožnih razmer in novitet v hmeljarstvu in pivovarstvu ter sodelujemo v domačih in mednarodnih projektih.

### ***National and international role of the Slovenian institute of hop research and brewing***

*The Institute is a public research, consulting and educational organization that serves the needs of the Ministry of Agriculture, Forestry and Food, the Chamber of Agriculture and Forestry, as well as the needs of domestic and foreign agribusiness industry. The institute collaborates on projects with a number of domestic and foreign scientific research and technical institutions. Its engagement in agribusiness, food processing and rural development enables its integration into domestic and global agribusiness industry.*

Naše raziskovanje je pestro, izvajamo ga na številnih področjih, vodilno ostaja hmelj. (Foto: R. Kot)

*Our research spans a wide range of topics with hops still at the forefront. (Photo: R. Kot)*



# Znanstveni prispevek inštituta

Na IHPS smo raziskovalci povezani v 'Raziskovalno skupino za rastline, tla in okolje' (RS), ki jo sestavlja 24 raziskovalcev, med njimi štiri mlade raziskovalke oz. doktorske študentke in osem tehnikov.

Naše raziskovanje je pestro; izvajamo ga na področju rastlinske pridelave, kemije in biologije, oz. natančneje na področjih hmeljarstva, pivovarstva, varstva rastlin, zdravilnih rastlin, analize kemije, žlahtnjenja, ekologije, kmetijskega podjetništva in prehrane rastlin. V zadnjih 20 letih smo raziskovalci vodili ali sodelovali v 75 raziskovalnih projektih, ki so bili predvsem aplikativno usmerjeni. Raziskave so ciljno in problemsko naravnane na izboljšanje konkurenčne sposobnosti in trajnostne pridelave ne le v hmeljarstvu, ampak v kmetijstvu v širšem pogledu, s tem pa podlaga za uspešen razvoj Slovenije. V zadnjih 20 letih je na IHPS doktoriralo 10 raziskovalcev. Raziskovalci smo vključeni v sistem

medresorskega povezovanja pri načrtovanju in izvajanju mrežnih raziskovalno-razvojnih projektov na posameznih področjih javnega interesa. Aktivno se prijavljamo tudi na različne razpise evropskega okvirnega programa za raziskave ter inovacije.

Na področju znanstvenega sodelovanja smo vključeni v tri raziskovalne programe, ki jih vodi Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, in enega, ki ga vodi Kemijski inštitut. Ti programi predstavljajo javno službo na področju raziskovalne dejavnosti, in sicer kot zaokrožena področja raziskovanja. Raziskovalni program »Kmetijske rastline – genetika in sodobne tehnologije«

vključuje temeljne raziskave hmelja, rastlinskih bolezni in konoplje s pomočjo sodobnih molekularnih metod. Naše delo je osredotočeno na genetske raziskave hmelja v smeri identifikacije specifičnih markerjev, povezanih s pomembnimi agronomskimi lastnostmi hmelja, razvojem diagnostike patogenih organizmov ter proučevanjem odziva rastlin na okužbe škodljivih organizmov. V okviru raziskovalnega programa »Biokemijska in biofizikalno-kemijska karakterizacija naravnih snovi« raziskujemo fenolne spojine od njihove izolacije (uporabe različnih rastlinskih ekstraktov in stranskih produktov v živilski industriji), karakterizacije in identifikacije, stabilnosti in nastalih razpadnih produktov, do mehanizma prehoda izbranih fenolnih spojin v povezavi z njihovo antioksidativno ter protimikrobno učinkovitostjo. Raziskovalni program »Konkurenčnost agroživilstva«, v katerem poteka raziskovalno delo na področju agrarne ekonomike, združuje raziskovalce štirih ustanov. Pri-

postopke izolacije, ki se odražajo v najvišjem prenosu in ohranjanju bioaktivnih spojin.

Vloga in sodelovanje članov RS pri raziskovalnih projektih in raziskovalnih programih, vključno z bibliografskimi kazalci raziskovalne uspešnosti po metodologiji ARRS, je razvidna v sistemu SICRIS.

### ***The institute's scientific contribution***

*Researchers at IHPS are affiliated with the "Research Group for Plants, Soil and Environment", which consists of 24 researchers, including eight technicians and four young researchers or doctoral students. We do a wide range of research in the fields of plant production, chemistry and biology, more specifically in the areas of hops, brewing, plant protection, medicinal plants, analytical chemistry, breeding, ecology, agricultural economics and plant nutrition. Researchers have participated in or managed 75 research projects in the past twenty years.*

*We are involved in three ongoing research programs led by the University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, and one led by the Institute of Chemistry: Agricultural Plants - Genetics and Modern Technologies, Competitiveness of Agro-food, Biochemical and Biophysical-chemical Characterization of Natural Substances and Chemistry and Structure of Biological Agents. These programs serve as well-rounded examples of public service in the field of research.*



Aktivno smo sodelovali na mednarodnem kongresu hmeljarjev IHGC leta 2019. (Foto: D. Vrhovnik)

*We actively participated on the International Hop Growers Congress (IHGC) in the year 2019. (Photo: D. Vrhovnik)*

spevek IHPS vključuje raziskave s področij razvoja in aplikacije odločitvenih tehnološko-ekonomskih modelov v agroživilstvu s poudarkom na managementu kakovosti, kmetijskih trgih in marketingu kmetijskega podjetništva. V raziskovalnem programu »Kemija in struktura bioloških učinkovin« pa se osredotočamo na potencial nekaterih izbranih rastlinskih vrst z uporabo različnih načinov ekstrakcije in temperaturnih režimov. V dobljenih izvlečkih identificiramo in kvantitativno določamo potencialne bioaktivne spojine. S simulacijo industrijskih tehnoloških razmer preučujemo optimalne





Foto / Photo: R. Kot

# Oddelek za agrokemijo in pivovarstvo

Na oddelku za agrokemijo in pivovarstvo (OAP) je zaposlenih šest sodelavcev. Delo oddelka je povezano z analizo kemijskim in fizikalnim določanjem parametrov v različnih matriksih z določanjem kemijskih in fizikalnih lastnosti ter mikrobiološke ustreznosti vzorcev tal, pivovarskih surovin in tehnoloških intermediatov ter agroživilskih proizvodov.

Glavna področja dela so:

- analize hmelja in vseh proizvodov iz hmelja,
- analize ostalih pivovarskih surovin in tehnoloških intermediatov,
- mikrobiološke analize tekočih prehrabnih proizvodov,
- fizikalno kemijske analize prehrabnih proizvodov,
- analize rastlinskih tkiv,
- določanje pristnosti agroživilskih proizvodov
- analize vzorcev tal,
- senzorično ocenjevanje piva.

Oddelek je pri Slovenski akreditaciji akreditiran po standardu ISO 17025 za preskusne laboratorije za področje preskusnih metod za pivo in hmelj in pooblaščen kot preskusni laboratorij za ugotavljanje minimalnih kakovostnih parametrov piva in hmelja.

## **Agrochemistry and brewing department**

*There are six employees in the Agrochemistry and Brewing Department. The work that the department does involves analysing chemical and physical properties as well as determining parameters and microbiological suitability of soil samples, brewing raw materials, brewing technical intermediates, and agri-food products.*

*The scope of work covers a wide range of activities such as analysis of hops and all hop products as well as other brewing raw materials and technical intermediates, microbiological analysis of liquid food products, physico-chemical analysis of food products, plant tissue analysis, authentication of agri-food products, soil sample analysis, and sensory evaluation of beer.*

*According to the ISO 17025 standard for testing laboratories in the field of test methods for beer and hops, the department has been granted accreditation by the Slovenian Accreditation and is an authorized test laboratory for establishing the minimum quality standards for beer and hops.*

# Oddelek za rastline, tla in okolje



Foto / Photo: V. Ferant

Na Oddelku za rastline tla in okolje (ORTO) je zaposlenih 23 sodelavcev. Delo oddelka je vezano na več vsebinskih področij: žlahtnjenje novih sort hmelja, tehnologije pridelave kmetijskih rastlin (razen varstva rastlin), biotehnologija kmetijskih rastlin, zdravilne in aromatične rastline, agrarna ekonomika ter vzgoja sadilnega materiala kmetijskih rastlin. Delo poteka na znanstveno-raziskovalnem, strokovnem in tržnem področju.

Glavna področja dela so:

- žlahtnjenje novih sort hmelja,
- introdukcija novih in tujih sort hmelja,
- genetske raziskave kmetijskih rastlin ter razvoj sodobnih molekulskih tehnologij (razvoj in aplikacija molekulskih markerjev, uporabnih v žlahtnjenju hmelja),
- proučevanje genetike različnih kemotipov konoplje,
- izvajanje nalog genske banke hmelja in zdravilnih rastlin,

- izvajanje raziskav na področju polifenolov v kmetijskih rastlinah,
- izvajanje nalog s področja registracije sort rastlin in semenarstva (uradno preizkušanje sort hmelja in okrasnih rastlin (navadni mali zvonček *Galanthus nivalis* L. in navadna ciklama *Cyclamen purpurascens* Mill.), hranjenje uradnih standardnih vzorcev zavarovanih sort hmelja in sort hmelja vpisanih na slovensko sortno listo),
- raziskave na področju tehnologije pridelave kmetijskih rastlin (gnojenje, namakanje, drugi tehnološki ukrepi, ...),
- agrarna ekonomika (modeliranje tehnološko-ekonomskih sistemov v kmetijstvu),
- ekonomika hmeljarstva (tolmačenje tržnih razmer s hmeljem, modelna ocena ekonomike pridelave hmelja v Sloveniji, analiza variabilnih stroškov pridelave hmelja na kmetijah),
- selekcija, introdukcija in ekološka rajonizacija zelišč ter ugotavljanje njihove vrednosti za predelavo,
- tehnologija pridelave zelišč,
- vzgoja certificiranih sadik hmelja, vzgoja sadik zdravilnih in aromatičnih rastlin po načelih ekološke pridelave,
- izdelava gnojilnih nasvetov in gnojilnih načrtov na podlagi analize tal,
- izvajanje uradnih pregledov različnih kategorij semenskih posevkov krmnih rastlin, žit ter oljnic in predivnic.
- izdelave elaboratov namakanja, prihrankov, energije ter vode,
- izdelave GIS kart in analiz,
- priprave postopkov in zahtev za predhodne presoje vplivov na okolje.

## ***The department of plant, soil and the environment***

*There are 23 employees in the Department of Plant, Soil and the Environment. Their work is related to a number of fields: the breeding of new hop varieties, hop gene bank, the introduction of new and foreign hop varieties, agricultural plant biotechnology, production technology of agricultural plants (except for plant protection), the cultivation of medicinal and aromatic plants (cultivation of seedlings, introduction, ecological regionalization, and gene bank), agrarian economics and cultivation of planting material.*



# Oddelek za splošne posle

Oddelek za splošne posle opravlja vodenje IHPS, finančno-računovodske, knjigovodske, projektne, kadrovske in tajniške posle ter druge naloge splošnega pomena. Na oddelku je zaposlenih 6 sodelavcev. Direktor skupaj z vodji oddelkov in vodjo finančne službe vsako leto pripravi letni program delovanja inštituta in pridobi sklep o potrditvi s strani resornega ministrstva.

Vodstvo inštituta je dolžno pripravljati petletni program razvoja inštituta, trenutno imamo potrjen s strani Vlade Republike Slovenije petletni program razvoja inštituta 2022-2026. Zadnji podatki letnega poročila za leto 2021 izkazujejo 58 % delež prihodov iz naslova proračunskih sredstev, preostali delež prihodkov pridobimo na trgu.

Glavna področja dela so:

- spremljanje in sodelovanje pri oblikovanju zakonodaje predvsem na področju hmeljarstva z resornim ministrstvom,
- spremljanje zastavljenih ciljev letnega programa in finančnega načrta koledarskega leta
- sestavljanje letnih poročil posrednega proračunskega uporabnika,
- projektna pisarna v sodelovanju finančne službe spremlja objave javnih razpisov iz naslova slovenskih in evropskih virov.

## ***Department of general affairs***

*Department of General Affairs manages IHPS financial, accounting, book-keeping, project, personnel, secretarial and other general affairs.*



Foto / Photo: V. Ferant

# Oddelek za uradno potrjevanje in ocenjevanje

Na Oddelku za uradno potrjevanje in ocenjevanje (OUPO) so zaposleni štirje sodelavci. Delo oddelka je povezano z ocenjevanjem aktivnih snovi in fitofarmacevtskih sredstev (FFS): ocenjevanje podatkov in informacij o učinkovitosti,

usode in obnašanje v okolju in ekotoksikologije, ter s certificiranjem in uradnim potrjevanjem: certificiranje pridelka hmelja, izobraževanje izvajalcev certificiranja, imenovanje ter kontrole centrov za certificiranje, uradno potrjevanje semena poljščin in semenskega krompirja, izvajanje ocene letnika hmelja, pregledovanje novih in obnovljenih žičnic ter nasadov hmelja. Poleg tega pa se na oddelku izvajajo tudi druge naloge, ki so skupnega pomena za inštitut.

## **Official certification and assessment department**

*Four experts are employed by the Official Certification and Assessment Department (OUPO). The department deals with the evaluation of active substances and plant protection products (PPPs) and is responsible for formal certification.*



Foto / Photo: R. Kot

# Oddelek za varstvo rastlin



Foto / Photo: M. Hribnik

Na Oddelku za varstvo rastlin (OVR) je zaposlenih 14 sodelavcev. Na področju raziskovalnega, strokovnega in izobraževalnega dela se na OVR ukvarjamo z varstvom kmetijskih rastlin pred škodljivimi organizmi (bolezni, škodljivci, pleveli). V okviru OVR, deluje tudi organizacijska enota Diagnostični laboratorij za varstvo rastlin IHPS, ki ima status uradnega in nacionalnega referenčnega laboratorija za varstvo rastlin na področju gliv in oomicet ter virusov in viroidov. Zaradi podnebnih sprememb, zagotavljanja varne hrane in varovanja okolja, varstvo rastlin v zadnjih letih postaja velik izziv, ki mu poskušamo slediti. Uporabnikom podajamo smernice varstva rastlin v skladu s smernicami integrirane in ekološke pridelave. Delo oddelka je vezano na več vsebinskih področij tako na področju strokovnega kot tudi raziskovalnega dela.

Glavna področja dela so:

- V okviru javne službe in javnih pooblastil zdravstvenega varstva rastlin opazujemo, sprem-

ljamo in napovedujemo pojav škodljivih organizmov na območju Celjske in Koroške regije in sicer v hmeljarstvu, poljedelstvu, vrtnarstvu, sadjarstvu in vinogradništvu.

- Vzdržujemo in nadzorujemo mrežo agrometeoroloških postaj na območju Celjske in Koroške regije ter upravljamo z modeli in moduli za napovedovanje bolezni in škodljivcev.
- Pripravljamo prostorske analize podatkov pojava in širjenja škodljivih organizmov, dejavnikov tveganja z uporabo tehnologije GIS in sodobnih informacijskih tehnologij.
- Izvajamo fitopatološke, entomološke in herbološke raziskave ter preglede kmetijskih rastlin.
- Pripravljamo strokovna mnenja za resorna ministrstva, svetujemo, usposabljam in usmerjamo pridelovalce k alternativnim – trajnostnim načinom varstva gojenih rastlin z nizkim tveganjem pred škodljivimi organizmi.
- Izvajamo usposabljanja za ravnanje s fitofarmacevtskimi sredstvi za različne stopnje uporabnikov (kmetovalci, prodajalci, svetovalci).
- Izvajamo uradna biološka preizkušanja fitofarmacevtskih sredstev in biostimulantov v skladu z mednarodnim certifikatom dobre poskusne prakse - GEP (Good Experimental Practice).

## **Plant protection department**

*There are 14 employees in the Plant Protection Department. There is also IHPS Diagnostic Laboratory for Plant Protection within the department which serves as the official and national reference laboratory for plant protection (in the field of fungi and oomycetes, viruses and viroids). Their work is related to a number of areas, including monitoring the development of harmful organisms on various agricultural plants (hops, horticulture, orchards and vineyards) in the Celje and Koroška regions, the upkeep and monitoring of the network of the agrometeorological stations, spatial data analysis, the occurrence and distribution of harmful organisms, risk factors using GIS technology and other modern information technologies. Surveys (phytopathological, entomological, and weed-related), sample analysis in the diagnostic laboratory and creation of expert opinions are all carried out as part of advice, training and guidance provided to growers to acquaint them with the use of alternative and optimal modes of plant protection against harmful organisms. Education and training programs for pesticide use are in line with the Plant Protection Products Act. Plant protection product biological trials are carried out using an international Certificate of GEP (Good Experimental Practice).*



# Poskusno posestvo

Na tem oddelku, ki je bil ponovno ustanovljen leta 2001, smo trenutno zaposleni trije sodelavci, v zadnjih 20 letih pa je bilo na oddelku tudi do 5 zaposlenih. Osnovna dejavnost poskusnega posestva je oskrba nasadov hmelja, kjer izvajamo tehnološke poskuse in program žlahtnjenja hmelja. Na poljedelskih površinah po navodilih raziskovalcev IHPS izvajamo poskuse na področju pridelave drugih kmetijskih rastlin. Razpolagamo s potrebno namensko hmeljarsko opremo in stroji, kakor tudi z zaokroženo celoto obiralnih in sušilnih zmogljivosti za hmelj, z možnostjo izvajanja izboljšav pri kakovosti obiranja in sušenja. Poleg osnovne dejavnosti izvajamo tudi redne preglede naprav za nanašanje FFS na terenu.

## **Experimental farm**

*There are currently three employees in this department, which was refounded in 2001, whereas there have been up to five staff in the past twenty years. The core activity is to maintain hop gardens and conduct field trials with other agricultural plants following the guidelines of the IHPS researchers. We also carry out routine field checks of PPS application equipment.*

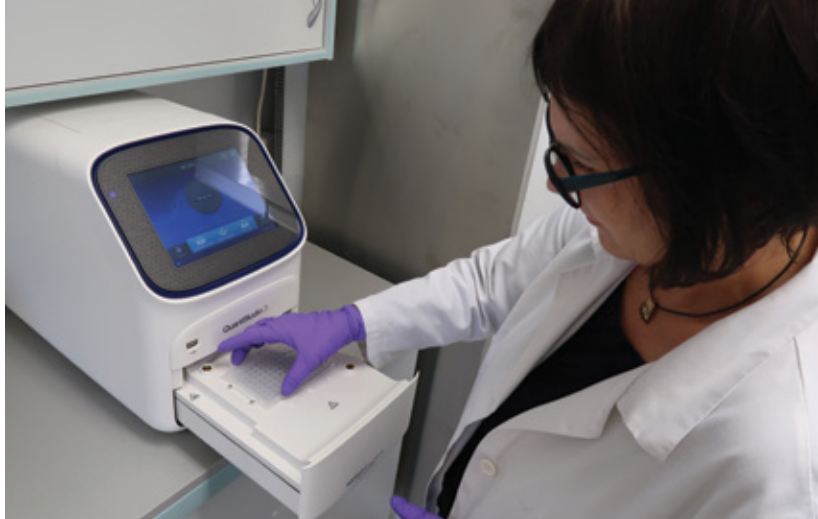


Testiranje biorazgradljivih lončkov v rastlinjaku IHPS  
(Foto: B. Čeh)

*Testing biodegradable pots  
in the IHPS greenhouse  
(Photo: B. Čeh)*



# Žlahtnjenje hmelja



Z vpeljanimi biotehnološkimi metodami skrajšamo dolgotrajne žlahtniteljske postopke. (Foto: A. Karničnik Klančnik)

*With the introduced biotechnological methods, we shorten the long breeding procedures. (Photo: A. Karničnik Klančnik)*

Žlahtnjenje hmelja so v zadnjih dveh desetletjih močno zaznamovale globalne spremembe v pivovarski industriji, prav tako pa pojav novih bolezni in podnebne spremembe, ki se odražajo tudi na razvoju in rasti hmeljevih rastlin. Hkrati so to bila leta, ko so se ob dobrem raziskovalnem sodelovanju z Univerzo v Ljubljani, Biotehniško fakulteto (BF), Oddelkom za agronomijo razvijale in uvajale različne biotehnološke metode. Več let je bila na tem segmentu pri nas delno zaposlena prof. dr. Branka Javornik, dobro raziskovalno sodelovanje pa poteka danes tudi z ostalimi kolegi BF. Pri klasičnem žlahtnjenju hmelja smo na začetku obdobja sodelovali tudi s prof. dr. Antonom Ivančičem s Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru.

Pred dvajsetimi leti smo z namenom podpore žlahtnjenju hmelja s sodobnimi pristopi postavili nov Laboratorij za rastlinsko biotehnologijo, ki ga dopolnjujemo z novimi aparaturami za sodobnejše analize hmelja in ostalih rastlinskih vrst. V omenjenem obdobju smo vpisali na sortno listo kar devet novih sort, večino kot odziv na spremembe v pivovarski industriji, kjer se je globalno gledano z razvojem večjega števila manjših pivovarn pojavilo povpraševanje po sortah z unikatno aromo, ki se za t.i. butična piva pridelujejo na manjših površinah. Pri tem smo vzporedno razvijali ustrezno analitiko zaznavanja novih aromatičnih spojin, sadnih in cvetličnih, ter posledično pripravo različnih tipov piv. Vsekakor pa smo ves čas sledili razvoju izboljšav v klasičnih skupinah aromatičnih in visoko grenčičnih

sort hmelja; pet novih sort izkazuje odpornost na verticilijsko uvelost hmelja, tri pa tolerantnost na CBCVd. V ustaljenem programu vzgoje novih sort hmelja smo razvili in uvedli selekcijo križancev hmelja na odpornost na verticilijsko uvelost hmelja. S pojavom hude viroidne zakrnelosti hmelja (viroid razpokanosti skorje agrumov; CBCVd) so bile v raziskovalnih projektih določene prve sorte z izkazano tolerantnostjo in razvite metode za proučevanje tolerantnosti križancev hmelja na CBCVd.

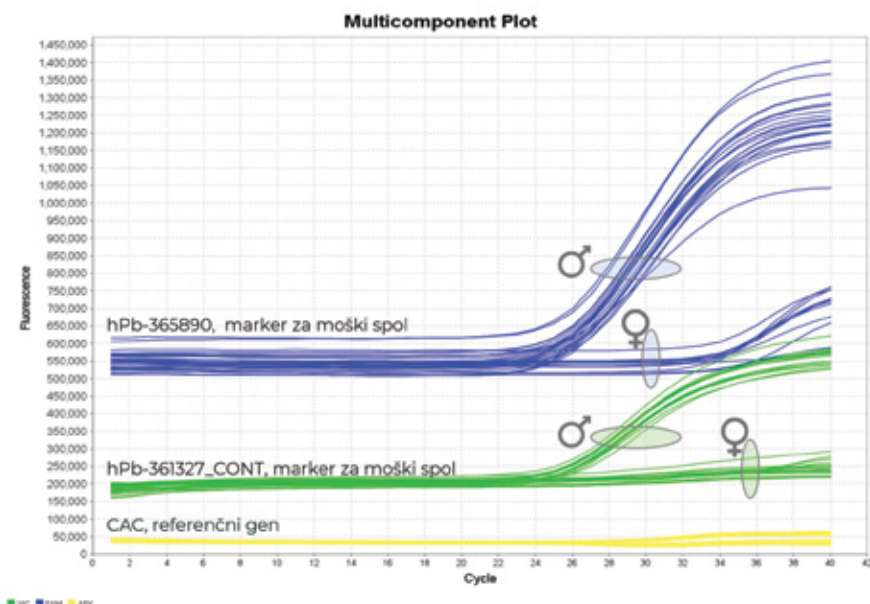
Z novimi projekti in znanji nameravamo s tolerantnimi sortami hmelja podpreti reševanje aktualne problematike CBCVd v hmeljarstvu. Z vse večjo usmerjenostjo k večanju odpornosti hmelja na bolezni v procesu vzgoje novih sort sledimo vedno večjim zahtevam varovanja okolja z zmanjšano uporabo fitofarmacevstikov sredstev, ki bodo primernejše tudi za ekološko pridelavo hmelja. V zadnjem desetletju smo se aktivno vključili v zaščito oz. patentiranje novih sort hmelja, s čimer omogočamo slovenskim hmeljarjem možnost pri odločanju o morebitni širitvi sort izven Slovenije.

Za določanje sortne čistosti hmelja oz. istovetnosti rastlinskega materiala hmelja smo vpeljali genotipiziranje sort hmelja z mikrosatelitnimi markerji. Za hitrejšo določitev spola sejančkom hmelja v procesu žlahtnjenja smo razvili molekularno metodo z uporabo hkratnega PCR. Vpeljujemo tudi sodobnejšo metodo določanja spola s qPCR (kvantitativni PCR). V okviru dok-

torske naloge smo na proteomskem nivoju proučevali odziv sort Savinjski golding in Aurora na sušni stres. V teku je doktorska naloga proučevanja genoma hmelja vezano na odpornost na verticilijsko uvelost hmelja s ciljem aplikacije pridobljenega znanja v prakso. Za vzgojo najvišje kategorije sadilnega materiala hmelja vzgajamo iz meristematskih celic, pridobljenih iz mladih brstov, rastline hmelja brez prisotnih virusov in viroidov. Te predstavljajo osnovo za nadaljnji visoko kakovostni sadilni material, namenjen slovenskim hmeljarjem. V rastnih komorah ohranjamo v tkivni kulturi vse slovenske sorte hmelja in različne zanimive genske vire, zbrane v okviru Slovenske genske banke hmelja, ki so posajeni tudi v hmeljišču.

S pristopom hkratnega pomnoževanja s kvantitativnim PCR uspešno določamo spol križancem hmelja z raznolikim pedigreem. (Slika: A. Čerenak)

*With multiplex qPCR approach we successfully determining sex in hop breeding lines differing in pedigree.*  
(Figure: A. Čerenak)



Cilj žlahtniteljskega programa je zadostiti celotno verigo hmeljarske industrije, od hmeljarjev do pivovavcev. (Foto: L. Luskar)

*The goal of breeding program is to satisfy whole hop industry chain from hop farmers to beer consumers. (Photo: L. Luskar)*

ki jih podpira MKGP in hmeljarji, medtem ko se raziskovalno delo pokriva iz ARRS v obliki financiranja različnih raziskovalnih projektov.

## Hop breeding

*Hop breeding has been one of the main areas of research work since the Institute's founding in 1952. In Slovenia, the first varieties were introduced in the early 1970s, and new varieties with improved disease resistance and brewing properties have been introduced in the past 20 years. In the area of disease resistance, we concentrate on prevalent diseases such as verticillium wilt and downy and powdery mildew, and in recent years on studying severe stunt viroid disease resistance. To meet the expectations of all stakeholders involved in the hop industry chain, we adhere to the new standards in the brewing industry. New biotechnological approaches were developed and applied in the conventional hop breeding to improve the program's success. Hop breeding is a very multidisciplinary topic in which many of the Institute's staff take part. We have a close relationship with the University of Ljubljana's Biotechnical Faculty in terms of research.*



Sadikje hmelja na  
negovanju v plastenjaku  
(Foto: R. Kot)

*Hop seedlings growing  
in a greenhouse  
(Photo: R. Kot)*



# Sadilni material hmelja

IHPS, ki je vpisan na sortni listi kot žlahtnitelj in kot vzdrževalec sort hmelja, v skladu s certifikacijsko shemo vzgaja izvirne in osnovne matične rastline, iz njih pa prideluje certificiran sadilni material – certificirane sadike A ( $CS_A$ ). Področje sadilnega materiala za hmelj v Sloveniji ureja zakonodaja na področju zdravstvenega varstva rastlin in semenskega materiala kmetijskih rastlin. V skladu s tem imamo na IHPS vpeljano certifikacijsko shemo za sadilni material hmelja. Namen certifikacijske sheme je pridelava sortno in kakovostno ustreznega sadilnega materiala brez vseh bolezni hmelja, ki jih ne moremo preprečevati s fitofarmacevtskimi sredstvi (virusi, viroidi, verticiljska uvelost), v nasadih pa lahko povzročajo visoko gospodarsko škodo. Preprečevanje ostalih škodljivih organizmov v certifikacijski shemi poteka v skladu z dobro agronomsko prakso in dodatnimi smernicami vzgoje sadilnega materiala v zavarovanih prostorih. V letu 2007 smo v redno pridelavo certificiranih sadik hmelja uvedli brezviroidne izvirne

matične rastline, pri katerih je bil eliminiran hmeljev latentni viroid (HLVD), ki je sicer tako kot virusi gospodarski škodljivi organizem.

Sprememba tehnologije pridelave, ki je bila uvedena leta 2007, je zahtevala investicije v prostorsko ureditev. Tako smo za potrebe pridelave sadilnega materiala tekom let izvajali investicije v prostorsko ureditev – dodatne plastenjake (2009, 2016) in v adaptacijo plastenjaka (2017). Potrebe po nadaljevanju tehnološke posodobitve pridelave, kot tudi potrebe za povečanje kapacitete pridelave so zahtevale celovito investicijo v postavitve še dveh večjih plastenjakov. S tem smo na IHPS poleg prej obstoječih objektov (skupno 1.028 m<sup>2</sup>) pridobili še 3.160 m<sup>2</sup> pokritih površin, ki nam omogočajo pridelavo sadilnega materiala pod kontroliranimi pogoji. To obsežno investicijo smo izvedli s pomočjo sredstev, ki smo jih pridobili na 11. javnem razpisu iz naslova podukrepa št. M04.1. Podpora za naložbe v kmetijska gospodarstva, kjer smo kandidirali za novo-

gradnjo plastenjakov s pripadajočo opremo. Naložba je bila izvedena v letu 2020. V letu 2021 smo izvedli še dodatno investicijo v pokrite objekte – tunele; s tem smo pridobili dodatnih 3.840 m<sup>2</sup> za urejevanje sadik ter dodatno opremo. Tako na IHPS lahko zagotavljamo obseg pridelave certificiranega sadilnega materiala za obseg obnove nasadov na letni ravni za 8 -10 %.

Pridelava sadik je do leta 2022 potekala po internem protokolu, pri katerem smo upoštevali zahteve smernic za zavarovan prostor za pridelavo razmnoževalnega materiala in sadik hmelja, certifikacijske sheme EPPO (The European and Mediterranean Plant Protection Organization) za hmelj in ostale slovenske zakonodaje. Z letom 2022 smo dodatno implementirali zahteve Poslovnika kakovosti za vzgojo razmnoževalnega materiala hmelja in sadik hmelja v skladu z ostalimi EPPO smernicami in celoten sistem

IHPS ob koncu vegetacijske sezone dodatno izvedemo preverjanje prisotnosti povzročiteljev viroidnih zakrnelosti hmelja na ravni sadik CSA.

Sistem pridelave sadilnega materiala na IHPS nadzira in certificira Služba za uradno potrjevanje Kmetijskega inštituta Slovenije, dodatne kontrole sistema in dela na tem področju pa v skladu s področno zakonodajo izvaja Fitosanitarna inšpekcija.

### **Planting material**

*IHPS, which is included in the variety list as a breeder and a maintainer of hop varieties, cultivates nuclear stock parent plants and produces certified stock from them in conformity with the certification scheme. IHPS has established a certification scheme for hop planting material in compliance with the legislation governing agricultural plant seed material and plant health. The scheme serves as a basis for the production of high-quality planting material free from hop diseases (viruses, viroids, verticillium wilt) that are difficult to prevent using plant protection products and could result in significant financial loss. In 2007 we introduced non-viroid-nuclear stock production of certified hop seedlings, eradicating the hop latent viroid (HLVd).*

*Until 2022 we used the internal production protocol that complied with the guidelines of EPPO (The European and Mediterranean Plant Protection Organization) certification scheme and other Slovenian laws governing the production of propagation material and hop seedlings. In 2022 we also introduced the entire quality management system in accordance with SIST EN ISO / IEC 17025: 2017 and implemented the requirements in line with the EPPO guidelines.*



Zalivanje sadik z namakalno rampo  
(Foto: M. Oset Luskar)

Watering seedlings with watering boom  
(Photo: M. Oset Luskar)

vodenja kakovosti vpeljali v skladu s SIST EN ISO/IEC 17025:2017.

Pogoj za pridelavo CSA je vsakoletno testiranje vseh matičnih rastlin pred pridelavo sadik, ki mora potrditi odsotnost vseh nevarnih povzročiteljev bolezni. Stroški vsakoletnih testiranj so delno kriti iz Strokovnih nalog s področja registracije sort rastlin in semenarstva ter iz Programa strokovnih nalog zdravstvenega varstva rastlin, preostali del pa je vključen v ceno sadike. S tem delnim financiranjem MKGP (UVHVVR) podpira hmeljarstvo in strokovne usmeritve za zagotavljanje zdravega sadilnega materiala. Na



# Varstvo hmelja



Lovilec spor (Foto: arhiv OVR)

*Spore catcher (Photo: Plant Protection Department Archive)*

Hmeljarstvo ima v Sloveniji dolgo tradicijo in je kmetijska panoga, za katero je potrebno veliko znanja in izkušenj, pri čemer hmeljarjem pomagamo strokovnjaki z Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) kot tudi svetovalna služba.

Vsi hmeljarji v Sloveniji pridelujejo hmelj po načelih integriranega varstva. To pomeni, da v hmeljiščih sami in s pomočjo strokovnjakov z IHPS ter kmetijskih svetovalcev spremljajo pojav,

dinamiko in populacijo razvoja škodljivih organizmov (ŠO - bolezni in škodljivcev) in upoštevajo napovedi Javne službe za zdravstveno varstvo rastlin, ki jo izvajamo strokovnjaki IHPS. Tako ni nobena uporaba sredstev za varstvo rastlin oziroma fitofarmacevtskih sredstev (FFS) nepremišljena, saj se upoštevajo pragovi škodljivosti. Nekatera FFS, ki jih uporabljamo v Sloveniji, se dovoljena tudi v ekološki pridelavi, vse več pa se uporablja pripravkov, kot so biostimulatorji, spodbujevalci rasti, ki imajo lastnosti, da krepijo rastline oziroma pripomorejo, da so rastline manj dovzetne za bolezni in škodljivce.

IHPS je regijski center Javne služne zdravstvenega varstva rastlin za celjsko in koroško regijo. Njegovo delovanje je podprto z agrometeorološko mrežo, ki predstavlja osnovo za opazovanje in napovedovanje pojava škodljivih organizmov tako v hmeljarstvu kot v ostalih kmetijskih panogah. Napovedi za zatiranje bolezni in škodljivcev sledijo smernicam integriranega varstva rastlin.

Integrirana pridelava/varstvo hmelja temelji na natančnem spremljanju razvoja bolezni in škodljivcev s pomočjo biotehničnih pripomočkov (lovilcev spor, svetlobnih vab, feromonskih vab), prognostičnih modelov kot tudi vizualnem opazovanju škodljivih organizmov in spremljanju fenološkega razvoja hmelja. Vsako leto pripravimo »Seznam dovoljenih fitofarmacevtskih sredstev za varstvo hmelja v Sloveniji«. Seznam vključuje FFS, ki so registrirana v Sloveniji in so dovoljena za uporabo v hmeljiščih na vseh pri-

Avtomatska vaba za koruzno veščo  
(Foto: arhiv OVR)

*Automatic trap for European corn borer  
(Photo: Plant Protection Department Archive)*





delovalnih območjih hmelja v Sloveniji. Odločbo o registraciji FFS izda pristojno ministrstvo, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, Sektor za FFS. Tekom postopka registracije strokovnjaki ocenijo vse vidike vpliva uporabe FFS na ljudi, okolje (vodo, tla, okolje), na nečiljne organizme (čebele, ptice, vodne organizme ...). Registrirana FFS pa moramo uporabljati v skladu z navodili za uporabo in na način, kot je navedeno na etiketi. Na seznamu dovoljeni FFS so tudi sredstva, ki jih hmeljarji v praksi ne uporabljajo, ker imajo dodatne omejitve zaradi zahtev svetovnih trgov, kamor izvažajo hmelj. Za uspešno varstvo hmelja pred ŠO je potrebno letno opraviti povprečno štiri do pet aplikacij, letno število pa ne presega šest aplikacij.

Pri nanašanju FFS mora uporabnik obvezno upoštevati odmike oziroma varnostne razdalje v skladu z zakonodajo in odločbo o registraciji posameznega FFS. Potrebno je poudariti, da je hmeljarstvo edina izmed redkih panog v Sloveniji in v svetu, kjer se za zatiranje plevelov ne uporablja herbicidov, temveč se-le te mehansko uničuje s kultiviranjem, obsipanjem.

## Integrated pest management (IPM) in Slovenian hop gardens

*Integrated pest management (IPM) is a pest and disease management strategy first developed in the 1950s. IPM was introduced to Slovenian hop gardens in 1966. IPM involves integrating and putting into practice complementary pest control methods to keep pest populations at levels that are both ecologically and socially acceptable. In hop production IPM is based on biological technologies which include cultural practices such as tillage, variety selection (use of pest-resistance or tolerant varieties and pest-free seedling material). In Slovenian hop production IPM is based on monitoring pests like downy mildew, powdery mildew, *Phoma exigua*, *Cercospora cantuariensis*, hop damson aphids, hop flea beetle, European corn borer, spider mite, etc., and on a forecasting system, good application practices for plant protection products (PPPs), on managing pesticide resistance, and avoiding pesticides that have a negative impact on beneficial arthropods. Herbicides are not used in the production of hops in Slovenia.*

Barvne lepljive plošče  
(Foto: arhiv OVR)

*Colour sticky cards  
(Photo: Plant Protection  
Department Archive)*



Svetlobna vaba (Foto: arhiv OVR)

*Light-trap catcher (Photo: Plant Protection Department Archive)*



# Namakanje



V raziskavah na področju namakanja smo usmerjeni predvsem v preučevanje kapljičnih tehnologij namakanja v hmeljarstvu. (Foto: B. Naglič)

*In the field of irrigation, we are mainly focused on research studies of drip irrigation technologies in hop growing. (Photo: B. Naglič)*

V zadnjih dvajsetih letih smo v Sloveniji zabeležili šest suš, ki so povzročile velike posledice v kmetijstvu in so bile razglašene kot naravna nesreča. Po letu 1980 je bilo zabeleženih 14 kmetijskih suš, od tega po letu 2000 kar devet, kar jasno nakazuje, da postajajo suše po letu 2000 vedno pogostejše. Obenem se pojavljajo tudi z vedno večjo jakostjo. Slovenija ima sicer relativno veliko količino letnih padavin, ki pa so preko leta neenakomerno razporejene. Hkrati se s spremenjenimi padavinskimi cikli obilnejše padavine predstavljajo iz poletnega na jesensko – zimsko obdobje. Tako se skoraj vsako leto v poletnih mesecih srečamo z večjim ali manjšim pomanjkanjem vode v tleh. Statistika kaže, da se povečuje tudi povprečna temperatura, predvsem v poletnih mesecih. Zaradi opisanih klimatskih sprememb je namakanje v hmeljarstvu zelo aktualna tema.

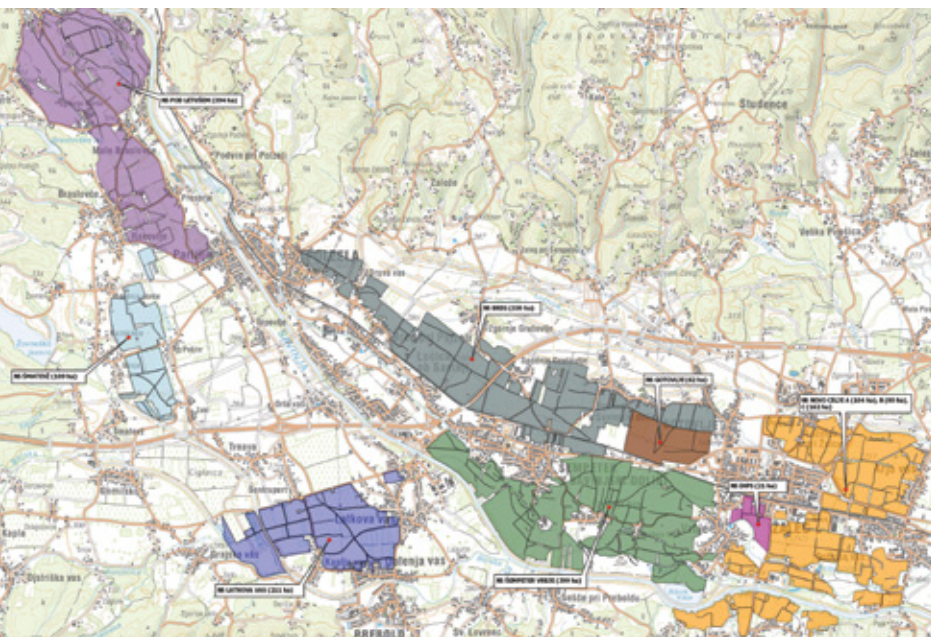
V raziskavah na področju namakanja smo se v zadnjih dvajsetih letih koncentrirali predvsem na preučevanje kapljičnih tehnologij namakanja v hmeljarstvu z vidika vpliva le-tega na količino in kakovost pridelka hmelja ter v razvoj oziroma v podporo odločanja o namakanju. V novejših raziskavah smo se usmerili tudi na modeliranje distribucije vode v tleh pri uporabi nadzemnega kapljičnega namakalnega sistema v hmeljiščih. V zadnjih 20 letih smo sodelovali pri dveh projektih CRP pod vodstvom Biotehniške fakultete na tematiko namakanja. Pridobili smo podoktorski projekt, v okviru katerega smo preučevali učinkovitost kapljičnega namakanja v hmeljar-

stvu, ter dva projekta LAS spodnje Savinjske doline, v okviru katerih smo vzpostavili pilotno namakalno lokacijo na IHPS ter nabavili osnovno opremo za določanje fizikalnih lastnosti tal, ki so pomembne za namakanje. Vsa leta smo v okviru strokovne naloge Tehnologije pridelave in predelave hmelja skrbeli za napoved namakanja hmelja z rolomati.

V zadnjih letih smo v okviru projektov EIP ter pilotnih projektov iz Programa razvoja podeželja 2014-2020, v katerih smo sodelovali oziroma jih vodili, vzpostavili napoved namakanja hmelja tudi za kapljično tehnologijo.

Naše aktivnosti se nanašajo tudi na posodobitve in novogradnje namakalnih sistemov v Savinjski dolini, pri čemer odlično sodelujemo s KGZS - zavodom Celje. V letu 2018 je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije v okviru Programa razvoja podeželja Republike Slovenije za obdobje 2014-2020 objavilo 1. javni razpis za podukrep 4.3: Podpora za naložbe v infrastrukturo, povezano z razvojem, posodabljanjem ali prilagoditvijo kmetijstva in gozdarstva, za operacijo: Tehnološke posodobitve namakalnih sistemov, ki so namenjeni več uporabnikom. Namakalni sistemi so bili namreč po več kot 30 letih delovanja dotrajani in tehnološko zastareli. Na tem razpisu je, poleg drugih namakalnih sistemov iz Spodnje Savinjske doline (namakalni sistemi Breg, Gotovlje, Šempeter-Vrbe, Latkova vas), za prvo fazo posodobitev kandidiral tudi namakalni sistem Inštitut za





Obseg posodobljenih namakalnih sistemov v Spodnji Savinjski dolini v letu 2022  
(Slika: B. Naglič)

*The scope of upgraded irrigation systems in the Lower Savinja Valley in 2022 (Photo: B. Naglič)*

hmeljarsstvo in pivovarstvo Slovenije. Vloge na javni razpis so bile oddane konec meseca avgusta 2018, naš doprinos pa je predstavljal izdelave elaboratov prihrankov energije, vode ter elaborat namakanja, vse potrebne GIS analize ter vodenje postopkov predhodne presoje vplivov na okolje za vse navedene namakalne sisteme. V decembru 2021 so bile oddane še tri vloge za prvo fazo posodobitev namakalnih sistemov, in sicer Novo Celje A, B in C. V letu 2022 pa smo sodelovali pri oddaji vlog za druge faze posodobitev vseh omenjenih namakalnih sistemov iz leta 2018, vključno s sistemom IHPS ter sistemov Pod Letušem in Šmatevž.

S tem so v Spodnji Savinjski dolini vzpostavljeni pogoji za namakanje hmelja in ostalih kmetijskih površin. Potrebno pa je poudariti, da je na področju namakanja še veliko izzivov, saj je potrebno posodobiti še ostale namakalne sisteme, ki so zgrajeni in nedelujoči, potrebno je postaviti nove namakalne sisteme ter zagotoviti zadostne količine vode za potrebe namakanja.

V letu 2021 posodobljen namakalni sistem Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (I. faza) (Foto: B. Naglič)

*Irrigation system upgrade, Slovenian Institute of Hop Research and Brewing (Phase 1, 2021) (Photo: B. Naglič)*



## Irrigation

*Hop irrigation is a subject that is gaining a lot of attention as a result of climate changes. In the past twenty years Slovenia has experienced six droughts that had a significant impact on agriculture and were classified as natural disasters. In the past twenty years drip irrigation technology studies and their influence on the quantity and quality of the hop crop, as well as the development or support of irrigation decision making (irrigation forecasts) have received the most attention in irrigation research. We have recently concentrated on modelling water distribution in the soil beneath the above-ground drip irrigation system used in hop farms. Our recent activities have involved updating, refining, modernizing and building new irrigation systems in the Savinja Valley where our collaboration with the Chamber of Agriculture and Forestry of Slovenia and the Agriculture and Forestry Institute Celje has been excellent.*

# Tehnologija pridelave kmetijskih rastlin

Dodelava tehnologija pridelave ima na IHPS pou-darek na hmelju, v okviru štirih ciljnih raziskoval-nih projektov (CRP) in drugih projektov ter tržnih poskusov pa smo se ukvarjali z dodelavo tehnolo-gije pridelave tudi drugih kmetijskih rastlin.

Projekt CRP Pridelava industrijske konoplje (*Cannabis sativa L.*) v Sloveniji, katerega vodilni partner je bil IHPS, je zajemal celovito raziskavo o možnostih uspešne pridelave industrijske konoplje v naših pridelovalnih razmerah. Cilji so bili: izdelati seznam primernih sort za pridelavo v naših pridelovalnih razmerah za pridelavo semena, izdelati seznam primernih sort za pridelavo v naših pridelovalnih razmerah za pridelavo vlaken, izdelati tehnološka navodila za pridelavo industrijske konoplje v naših rastnih razmerah (čas setve, gostota setve in gnojenje), osnovati vzgojo lastnih sort industrijske konoplje, ekonomsko ovrednotiti pridelavo, v sodelovanju s pridelovalci izdelati oziroma izpopolniti prototip stroja za spravilo konoplje in izvedeno preizkušanje le-tega ter prenos pridobljenega znanja v prakso. S konopljo smo se ukvarjali še kot partnerji v dveh projektih: v projektu LAS SSD Uporaba konoplje za čiščenje onesnažene zemljine (fitoremediacija) in pilotnem projektu Optimizacija tehnologije pridelave navadne konoplje za pridelavo socvetja na slovenskih kmetijah.

Tehnologijo pridelave lana in rička smo kot vodilni partner izboljševali v okviru CRP Vključe-vanje alternativnih oljnic z visoko vsebnostjo večkrat nenasičenih maščobnih kislin v kolobar,

funkcionalna raba semen, olja in sekundarnih produktov v Sloveniji, tehnologijo pridelave koruze in hmelja na lahkah tleh pa v okviru CRP projekta Strategija prilagajanja klimatskim spremembam v pridelavi hmelja in koruze na teksturo lahkah tleh. V CRP Proizvodnja surovin in izdelava biodizla in biomaziv za potrebe slovenskega trga pa so potekale primerjave med devetimi oljnicami s ciljem ugotoviti njihov potencial za uporabo za biodizel in biomaziva.

Kot partner v projektu EIP Zrnate stročnice-pridelava, predelava in uporaba smo bili odgovorni za dodelavo tehnologije pridelave visokega fižola v žičnicah hmeljišč v premeni. S pilotnim projektom Konkurenčnost kmetovanja malih kmetij na VVO in OMD pa smo ugotovitve in pridobljeno znanje prenašali na kmetije, ki se želijo oziroma se ukvarjajo z ekološko pridelavo. Rezultate objavljamo v obliki znanstvenih, strokovnih in poljudnih prispevkov ter na radijskih postajah.

V okviru tržnih poskusov preučujemo vključevanje različnih pripravkov (gnojil in stimulatorjev) v pridelavo hmelja, oljnih buč, oljne ogrščice, koruze, pšenice, zelišč, industrijske konoplje in drugih poljščin v dogovoru z naročniki.



Sortni poljski poskus z lanom v okviru ciljnega raziskovalnega projekta na posestvu IHPS (Foto: M. Oset Luskar)

*Flax field variety trial as part of a targeted research project on IHPS estate (Photo: M. Oset Luskar)*



### **The technology of production of other agricultural plants**

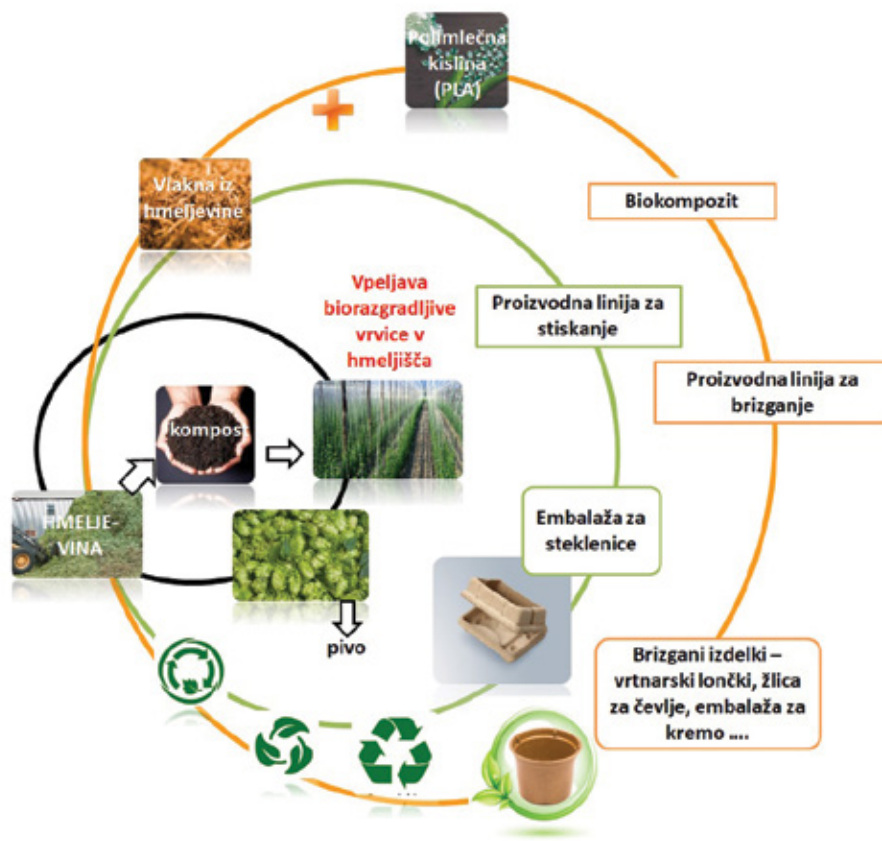
We have been working on enhancing and refining the production technology of other agricultural plants such as hemp, maize, flax, false flax, herbs, high beans, and nine oil crops for biodiesel and biolubricants within the framework of four targeted research projects (CRP), local action group projects, pilots, EIP projects and marketing experiments. The research findings and obtained knowledge were applied and supplied to farms through the pilot projects such as Competitiveness of Small Farm Farming in Water Protection Regions and Places with Limited Factors. In marketing experiments, we investigated the effects of several different preparations (fertilizers and stimulants) on the growth and development of various crops and herbs. We also perform chemical tests on soil samples in our laboratory in the area

of fertilisation and prepare recommendations and strategies for fertilisation based on the findings. Additionally, we provide guidance and agriculture advice on fertilizing plants over the phone, at technological hop growers' gatherings as well as other professional gatherings.



Krožno gospodarstvo v hmeljarstvu – iz hmeljevine z biorazgradljivo vrvico lahko izdelamo kompost in vrsto biorazgradljivih in kompostabilnih izdelkov.

*Hop farm's circular economy: hop biomass with biodegradable twine can be turned into compost and other biodegradable and compostable products.*

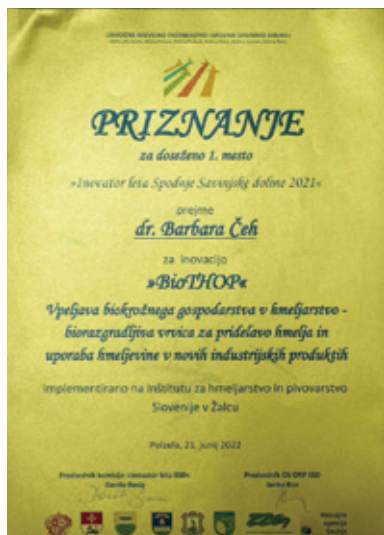


# Vpeljava krožnega gospodarstva v hmeljarstvo

V času obiranja hmelja odpeljemo iz hmeljišča skoraj celotni nadzemni del rastlin do obiralnega stroja. Po obiranju storžkov (glavni proizvod, pridelek) pri obiralnem stroju tako ostane rastlinska odpadna biomasa, imenovana hmeljevina – trte in listi, ki predstavlja dragocen vir organske mase in hranil za vračanje na kmetijske površine. Količina hmeljevine na letni ravni znaša okrog 15 ton z vsakega hektarja hmeljišč, torej je na območju Slovenije letno proizvedeno okrog 24.000 ton odpadne hmeljevine. Problem te biomase predstavlja prisotnost polipropilenske vrvice, ki se uporablja tekom rastne sezone hmelja za oporo za njegovo rast, saj je hmelj vzpenjalka. Le-ta ostane po obiranju hmelja tesno prepletena s stebli hmelja. Hmeljevina z ostanki polipropilenske vrvice je neuporabna kot surovina za nove izdelke, v primeru kompostiranja takšne hmeljevine pa presejevanje komposta ob koncu kompostiranja predstavlja dodaten strošek, poleg tega je potrebno plačati za odvoz presejane plastike. Presajena vrvica je

stranski proizvod oz. mešan odpad zaradi prisotnosti rastlinskih tkiv in zemlje. Če se ne odda pooblaščenim osebam za ravnanje z odpadki, pa lahko predstavlja velik okoljski problem, prav zaradi časa razkroja plastike v okolju (do 450 let). V primeru razgradnje pa problem predstavljajo ostanki mikroplastike, ki je v okolju še bolj nevarna in med drugim prehaja v prehransko verigo.

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije si je dlje časa prizadeval najti primerne alternative za zamenjavo polipropilenske vrvice v hmeljiščih, dokončne rešitve pa so se izdelale in vpeljale v okviru evropskega projekta LIFE BioTHOP. V tem okviru smo v hmeljišča v okviru projekta BioTHOP vpeljali 100 % biorazgradljivo in 100 % kompostabilno vrvico iz polimlečne kisline, ki se pri pravilnem izvajanju kompostiranja na kmetijah razgradi na vodo, ogljikov dioksid in organsko maso. Na ta način v kompostu in v okolju ne ostaja nobena sintetična snov.



Za idejo vpeljave krožnega gospodarstva je IHPS prejel več priznanj – zlato priznanje s strani Območnega razvojnega partnerstva Spodnje Savinjske doline, zlato priznanje Regionalne gospodarske zbornice Celje ter nacionalno bronasto priznanje Gospodarske zbornice Slovenije za inovacije.

*IHPS has won several awards for the idea of introducing a circular economy, including a Gold Award from the Spodnja Savinjska dolina (Lower Savinjska Valley) Regional Development Partnership, a Gold Award from the Celje Regional Chamber of Commerce and Industry, and a Bronze National Award for Innovation from the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia.*

Izdelali smo tehnološka navodila za strokovno pravilno izvajanje kompostiranja, ki ne le omogoča razgradnjo BioTHOP PLA vrvice in higienizacijo pridelanega komposta, pač pa tudi preprečevanje negativnih vplivov na okolje.

Poleg tega je hmeljevina postala osnovna surovina ne le za kompostiranje, ampak tudi za izdelavo novih, 100 % biorazgradljivih in 100 % kompostabilnih izdelkov. V okviru projekta so bili razviti tudi tehnološki postopki za ekstrakcijo vlaken in hmeljevine ter izdelavo biokompozita iz mešanice vlaken hmeljevine in polimera mlečne kisline (PLA), iz teh dveh polizdelkov pa izdelani vrtnarski lončki, embalaža za steklenice, gumbi, prsti za silokombajn, držalo za mobilne telefone, žlice za obuvanje čevljev in podobno. Tako je hmeljevina iz odpadka postala surovina. Vsi izdelki so biorazgradljivi in kompostabilni, torej se organska masa po postopku razgradnje vrne nazaj na obdelovalna zemljišča v obliki komposta.

## Circular economy introduction to hop production

*Circular economy was introduced to hop growing sector through the European initiative LIFE BioTHOP. A bioplastic, 100 % biodegradable, recyclable and compostable twine made from renewable resources was introduced to support hop plants during their growth. The twine is a more environmentally friendly alternative to the polypropylene twine now in use which gets intertwined in hop waste biomass when hop cones are harvested and thus renders it unusable. However, hop biomass that gets intertwined with biodegradable twine makes an excellent raw material for making compost and biodegradable goods that can be composted after use (planting pots, bottle trays, buttons, harvester fingers, etc.). In order to complete the cycle on the farms, compost made from hop biomass or biodegradable goods is applied to agricultural land.*

# Zagotavljanje kakovosti pridelanega hmelja v Sloveniji



Certifikat, ki spremlja pridelek hmelja v prometu (nepripravljen hmelj in briketi hmelja) z zaščiteno geografsko označbo Štajerski hmelj.

*Certificate with the Protected Geographical Indication "Štajerski hmelj" accompanying the marketed hop harvest (unprepared hops and hop briquettes).*

Slovenija je, kot ena izmed članic Evropske unije, dolžna izvajati predpise, ki veljajo za vse države članice. Tako je tudi na področju zagotavljanja kakovosti pridelka hmelja.

Spremljanje kakovosti pridelka hmelja izvajamo v Sloveniji že vse od leta 1945, ko je bila za ta namen ustanovljena Hmeljna komisija. Delovala je do leta 2004, ko je njena vloga prešla na Organizacijo, pooblaščenico za kontrolo in certificiranje pridelka hmelja na IHPS. S certificiranjem hmelja se potrdi njegova minimalna kakovost; le-to zagotavlja izdan certifikat, ki mora spremljati vsako pošiljko hmelja v prometu znotraj EU ali izven nje. Poleg tega se s postopkom certificiranja potrdi tudi njegovo geografsko poreklo in sortna čistost.

Od leta 2012 dalje morajo nosilci kmetijskih gospodarstev svoj pridelek hmelja najprej priglasiti v evidenco pridelka hmelja. Šele nato ga certificirajo in dajo v promet. Površine, na katerih pridelujejo hmelj in iz katerih želijo certificirati pridelek, morajo imeti predhodno vpisane v Register kmetijskih gospodarstev. V tem registru se vodijo podatki po pridelovalcih hmelja, sortah, letu sajenja, kategoriji in poreklu. Glede na zakon, ki ureja kmetijstvo, morajo vsi pridelovalci hmelja priglasiti svoje pridelane količine hmelja pred certificiranjem. To lahko opravijo pridelovalci ali izvajalci certificiranja na kmetijah samih ali na centrih za certificiranje.

Višjo vrednost pridelku hmelja slovenskih sort smo v letu 2013 dodali še z zaščiteno geografsko označbo Štajerski hmelj, s katero se izkazuje geografsko območje in način pridelave slovenskega hmelja ter njegova kakovost. Nosilec zaščitene geografske označbe je Združenje hmeljarjev Slovenije, medtem ko je bil inštitut vodilni pri pripravi vse potrebne dokumentacije in argumentiranju pristojnim institucijam tako v Sloveniji kot v EU, da naziv Štajerski hmelj (oz. angl. Styrian hops) pritiče izključno pri nas pridelanemu hmelju. Na podlagi pooblastila se označba z znakom, natisne na vsako plombo, s katero se plombirajo in označijo tovorki pridelka hmelja slovenskih sort. To je za prepoznavnost slovenskega hmelja na mednarodnem trgu s hmeljem velikega pomena in daje slovenskemu hmelju dodano vrednost.

Velik pomen pri zagotavljanju kakovosti pridelanega hmelja v Sloveniji je pravilna in pravočasna oskrba nasadov hmelja, pravilno spravilo pridelka, obiranje, sušenje, pakiranje in skladiščenje. Vsi ti postopki lahko znatno vplivajo na



kakovost končnega - pakiranega in certificiranega pridelka hmelja. Ob upoštevanju vseh teh vidikov lahko hmeljarji dosežejo bistveno višje cene pridelka hmelja na trgu, ter so tako bolj konkurenčni tujim hmeljarjem in trgovcem bolj zanimivi. Na IHPS skrbimo za ustrezen pretok informacij in navodil do hmeljarjev pridelovalcev in predelovalni panogi, da lahko skupaj dosežemo optimalne kakovostne kriterije glede vsebnosti hmeljnih smol in eteričnih olj in stabilnosti v času hranjenja do prodaje.

### **Ensuring the quality of hops grown in Slovenia**

*All Slovenian hop growers who produce hops for sale have a goal to ensure the top quality of the hops. The organization authorized to control and*

*certify the hop crop at IHPS has been in charge of this rigid process since 2004. To obtain a certificate, the process must be completed before the certificate for crop can be issued. The certificate attests the minimum hop crop quality, geographic origin and hop varietal purity. In 2013 a higher value was added to Slovenian hops with the protected geographical indication "Štajerski hmelj", which identifies the region and method of production of Slovenian hops as well as their quality. In addition to giving Slovenian hops considerable value, this is crucial for their recognition on the global hop market. IHPS is responsible for ensuring that information and instructions are properly distributed to hop growers and the processing industry, so that together we can meet the highest standards for hop resin and essential oil content as well as the stability throughout storage until sale.*

V postopku razmnoževanja in izdaje certificiranih sadik hmelja naročnikom je sledljivost zagotovljena in je podlaga za vpis nasadov hmelja v Register kmetijskih gospodarstev. (Foto: R. Kot)

*Traceability is ensured during the production and distribution of certified hop seedlings to customers, and it also serves as a basis for entering hop gardens in the Register of Agricultural Holdings (Photo: R. Kot)*



Etiketa s funkcijo plombe na tovoru hmelja s predpisanimi označbami in dodano zaščiteno geografsko označbo Štajerski hmelj (Foto: D. Vrhovnik)

*Hops package with a seal-like label that includes the required indications and the protected geographical indication "Štajerski hmelj" (Photo: D. Vrhovnik)*

# Sistemska analiza ekonomike pridelave in trga hmelja

K izvozni konkurenčnosti hmeljarske panoge v Sloveniji so že od ustanovitve inštituta prispevali tudi strokovni nasveti hmeljarjem s širšega področja agrarne ekonomike. V zadnjih dvajsetih letih je poudarek raziskovalno-strokovnega in svetovalnega dela IHPS s področja ekonomike hmeljarstva zajet v treh tematskih sklopih.

## **Tolmačenje razmer na globalnem trgu s hmeljem**

Pravočasna zaznava sprememb trendov v trgovini s hmeljem je še posebej pomembna za finančni uspeh poslovnih odločitev pri sklepanju dolgoročnih pogodb o prodaji hmelja. Ocene svetovnih tržnih razmer v hmeljarstvu temeljijo na zbiru statistik držav pridelovalk in izvoznih hmelja. Te statistike zajemajo obseg površin hmeljišč, pridelka hmelja in grenčic, sortno strukturo, delež predprodaje in raven povprečnih cen. Poročila vsakoletnih sej Ekonomske komisije Svetovne hmeljarske organizacije ([www.ihgc.org](http://www.ihgc.org)) pisno povzemamo v reviji Hmeljar in Hmeljarskih informacijah ter jih tolmačimo na vsakoletnih seminarjih o hmeljarstvu in tehnoloških sestankih.

## **Modelna ocena ekonomike pridelave hmelja v Sloveniji**

Ekonomičnost kmetijske pridelave pogojujejo v ožjem smislu (brez subvencij SKP) količina pridelka hmelja in grenčic ter dosežena prodajna cena (prihodek) in proizvodni stroški (odhodek). Modelne kalkulacije stroškov pridelave hmelja so namenjene spremljanju povprečnih stroškov in ekonomskega položaja pridelave hmelja, služijo hmeljarjem za utemeljevanje panožnih predlogov

za vladne podporne ukrepe in predstavljajo izhodišče za kratkoročno presojanje o sprejemljivosti cen pri prodaji hmelja. Na IHPS modelno ocenjujemo stroške pridelave hmelja s pomočjo kalkulacij tehnološko-ekonomskega modela SIMAHOP - za modelno posestvo 10 ha hmeljišč s pridelkom hmelja 1.800 kg/ha. Izračune modelne lastne cene hmelja in ocene direktnih stroškov pridelave periodično predstavljamo v internih publikacijah in tolmačimo na seminarjih o hmeljarstvu.

## **Analiza variabilnih stroškov pridelave hmelja na kmetijah**

V sodelovanju s KGZS (Zavoda MS in CE) je v letu 2022 projektno zaživel tudi panožni krožek v hmeljarstvu - s poudarkom na analizi proizvodnih podatkov v povezavi z ekonomiko poslovanja. Po metodi medsebojnih primerjav vključenih kmetij iščemo vzroke za podpovprečne ekonomske rezultate na posameznih kmetijah, oz. rezerve za njihovo racionalizacijo dela. Za spremljanje, analizo in primerjavo tehnološko-ekonomskih parametrov služi aplikacija generatorja MS Excel, ki ponuja široko paleto rezultatov in vpogled v vplive proizvodnih in ekonomskih dejavnikov na poslovni izid posameznih kmetij, skupin kmetij in celotnega vzorca. Začetni odzivi hmeljarjev na rezultate delavnic dajejo obet za nadaljevanje primerjalnih analiz tehnologije in ekonomike hmeljarstva tudi na ravni posameznih kmetij.

Na IHPS tudi modelno ocenjujemo stroške pridelave hmelja. (Foto: R. Kot)

*At IHPS, we also model the costs of hop production. (Photo: R. Kot)*



### ***Economic analysis of the hop industry***

*Since the Institute's founding in 1952, Slovenian hop growers have received commercial advice for their activities, including in agricultural economics. In the past twenty years the following research and advisory activities have contributed to the hop industry's export competitiveness: (i) comments on the global hop market statistics (IHGC); (ii) model assessment of the hop industry economics in Slovenia (SIMA-HOP); and (iii) workshop analysis of hop production variable costs on individual farms.*



# Pivovarstvo



Vrelni/zorilni tanki v novi pivovarni (Foto: R. Kot)

*Fermentation/maturation tanks in new brewery  
(Photo: R. Kot)*

Pivovarsko področje je v zadnjih dveh desetletjih v svetovnem merilu priča spremembam v samih temeljih in doživlja tako korenit razvoj kot verjetno nobeno drugo v živilskem sektorju. Ustanavljanju malih pivovarn (craft pivovarne) v svetu je zelo kmalu sledil bliskovit razvoj tudi v Sloveniji, ki je pripeljal do trikratnega povečanja števila malih pivovarn na današnjih okoli 100 pivovarn. Predvsem za male pivovarje je bilo značilno, da so pri svojem delu kmalu začeli uporabljati relativno nove, inovativne izvedbe pivovarskega procesa, s tem pa doprinesli razvoju novih produktov, ki so popestrili ponudbo piva na našem tržišču. Vendar pa na žalost v naši državi že več kot 30 let nimamo možnosti formalnega izobraževanja v pivovarski stroki; zaradi tega smo na Inštitutu kmalu zaznali potrebo po tovrstnem izobraževanju. Podali smo pobudo za vzpostavitev procesa, ki omogoča možnosti pridobitve certifikatov nacionalne poklicne kvalifikacije pivovar/pivovarka. V letu 2015 smo uspeli končati vse uradne postopke in od takrat naprej vsako leto organiziramo izobraževanja kot pripravo na preverjanje za pridobitev certifikata s strani Državnega izpitnega centra. Do letošnjega leta so certifikat NPK pivovar/pivovarka pridobili že kar 103 posamezniki.

Istočasno z omenjenim certifikatom smo pričeli z razvojem usposabljanja na področju senzoričnega ocenjevanja piva, pri čemer smo sledili trem glavnim ciljem. Najprej smo želeli omogočiti razvoj senzoričnega piva v Sloveniji in s tem vzpostaviti možnosti za pridobitev neodvisne,

usposobljene ekipe, ki bo sposobna izvajati ocenjevanja senzoričnega piva na visoki strokovni ravni. Nadalje smo želeli z možnostjo usposabljanja omogočiti našim pivovarjem pridobiti praktična znanja in sposobnosti za prepoznavo pozitivnih in negativnih senzoričnih lastnosti njihovih piv ter jim, z razlago virov njihovega nastanka, omogočiti izboljšave v tehnoloških procesih in s tem nadgradnjo kakovost piva na najvišjo možno raven. Posebno pozornost namenjamo posameznikom, ki jih pivo zanima ali pa prihajajo iz gostinske stroke, saj je naša želja, da znanje o pivu posredujemo čim širšemu občinstvu in na ta način prispevamo k poznavanju in dvigu kulture pitja piva v družbi, v najširšem pomenu.

Vse to je zahtevalo sočasen razvoj naše osnovne dejavnosti raziskovalno/strokovnega in izobraževalnega dela v naši pivovarni in laboratoriju Oddelka za agrokemijo in pivovarstvo. Z uspešnim kandidiranjem na razpise evropskih skladov za regionalni razvoj in kmetijstvo, v okviru LAS spodnje Savinjske doline (SSD), nam je v dveh delih uspelo posodobiti in nadgraditi našo pivovarno, tako da smo v današnjem času sposobni zvariti ne samo majhnih laboratorijskih količin piva, temveč tudi večje količine, kar pomeni, da lahko izvajamo varke po naročilu in kot pilotne projekte za tiste pivovarne, ki te možnosti nimajo. Pomembno nadgradnjo pri posodabljanju pivovarne predstavlja dodatna oprema v obliki polavtomatske polnilnice steklenic in pasterizatorja. S tem nam je omogočeno, da



lahko proizvedemo pivo, katerega rok uporabe ni več omejen z mikrobiološko stabilnostjo.

V naslednjem razpisu EU skladov EKTRP, v okviru LAS SSD, smo uspešno nadaljevali z nadgradnjo našega laboratorijskega dela v okviru operacije vzpostavljanja centra za analitiko hmelja. Posodobiti nam je uspelo laboratorijsko opremo, potrebno za izvajanje vse osnovne analitike hmelja in slada, kot dveh osnovnih pivovarskih surovin. S tem omogočamo našim velikim in malim pivovarnam dostop do analitike omenjenega, ki bi bil sicer mogoč najbližje v Nemčiji, pa še tam ne na enem samem mestu. Seveda je to področje našega delovanja namenjeno tudi našim hmeljarjem in predelovalno trgovskemu področju, katerim omogočamo sodobno, mednarodno primerljivo analitiko in mednarodno priznane rezultate, izdane v skladu s standardom ISO17025 za prekusne laboratorije.

V zadnjem času smo, s porastom malih pivovarn, pričeli zaznavati problematiko mikrobiološke ustreznosti piva, ki jo v trenutnih razmerah v Sloveniji praktično ni bilo možno reševati. Mikrobiološka kontaminacija v pivovarstvu namreč v večini primerov pomeni okužbo s tako imenovanimi kvarljivci, ki vplivajo na senzorične lastnosti in ustreznost piva, večinoma pa niso pravi patogeni. Zaradi tega obstoječi mikrobiološki laboratoriji v Sloveniji možnosti mikrobioloških analiz piva sploh niso imeli v naborih svojih storitev. Na stisko pivovarjev in z namenom širjenja naše dejavnosti smo sodelovali na razpisu LAS SSD in Evropskega sklada za regionalni razvoj ter uspeli pridobiti operacijo Center za mikrobiologijo prehranskih vzorcev, v okviru katere nam je uspelo pridobiti sodobno avtomatizirano napravo RT-PCR, z vso pripadajočo opremo, usposobiti naše zaposlene, vpeljati

ustrezne metode in tako vzpostaviti delujočo celoto, ki služi za namene mikrobiološke analitike ne samo piva, pač pa tudi sadnih sokov, kjer je problematika zelo podobna.

Na naše uspešno znanstveno raziskovalno delo kaže več kot 50 objav v uglednih mednarodnih znanstvenih revijah in izobraževanjem kar štirih mladih raziskovalcev, ki so dosegli doktorate pod našim mentorstvom in z delom na našem oddelku v zadnjih 20 letih. Ponosni smo tudi na uspešno sodelovanje z Univerzama v Ljubljani in Mariboru, saj je pod našimi mentorstvi svoje dodiplomske študije zaključilo več kot 20 študentov. Istočasno pa smo predvsem z Biotehniško fakulteto in Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani ter Kemijskim inštitutom v partnerstvu izvajali številne znanstvene in raziskovalne projekte. Prepoznavni in zaželeni smo postali tudi v mednarodnem okolju, kjer poleg sodelovanja v okviru analize komisije EBC intenzivno sodelujemo v izmenjavah naših zaposlenih in tujih študentov oziroma profesorjev v okviru mednarodnih izmenjav programa Erasmus+. Seveda pa tega ne bi bilo možno izvajati, v kolikor nam ne bi uspelo na razpisih ARRS kar dvakrat uspešno kandidirati za sofinanciranje zahtevne raziskovalne opreme plinskega kromatografa, sklopljenega z masno selektivno detekcijo, in novega plinskega ter tekočinskega kromatografa. S temi pridobitvami nam je omogočeno, da lahko izvajamo najzahtevnejše analize piva in drugih agroživilskih produktov in tako sodelujemo kot zaželen, vrhunsko usposobljen partner, z ustreznim znanjem zaposlenih, kateremu ves čas posvečamo posebno pozornost.

## Brewing

*In the past twenty years the brewing industry has seen a rapid development in both Slovenia and the rest of the world, which has also been observed by IHPS. To follow the trend, we have completely rebuilt and modernised our own brewery. We were successful in awarding laboratory instrumental equipment for chemical and microbiological analysis as well as special brewing and hops equipment for successful work in the field of scientific research. We have launched a number of educational initiatives to better engage our users with our work in response to the rapid development and demand of external stakeholders.*

RT-PCR za določanje mikrobiološkega onesnaženja  
(Foto: arhiv Oddelka za agrokemijo in pivovarstvo)

*RT-PCR for determination of microbiological contamination  
(Photo: Department of Agrochemistry and Brewing Archive)*







Ogledni del Vrta zdravilnih in aromatičnih rastlin do leta 2018 (Foto: N. Ferant)

*Medicinal and aromatic plants garden's viewing area until 2018 (Photo: N. Ferant)*

# Zdravilne in aromatične rastline

## Vrt zdravilnih in aromatičnih rastlin

Osnova raziskav in strokovnega dela na področju zdravilnih in aromatičnih rastlin (ZAR) na IHPS je Vrt zdravilnih in aromatičnih rastlin, ki je bil ustanovljen 1976, na samem začetku dela na področju ZAR na IHPS. V njem izvajamo raziskovalno, svetovalno in izobraževalno dejavnost. V zadnjih 20 letih smo imeli v vrtu med 200 in 300 različnih ZAR s celega sveta. Poleg kolekcije imamo na lokaciji vrta tudi gensko banko ZAR in poskusno površino, kjer izvajamo poskuse na področju pridelave različnih ZAR. Rezultati služijo kot osnova strokovnega dela in svetovanja na tem področju. Vsako leto v kolekcijskem delu vrta pobereмо seme in ga shranimo v hladilniku za izmenjavo z drugimi inštitucijami, za morebitne raziskave in kot vir novih rastlin za prihodnja leta.

Do leta 2018 je bil vrt razdeljen na ogledni del, ki je zajemal 130 gred, posajenih z različnimi slovenskimi tradicionalnimi ZAR, ter poskusni del, kjer je poleg 100 gred, posajenimi z ZAR iz tujine, zajemal tudi del, namenjen pridelavi na večji površini (meta, melisa, ameriški slamnik in baldrijan), različnim poskusom in introdukciji novih ZAR.

V letu 2018 smo v okviru LAS projekta Vrt zdravilnih in aromatičnih rastlin na IHPS kot sodobno povezovalno središče SSD na področju zelišč vrt prestavili na novo lokacijo, grede pa uredili v skladu z novim načrtom, ki ponazarja rastlino hmelja, vzpenjajočo okrog opore (tlakovana pot vrta). Vrt je v osnovi postavljen tako, da je dostopen in prilagojen tudi ranljivim skupinam (informativne table v navadni pisavi in brajici, pot



primerna za ljudi na invalidskih vozičkih in za otroške vozičke, QR koda na informativni tabli s posnetkom predstavitve vrta).

Vrt ZAR je osrednja ustanova, kamor se obračajo pridelovalci in ljubitelji ZAR po nasvete, semenski (do leta 2020) in sadilni material, z ekološkim certifikatom. Poleg tega sodelujemo z njimi pri načrtovanju, zasnovi in izvedbi zeliščnih vrtov v vrtcih, šolah, različnih društvih in tudi pri individualnih zainteresiranih. Od leta 2006 vsako leto prvi vikend v maju organiziramo dneva odprtih vrat, katera vključujeta strokovni posvet, predavanja, delavnice in vodene ogled v vrtu ter prodajo ekološko pridelanih sadik ZAR. Gostimo tudi vsakoletne ekskurzije študentov Fakultete za farmacijo in drugih fakultet ter srednjih šol, ki v vrt prihajajo že vse od ustanovitve.

### Raziskovalno delo

Raziskovalno delo poteka v okviru različnih projektov (CRP, aplikativni, EIP, pilotni), med katerimi smo razvijali mednarodno priznane mikrobiološke metode za preverjanje kakovosti začimb, proučevali spojine naravnega izbora s sodobnimi kromatografskimi in spektroskopskimi tehnikami, za navadno volčje jabolko (*Physalis alkekengi* L.) smo ugotavljali potencial za surovino za izdelavo rastlinskega dodatka z zeaksantinom h krmilom kokoši nesnic, izvajali smo sortne poskuse z žametnico (*Tagetes erecta* L.),

ugotavljali potencial ZAR kot medonosnih rastlin in vpeljevali ZAR na male kmetije kot osnovo za nove izdelke. Leta 2005 smo na poskusno demonstracijskem centru na IHPS izvedli poskus kapljičnega namakanja ameriškega slamnika (*Echinacea purpurea* Moench.) ter ugotavljali količino in kakovost pridelka.

### Javna služba

V okviru strokovne naloge (od 2002 do 2007) Introdukcija zdravilnih rastlin smo na podlagi poljskih poskusov proučevali pridelavo zelišč in različne parametre: rast in razvoj, dovzetnost za bolezni in škodljivce, pridelek in kvaliteto pridelka različnih zelišč. V letih 2007-2015 se je ta strokovna naloga preimenovala v Selekcija in ekološka rajonizacija zdravilnih zelišč, v letih 2016 do 2018 pa se je imenovala Ekološka rajonizacija zdravilnih zelišč. Leta 2018 so se aktivnosti razširile v sklopu Javne službe v vrtnarstvu, in sicer v okvir treh strokovnih nalog: selekcija zelišč, introdukcija in ekološka rajonizacija zelišč ter ugotavljanje vrednosti za predelavo in tehnologije pridelave zelišč.

### Genska banka ZAR

Gensko banko zdravilnih in aromatičnih rastlin, ki je del Javne službe slovenska rastlinska genske banke (JSRGB), sestavljata genska banka ZAR na IHPS in genska banka ZAR na Biotehniški fakulteti. Od leta 2012 vključuje samo avtoht-

Vrt zdravilnih in aromatičnih rastlin leta 2020  
(Foto: L. Horvat Mohar)

Medicinal and aromatic plants garden in 2020  
(Photo: L. Horvat Mohar)



tone akcesije, pred tem je vključevala tudi akcesije iz kolekcije, ki pa so iz drugih držav. Akcesije, ki jih pridobivamo v naravi, vzdržujemo v pogojih *ex situ* (v Vrtu ZAR), v obliki semen v hladilniku pri +4° in nekaj akcesij v *in vitro* pogojih in jih proučujemo (karakterizacija in evalvacija). Od leta 2019 so vse akcesije vpisane v računalniško bazo podatkov SRGB.

#### **Seme in sadike zdravilnih in aromatičnih rastlin, pridelane z ekološkim certifikatom**

Od začetka dela na področju zdravilnih in aromatičnih rastlin vzgajamo na inštitutu seme in sadike za različne interesente - od velikih pridelovalcev do vrtničarjev. Večji obseg pridelave sadik je predstavljala vzgoja sadik ameriškega slamnika za kooperante Leka med letoma 1998 in 2018, ko so ukynili njegovo predelavo. Do leta 2020 smo pošiljali seme tudi individualnim kupcem. Sedaj svoje seme uporabljamo za vzgojo lastnih sadik, kot tudi matičnih rastlin različnih ZAR za potrebe razmnoževanja s potaknjenci. V letu 2006 smo prvič pridobili EKO certifikat za vzgojo ekoloških sadik in semena zelišč SI-EKO-01 in ga imamo še danes.

#### **Vrt aromatičnih rastlin pri obrambnem stolpu v Žalcu**

V sodelovanju z Občino Žalec smo leta 2007 zasadili Vrt aromatičnih rastlin pri obrambnem stolpu z okoli 50 vrstami slovenskih tradicional-

nih zelišč. Vrt je javna površina in tako dostopen obiskovalcem 24 ur na dan. Grede so opremljene s tablicami, na katerih je slovensko in latinsko ime rastline. Vsako leto posadimo različne enoletnice in dosadimo trajnice.

#### **Zeliščni vrt v Mozirskem gaju**

V letih 2008-2013 smo v sodelovanju z Mozirskim gajem urejali zeliščni del njihovega parka: sodelovali smo z načrtom zasaditve, sadikami in nasveti ter oblikovanjem napisov za tablice pri posameznih zeliščih (slovensko, latinsko ime). V kasnejših letih smo sodelovali v manjši meri s sadikami in nasveti.

#### **Poligon Zeleni dragulji narave na Pomurskem sejmu**

Od leta 2017 sodelujemo s Pomurskim sejmom in Ekoci - civilno iniciativo Slovenije na Pomurskem sejmu, kjer na poligonu Zeleni dragulji narave predstavljamo svoje aktivnosti v okviru različnih projektov in javnih služb s področja zelišč. S tematskimi zasaditvami gred (vrtnine, zelišča, poljščine) in prikazom različnih naravnih rešitev predstavljamo dobre prakse možnih izvedb oziroma rešitev za vrtničarje in kmete. Poligon je na ogled vsem obiskovalcem sejma Agra.



Vrt aromatičnih rastlin pri obrambnem stolpu v Žalcu (Foto: N. Ferant)

Aromatic plants garden near the Žalec Defence Tower (Photo: N. Ferant)





Zeliščni vrt v Mozirskem gaju (Foto: N. Ferant)

*Herb garden in Mozirje Flower Park (Photo: N. Ferant)*

### **Medicinal and aromatic plants**

*Medicinal and aromatic plants (MAP) have been studied, collected and grown at the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing since 1976. A MAP garden was also set up. It serves as a support for research work and other related activities such as consulting and trainings. Between 200 and 300 different MAPs from all over the world have been planted in MAP garden in the past twenty years. In 2018 the garden was moved to a new location and a new layout was designed.*

*The research work was done as part of various projects. Since 2018 the Public Service in Horticulture has been a base for activities within three professional assignments: selecting herbs, introduction and ecological zoning and estimating the value for processing and herb producing technologies. MAP gene bank is part of the Slovenian Plant Gene Bank (SPGB) in which Slovenian plant*

*accessions are included. We have been growing organic seedlings for both commercial farmers and backyard gardeners since 1976. In collaboration with the Municipality of Žalec, about 50 species of Slovenian indigenous herbs were planted and are cared for in the Garden of Aromatic Plants near the Defense Tower since 2007. In the years between 2008 and 2013 we worked with Mozirski gaj Flower Park where we set up a herb garden. Since 2017 we have been working with the Slovenian Eco-Civil Initiative and the Pomurje Fair where we show our activities as part of different projects and public services.*



Skupno obdelujemo in oskrbujemo nasade in posevke na 29,5 ha površin na treh lokacijah. (Foto: B. Čremožnik)

*We cultivate and care for plantations and crops on 29.5 ha in three locations. (Photo: B. Čremožnik)*



## Poskusno posestvo

Osnovni namen poskusnega posestva je nuditi podporo in pomoč pri oskrbi nasadov hmelja, na katerih se izvajajo različni tehnološki poskusi, kakor tudi površin, namenjenih programu žlahtnjenja hmelja. V okvir slednjega sodi tudi sortiment svetovnih sort hmelja in vzpostavljena genska banka hmelja. Skupno obdelujemo 29,5 ha površin na treh lokacijah: glavnina se nahaja neposredno na lokaciji inštituta, v kompleksu žičnic Roje obdelujemo 11 ha, tretja, dislocirana in izolirana površina, pa je Plevno (0,3 ha), ki je namenjena vzgoji moških rastlin za namen žlahtnjenja hmelja. Razpolagamo s potrebno sodobno namensko hmeljarsko opremo in stroji, kakor tudi z zaokroženo celoto obiralnih in sušilnih zmogljivosti za hmelj, z možnostjo izvajanja izboljšav pri kvaliteti obiranja in sušenja. V zadnjem času smo se intenzivneje lotili pridelave industrijske konoplje (3 ha) v farmacevtske namene. Prizadevamo si, da bi vsa dognanja znanstveno raziskovalnega dela našega inštituta, kakor tudi spoznanja in dobre prakse strokovnega dela na drugih področjih pridelave

gojenih rastlin, praktično zaživela na poskusnih površinah. Uporabnikom želimo nuditi neposreden stik ter jih seznanjati z najnovejšimi tehnologijami na področju agrotehnik pridelave kmetijskih rastlin.

### **Redni pregledi naprav za nanašanje fitofarmacevtskih sredstev**

Na osnovi Zakona o fitofarmacevtskih sredstvih (Uradni list RS, št. 83/12) ter Pravilnika o zahtevah glede pravnega delovanja naprav za nanašanje fitofarmacevtskih sredstev in o pogojih ter načinu izvajanja njihovih pregledov (Uradni list RS, št. 36/19) je IHPS eden od osmih uradno pooblaščenih centrov za izvajanje rednih pregledov naprav za nanašanje FFS. Pri delu uporabljamo najnovejšo elektronsko podprto testirno opremo nemškega proizvajalca Herbst. Območje, ki ga pokrivamo, zajema spodnjo in zgornjo Savinjsko dolino, Koroško, Celje z okolico ter del Zasavja do Vrhovega. Letno v povprečju pregledamo okoli 400 naprav.

### Nanašanje fitofarmaceutskih sredstev

Eden pomembnejših agrotehničnih ukrepov pri pridelavi hmelja, kakor tudi ostalih kmetijskih rastlin, je nanašanje fitofarmaceutskih sredstev (FFS). Temeljna naloga tehnike nanosa (aplikacije) FFS je smotrno, gospodarno in za okolje sprejemljivo nanašanje ustrezno pripravljenih kemičnih pripravkov na ciljne površine ob dejstvu, da čim bolj zmanjšamo negativne posledice le tega. Vse ostrejša okoljska zahteva kakor tudi težnje po zmanjšani uporabi FFS ter števila aplikacij danes od uporabnika zahtevajo veliko znanja in uporabo sodobnih, tehnološko dovršenih naprav za nanašanje. Pri postopku priprave brozge in nanašanja FFS na rastline lahko pri nepravilni aplikaciji pride do različnih negativnih posledic, pri čemer je vsekakor potrebno omeniti enega pomembnejših negativnih učinkov, to je zanašanje (drift) FFS. S strokovnim izrazom drift pri nanašanju fitofarmaceutskih sredstev opisujemo zanašanje FFS izven območja tretiranja. Najbolj problematično je neposredno zanašanje, ki nastane pri aplikaciji FFS zaradi gibanja zračnih tokov, ki odnesejo kapljice ali prašne delce FFS izven območja tretiranja, še posebej v visokih nasadih, kot so hmeljišča. Kot negativna posledica se kaže kontaminacija okoliških objektov, rastlin, živali ter površinskih voda. Raziskave in razvoj na tem področju gredo tudi na našem inštitutu v smeri proučevanja različnih tehnik nanašanja ter opreme za zmanjševanje zanašanja (šobe za zmanjšanje zanašanja), sprememba konstrukcije strojev za nanašanje (uporaba različnih tipov puhal, možnost natančne usmeritve in regulacije zračnega toka pri hmeljarskih pršilnikih), uporaba različnih senzorjev, kakor tudi elektronskega krmiljenja in regulacije za nadzor kakovosti nanosa. Iščemo tudi alternativne rešitve – od možnosti zasaditve zelenih pregrad (predvsem ob vodotokih) in uporabe protitočnih mrež ob robovih nasadov do vzpostavitve varnostnih pasov znotraj nasada.

### Experimental farm

*The Experimental Farm's primary function is to provide support and aid in the upkeep of hop gardens at the IHPS where numerous technological trials are carried out, as well as the regions committed to the hop breeding programme. The latter includes a range of international hop varieties and a well-established gene bank. A total of 29.5 ha of land is cultivated. Recently we have started growing industrial hemp on three hectares of land. IHPS is one of the eight official centres authorised to conduct recurring inspections of PPS application equipment and devices. An average of 400 devices are examined annually. We want to give users direct access to the latest developments in agrotechnology to create more efficient agricultural practices. Research and development activities are mainly focused on application techniques and equipment for reducing the spray drift of plant protection products.*

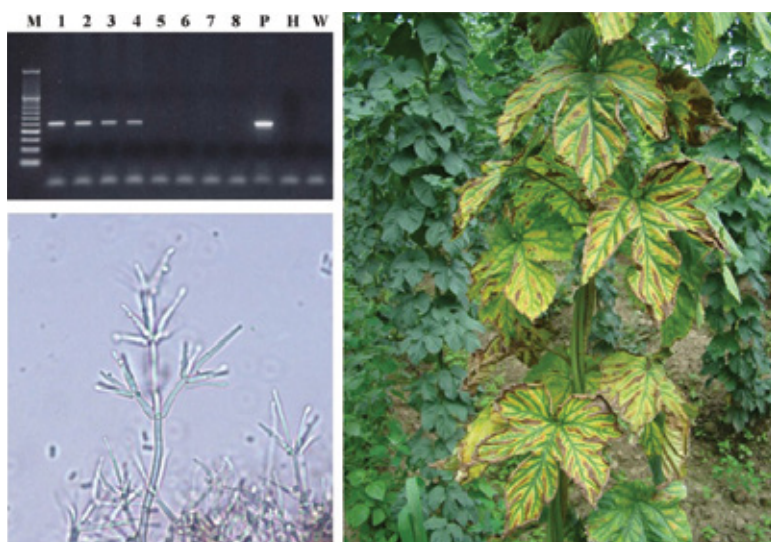
# Fitopatologija in diagnostika bolezni rastlin

Fitopatološke raziskave in diagnostika povzročiteljev bolezni se na IHPS izvajajo od same ustanovitve inštituta naprej. Velik napredek, ki je postavil IHPS na zemljevid pomembnih fitopatoloških inštitucij, je bil narejen v obdobju 70 do konca 90 let prejšnjega stoletja. Prvi pomemben mejnik tega obdobja predstavlja prvo odkritje gliv *Verticillium nonalfalfae* (prej *V. albo-atrum*) in *V. dahliae* na hmelju v Sloveniji leta 1974, za kateri je bilo takrat z raziskavami potrjeno, da sta prisotni v manj agresivni oz. blagi obliki. To odkrije je na IHPS vpeljalo

temelje mikrobioloških tehnik s področja mikologije. Sledila je mednarodno odmevna epidemiološka raziskava hmeljeve peronospor in izdelava modela ter sistema za napovedovanje okužb te bolezni v Sloveniji, kar je pospešilo razvoj prognostične službe na IHPS in tudi širše v Sloveniji.

Pomemben mejnik s področja virologije na IHPS predstavlja vpeljava diagnostične metode ELISA, s katero je bila potrjena obsežna razširjenost virusov v slovenskih hmeljiščih ter občutljivost večine slovenskih sort na jablanov mozaični virus (Apple mosaic virus). To pomembno odkritje je generiralo vzgojo prvih brezvirusnih matičnih rastlin hmelja in začetek proizvodnje certificiranih brezvirusnih sadik na IHPS, ki danes hmeljarjem predstavljajo garant sajenja zdravega sadilnega materiala in doseganja višjih ter stabilnejših pridelkov. Poleg patologije hmelja je IHPS vseskozi raziskoval tudi bolezni drugih kmetijskih rastlin, med katerimi je potrebno izpostaviti jablanov šklop, kumarno plesen, virus šarke, bolezni žit in vrtnin.

V zadnjih dveh desetletjih se področje fitopatologije pospešeno sooča z izzivi, ki jih prinašajo podnebne spremembe, slabšanje zdravstvenega stanja tal, pojav novih povzročiteljev bolezni, ostanki mikotoksinov in omejevanje porabe fungicidov ter odpornost povzročiteljev bolezni. Hkrati pa v tem obdobju beležimo hiter razvoj znanosti na področju molekularnih



PCR marker (levo zgoraj) za detekcijo virulentnega patotipa (PV1) glive *Verticillium nonalfalfae* (levo spodaj), ki povzroča letalno obliko verticilijске uvelosti hmelja (desno) (Foto: S. Radišek)

PCR marker (top left) for detection of the virulent pathotype (PV1) of *Verticillium nonalfalfae* (bottom left) which causes the lethal form of hop *Verticillium wilt* (right) (Photo: S. Radišek)





Huda viroidna zakrnelost hmelja, ki jo povzroča citrus bark cracking viroid (CBCVd) (Foto: S. Radišek)

*Severe hop stunt viroid caused by citrus bark cracking viroid (CBCVd) (Photo: S. Radišek)*



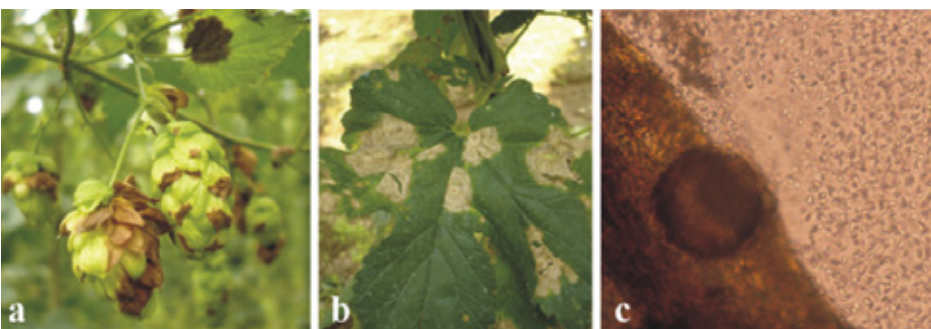
tehniki, nanotehnologije in digitalizacije, ki ponujajo nove rešitve na področjih mikrobiologije, genetike, medicine, kmetijstva in seveda rastlinske patologije.

#### Pojav in identifikacija novih bolezni

Pridelavo hmelja od nekdaj spremlja pojav bolezni in škodljivcev, ki lahko ob neustreznem varstvu popolnoma uničijo pridelek ali celo povzročijo propad rastlin. Leta 1997 je prišlo na območju zahodnega dela Savinjske doline do množičnega odmiranja rastlin hmelja ne glede na sorto. Prve analize obolelih rastlin so pokazale prisotnost glive *V. nonalfalfae*, vendar je visoka agresivnost obolenja nakazovala sum na letalno obliko obolenja, ki je bila do tedaj prisotna samo v Angliji. V sodelovanju z Biotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani smo pričeli z intenzivnimi raziskavami te bolezni, ki so vključevale analize na nivoju genoma. Rezultat dela je bila vpeljava takrat sodobne molekularne tehnike AFLP in ugotovitev, da je vzrok odmiranja hmelja pov-

sem nov letalni patotip (PV1) glive *V. nonalfalfae*, ki lahko močno ogrozi slovensko hmeljarstvo. Posledično so se v sodelovanju z MKGP pričele izvajati obsežne aktivnosti za preprečevanje in nadzor nad to neozdravljivo boleznijo. Odkritje povsem novih molekularnih AFLP markerjev nam je omogočilo razvoj hitrega PCR testa za določanje blagega in letalnega patotipa glive *V. nonalfalfae*, ki je postal tudi del uradnega diagnostičnega protokola evropske organizacije za varstvo rastlin (EPPO) in se danes uporablja v vseh uradnih laboratorijih EU.

Leta 2005 smo se prvič srečali s povsem neznanimi boleznima, ki povzročata pegavost listja in rjavenje hmeljevih storžkov. Na osnovi klasičnih mikoloških tehnik in sodobnih PCR molekulskih analiz smo kot povzročitelje identificirali glivi *Cercospora cantuariensis* in *Phoma exigua*, ki povzročata cercosporo pegavost hmelja in sivo pegavost hmelja. Nadaljnje raziskave so pokazale, da je pojav obeh bolezni močno odvisen od



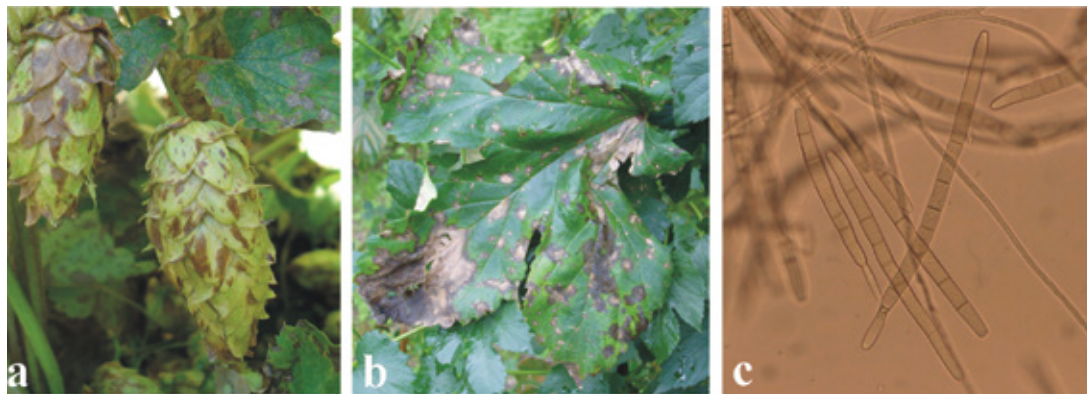
Siva pegavost hmelja.

(a) rjavenje storžkov na konicah krovnih lističev; (b) ovalne sive pege na listih; (c) piknidij s sporami glive *Phoma exigua* (Foto: S. Radišek)

*Grey scab of hops. (a) browning of the cones at the tips of the petals; (b) oval grey patches on the leaves; (c) Pycnidium with Phoma exigua spores (Photo: S. Radišek)*

Hmeljeva cercosporna pegavost. (a) nepravilne pege na storžkih; (b) vijoličasto sive pege na listih; (c) septirani konidiji glive *Cercospora cantuariensis* (Foto: S. Radišek)

*We cultivate and care for Cercospora leaf spot. (a) irregular spots on cones; (b) purplish-grey spots on leaves; (c) Cercospora cantuariensis septic conidia (Photo: S. Radišek)*



klimatskih razmer in predstavljata primer bolezni, ki ju prinašajo podnebne spremembe z višanjem temperatur in spremenjenimi padavin-skimi režimi.

Leta 2007 je sledil primer bolezni, ki je posledica globalnega trgovanja z rastlinskim materialom. Pojav zakrnelih rastlin hmelja in njihovo širjenje v centralnem delu Savinjske doline in na Koroškem je sprožilo eno od najboljsežnejših in zahtevnih diagnostičnih analiz, ki smo jih izvedli na IHPS. Več kot dveletno raziskavo odkrivanja povzročitelja, ki je vključevala preverjanje prisotnosti vseh znanih povzročiteljev bolezni na hmelju, smo končali z uporabo ene od najsodobnejših tehnik molekularne diagnostike, tehnologijo sekvenciranja naslednje generacije (NGS), ki so jo opravili sodelavci na Biotehniški fakulteti. Z NGS, dodatnimi RT-PCR analizami ter patogenimi testi smo dokazali, da je vzrok zakrnelosti okužba hmelja z viroidom razpokanosti skorje agrumov (angl. citrus bark cracking viroid; CBCVd), ki je bil do takrat poznan le kot blag patogen agrumov. Epidemiološke analize so pokazale, da je vnos CBCVd v hmeljišča najverjetneje posledica okuženih plodov agrumov, s katerimi ta viroid redno prihaja na območje Slovenije. Prvi primer CBCVd na hmelju v svetovnem merilu je sprožil obsežne domače in mednarodne raziskave, v Sloveniji pa eno od največjih izkoreninjanj karantenskih rastlinskih bolezni v zgodovini varstva rastlin, saj je v letih 2019–2020 zajelo krčenje več kot 230 ha okuženih nasadov hmelja. CBCVd je danes na hmelju

prisoten le v Sloveniji, Nemčiji in Braziliji, zaradi njegove nevarnosti pa je na nivoju Evropske unije (EU) reguliran kot škodljiv organizem na sadilnem materialu hmelja za trženje (Izvedbena uredba EU 2021/2285).

Pojav novih bolezni poleg hmelja zasledujemo tudi pri drugih rastlinah, predvsem na območju Celjske in Koroške regije, ki ju v okviru javne službe zdravstvenega varstva rastlin pokriva IHPS. Tako smo na IHPS v obdobju zadnjih 20 let v Sloveniji prvi potrdili štiri do sedaj neopisane pepelaste plesni iz rodu *Golovinomyces*, peronosporo iz rodu *Hyaloperonospora* in fitoplazmo iz skupine *Candidatus Phytoplasma asteris* (podskupina 16Srl-C).

#### Razvoj in vpeljava novih tehnologij varstva rastlin

Vse pogostejše težave s talnimi boleznimi kažejo na pomembnost ohranjanja ustreznega zdravstvenega stanja tal, ki temelji predvsem na preprečevanju siromaščenja mikrobiološke aktivnosti tal. Raziskave s tega področja izvajamo od leta 2002, in sicer predvsem v smeri razvoja tehnologij zmanjševanja infekcijskega potenciala talnih gliv iz rodov *Verticillium* in *Fusarium*. V tem času smo razvili postopke biofumigacije, solarizacije, termičnega kompostiranja, uporabe biofungicidov, ki smo jih poleg hmelja razširili tudi na preskušanje pri vrtninah. Iz nabora teh raziskav se je na področju hmeljarstva v praksi uveljavila predvsem uporaba sudanske trave in sirkov za zeleni podor s čimer v negativno vpli-



vamo na infekcijski potencial glive *V. nonalfalfae* v tleh in hkrati povečujemo delež organske snovi v tleh. Razvoj sodobnih mikrobioloških in molekulskih tehnik nam omogoča celovitejši vpogled v nastanek bolezni, zato se v zadnjem obdobju na modelu verticilijske uvelosti hmelja usmerjamo v proučevanje interakcij med povzročiteljem in rastlino, ter mikrobioloških profilov rizosfere obolelih in zdravih rastlin, ki

ponujajo povsem nove odgovore in možnosti preprečevanja talnih bolezni.

Na področju viroidov pomemben mejnik predstavlja delo na hmeljevem latentnem viroidu (HLVd), ki je ne-simptomatično prisoten v večini rastlin hmelja. V okviru programa eliminacije HLVd, ki je potekal v obdobju 2006–2009, smo s pomočjo meristemskih kultur vzgojili prve brez-viroidne rastline hmelja vseh pomembnejših slovenskih sort hmelja. Poskusi so potrdili predhodne raziskave o škodljivosti HLVd, saj smo pri neokuženih rastlinah zaznali višji pridelek in vsebnost alfa-kislin tudi do 20 %. Izkušnje s HLVd in vpeljane tehnike proučevanja viroidov so nam omogočile, da smo se lahko ustrezno odzvali na pojav CBCVd. Povsem nov viroid na hmelju in nova bolezen sta zahtevali izvedbo obsežnih etoloških in epidemioloških raziskav, ki so razkrile glavne načine širjenja CBCVd na hmelju in pripomogle pri načrtovanju ukrepov. Ob tem smo izvedli tudi testiranje občutljivosti več kot 32 različnih genotipov in sort hmelja, ki je razkrilo toleranco in celo možnost odpornosti nekaterih sort na CBCVd, kar bo predstavljalo temelj bodočih raziskav na tem področju. Pomemben segment predstavlja tudi razvoj diagnostike na področju viroidov z vpeljavo zelo RT-qPCR metode, ki jo odlikuje visoka stopnja občutljivosti in možnost hkratnega testiranja več viroidov v posameznem vzorcu.

Tretji sklop našega delovanja je namenjen izzivu vse intenzivnejšim omejitvam uporabe FFS. Pri tem smo usmerjeni v spremljanje pojava odpornosti bolezni na že registrirane fungicide in na drugi strani v preizkušanje učinkovitosti novih FFS in ostalih pripravkov s katerimi lahko izboljšujemo zdravstveno varstvo rastlin. Pri tem dajemo poudarek na pripravkih, ki so primerni za ekološko pridelavo, in pripravkom, ki lahko povečajo nabor v integrirani pridelavi rastlin.

Uspešnost našega dela zadnjih 20 let se kaže v več kot 40 objavah v mednarodno priznanih znanstvenih revijah, vodenju in sodelovanju v 26 raziskovalnih projektih, izobraževanjem dveh doktorskih študentov in številnih dodiplomskih študentov. Izpostaviti je potrebno tesno povezavo s sodelavci Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, s katerimi smo in še izvajamo večino omenjenih projektov, še posebej pa nas povezuje delo v skupnem raziskovalnem programu »Kmetijske rastline – genetika in sodobne tehnologije, P4-0077«.



Preizkušanje učinkovitosti različnih bio-fumigantnih rastlin za preprečevanje talnih gliv (zgoraj). Ozelenitev medvrstnega prostora hmelja s sudansko travo (spodaj) (Foto: S. Radišek)

*Testing the efficacy of different bio-fumigant plants to prevent soil fungi (up).  
Greening the hops inter-row space with Sudan grass (bottom) (Photo: S. Radišek)*



## Aktivnosti in razvoj diagnostičnega laboratorija

Delo na mnogih projektih nam je omogočilo, da smo vseskozi razvijali in posodabljali diagnostični laboratorij za varstvo rastlin (DL). Zaradi širitve dejavnosti in pomanjkanja prostorov smo leta 2007 preselili laboratorij v del nekdanjih prostorov Oddelka za pivovarstvo. Sledila je izvedba celovite obnove vseh prostorov laboratorija in postavitev opreme v skladu s sodobnimi laboratorijskimi smernicami, ki je potekala od jeseni 2018 do otvoritve junija 2019. V istem letu smo uspešno pridobili imenovanje s strani Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) za Nacionalni referenčni laboratorij (NRL), zadolžen za izvajanje uradne diagnostike in strokovne podpore na področjih:

- NRL glive in oomicete: glive na hmelju, vinski trti, zeliščih in okrasnih rastlinah <http://www.nrl-glive.si/>
- NRL za viruse, viroide in fitoplazme: virusi in viroidi na hmelju <https://nrl-virologija.si/>

Po sprejetju nove EU zakonodaje na področju varstva rastlin (Uredba EU št. 2017/625) konec leta 2019 se je pojavila zahteva, ki od uradnih laboratorijev zahteva delovanje v skladu s standardom kakovosti EN ISO/IEC 17025. Tako smo v zadnjih dveh letih intenzivno razvijali sistem kakovosti in dne 1.marca 2021 imenovali Diagnostični laboratorij za varstvo rastlin za novo organizacijsko enoto na IHPS, ki deluje v okviru Oddelka za varstvo rastlin. Dne 11. marca 2022 smo s strani Slovenske akreditacije (SA)

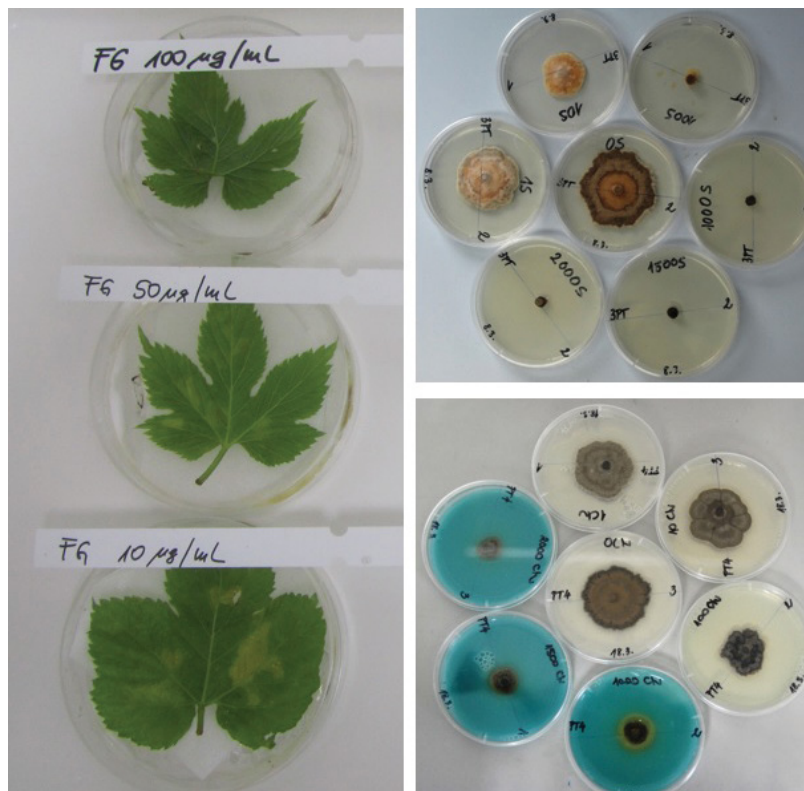
uspešno pridobili akreditacijo za izvajanje mikrobioloških metod molekularne (PCR) diagnostike gliv in viroidov in izpolnili pogoje, ki se zahtevajo za delo s karantenskimi organizmi. Laboratorij se svojim delom poleg omenjenih raziskovalnih projektov in programov aktivno vključuje v delo javne službe in javnih pooblastil zdravstvenega varstva rastlin ter javne službe hmeljarstva in drugih strokovnih nalog s področja rastlinske pridelave. Pri tem pomembnejše dejavnosti predstavljajo:

- testiranja matičnih rastlin v okviru certifikacije sadilnega materiala hmelja,
- testiranje rastlin v okviru posebnih preiskav in monitoringov škodljivih organizmov,
- določanje občutljivosti rastlin/sort na talne glive, viruse in viroide,
- določanje mikrobiološke aktivnosti tal,
- določanje odpornosti patogenih gliv na fitofarmacevtska sredstva,
- spremljanje pojava gliv in oomicet z lovilci spor za namen prognoze oz. napovedovanja nevarnosti okužb,
- epidemiološke študije za namen določanja načinov širjenja gliv in viroidov,
- preskušanje učinkovitosti fungicidov, biocidov, osnovnih snovi, induktorjev odpornosti in ostalih postopkov preprečevanja škodljivih organizmov,
- vodenje referenčne zbirke škodljivih organizmov na IHPS.

Raziskovalna postaja IHPS in rastna komora za raziskave karantenskih škodljivih organizmov (Foto: S. Radišek)

*IHPS Research Station and growth chamber for quarantine pest research (Photo: S. Radišek)*





Preizkušanje učinkovitosti FFS v različnih koncentracijah v in vitro pogojih (Foto: S. Radišek)

Testing PPS efficacy in vitro at various concentrations (Photo: S. Radišek)

Pri tem uporabljamo naslednje skupine analitičnih tehnik in opremo:

- morfološka identifikacija (mikroskopska analiza, selektivna gojišča),
- patogeni testi in določanja odpornosti rastlin na osnovi umetnih okuževanj in pogojev naravnega infekcijskega pritiska (Rastne komore, Raziskovalna postaja IHPS, poskusna polja)
- biokemične metode (ELISA),
- molekulske analize DNA in RNA (PCR, RT-PCR, RT-qPCR, PCR barcoding),
- aerobiologija (lovilci spor).

### **Phytopathology and diagnostics of plant diseases**

*In the last two decades, the field of phytopathology has been faced with growing challenges posed by climate change, declining soil health, the emergence of new pathogens, mycotoxin residues, and restrictions on fungicide use and pathogen resistance. At the same time, this period has seen*

*rapid scientific advancements in molecular techniques, nanotechnology and digitalization which offer new solutions in microbiology, genetics, medicine, agriculture and, of course, plant pathology. In the past twenty years, Slovenian hop production has experienced a rapid spread of new diseases, including the lethal form of Verticillium wilt, severe hop stunt disease (CBCVd), and cercospora and phoma leaf spot diseases. The development of modern techniques for integrated plant protection (IPM) and the investigation and control of these diseases occupied a large part of activities. During this time, we have developed a diagnostic laboratory which supports IPM research and participates in the network of national plant health laboratories.*

# Opazovanje in napovedovanje škodljivih organizmov



Prehranska past za spremljanje plodov vinske mušice  
(Foto: arhiv OVR)

*Food trap for monitoring the spotted wing Drosophila  
(Photo: Plant Protection Department Archive)*

Sodobno varstvo rastlin temelji na načelih integriranega varstva rastlin, ki upošteva kombinacijo preventivnih ukrepov, metod varstva z nizkim tveganjem in FFS za poklicno rabo ter tako sledi Strategiji trajnostne rabe pesticidov in usmerja pridelovalce k ciljni rabi FFS. IHPS je ena od pooblaščenih strokovnih institucij, ki deluje pod okriljem Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) in predstavlja uradno državno organizacijo za varstvo rastlin. UVHVVR zagotavlja izvajanje javne službe zdravstvenega varstva rastlin v kmetijstvu in strokovnih nalog ter diagnostičnih preiskav v laboratorijih v okviru javnih pooblastil.

Javna služba zdravstvenega varstva rastlin je organizirana v okviru petih regijskih centrov in izvaja naloge s področja spremljanja, opazovanja in napovedovanja pojava škodljivih organizmov (ŠO) kmetijskih rastlin oz. prognoze škodljivih organizmov. IHPS izvaja naloge prognostične službe na območju Celjske in Koroške regije ter preko prognostičnih obvestil usmerja pridelovalce k primernim varstvenim ukrepom za obvladovanje bolezni in škodljivcev rastlin ter plevelnih vrst. Prognoza razvoja in pojava gospodarsko najpomembnejših bolezni in škodljivcev rastlin se izvaja v hmeljarstvu, poljedelstvu, vrtnarstvu, sadjarstvu in vinogradništvu.

Načelom integriranega varstva rastlin sledi tudi fitofarmacevtska industrija; razvoj FFS gre v smeri selektivnih sredstev z ozkim spektrom delovanja, s ciljem ohranjanja ravnovesja v

naravi in zmanjševanja tveganj za zdravje ljudi in živali, ohranjanja ne-ciljnih organizmov ter varovanja okolja.

Uvajanje metod varstva rastlin z nizkim tveganjem, kot so biotično varstvo in tudi fizikalni in biotehnični načini obvladovanja ŠO, ter prenos znanja pridelovalcem, sta dve od pomembnih nalog prognostične službe, ki jo izvajamo na IHPS.

Razvoj ŠO je zelo odvisen od vremenski razmer, zato so vsi prognostični centri Javne službe zdravstvenega varstva, med njimi tudi IHPS, opremljeni s samodejnimi agrometeorološkimi postajami, ki so smiselno razporejene po območjih Slovenije z najbolj intenzivno kmetijsko pridelavo. Izpis njihovih lokacij s podatki meritev in opazovanj na posameznem območju je javno dostopen na Agrometeorološkem portalu Slovenije. Podatki meritev so tudi vhodne spremenljivke za delovanje prognostičnih modelov in modulov, ki prognostikom služijo kot eno izmed orodij za napoved bolezni in škodljivcev. Na večini lokacij meteoroloških postaj se izvajajo tudi spremljanja fenološkega razvoja kmetijskih rastlin in spremljanja pojava njihovih gospodarsko pomembnih ŠO.

Za spremljanja razvoja ŠO se uporabljajo različni biotehnični pripomočki, kot so: lovilci spor, barvne lepljive plošče, feromonske in svetlobne vabe, prehranske pasti, novejša tehnika daljinskega spremljanja, kot je npr. Trapview, s pomočjo katerih se spremlja predvsem dina-





mika razvoja ŠO. Dovolj gosta mreža opazovanih točk omogoča vpogled v velikost populacije posameznega ŠO. Našteti načini spremljanja skupaj z vizualnim opazovanjem zdravstvenega stanja rastlin in spremljanjem vremenske napovedi služijo kot osnova za izdajo napovedi obvladovanja bolezni, škodljivcev in plevelov. Napovedi so objavljene v prognostičnih obvestilih, ki so pridelovalcem oziroma javnosti dostopna na spletnih straneh: [agromet.mko.gov.si](http://agromet.mko.gov.si), [www.fito-info.si](http://www.fito-info.si) in [www.ihps.si](http://www.ihps.si).

### **Observation and forecasting of harmful organisms**

*An agro-meteorological sites network is used to monitor and forecast harmful organisms using data from meteorological stations as well as observations of plant and pest phenology. This goal is accomplished by utilizing a range of bio-technical tools and devices. Forecasters create*

*forecasting news with recommendations for the best plant protection based on measurements, observations and the use of forecasting models and modules. This information is provided in compliance with the guidelines of integrated pest management (IPM). Agricultural growers receive guidance and recommendations by phone and email. We also respond to requests to survey the situation on the ground.*



Avtomska vaba Trapview v vinogradništvu  
(Foto: arhiv OVR)

*Automatic Trapview trap in viticulture  
(Photo: Plant Protection Department Archive)*



Piramidalna past za spremljanje marmorirane smrdljivke  
(Foto: arhiv OVR)

*Pyramid trap for monitoring brown marmorated stink bug  
(Photo: Plant Protection Department Archive)*

# Uporaba novih informacijskih tehnologij v varstvu rastlin

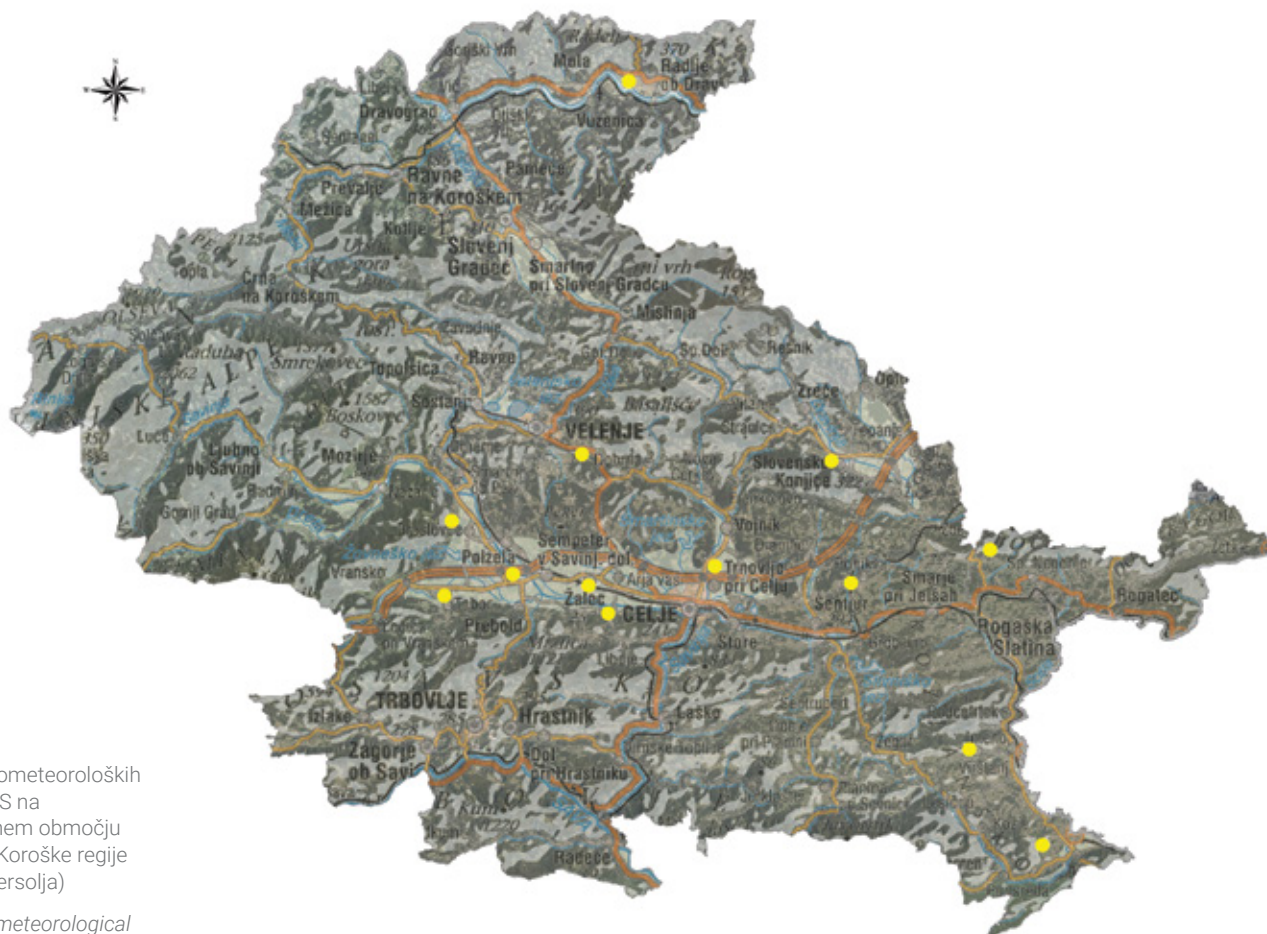
V letu 1995 je bila na IHPS postavljena prva agrometeorološka postaja (proizvajalec ADCON Telemetry), s katero se je začelo avtomatsko spremljanje in prenašanje meteoroloških podatkov. V letih 1996-1998 je bilo v Savinjsko dolino postavljenih še 10 agrometeoroloških postaj, ki so bile opremljene s senzorji za merjenje parametrov, ki pomembno vplivajo na pojav in razvoj bolezni in škodljivcev na kmetijskih rastlinah. Sistem postaj je omogočil takojšen prenos podatkov s kmetijskih površin neposredno do računalnikov in prognostikov. Način zbiranja in obdelave podatkov in uporaba novih prognostičnih modelov, med njimi tudi modela za napoved hmeljeve in kumarne peronospor, ki je bil razvit na IHPS (Knapič in Dolinar, 1997), so pomembno vplivali na izvajanje takratne prognostično-signalizacijske službe. Z uporabo avtomatiziranega sistema se je bistveno zmanjšala uporaba fitofarmacevtskih sredstev v hmeljarstvu, sadjarstvu in vinogradništvu.

V letu 2000 se je vzpostavilo centralno zbiranje podatkov postaj in prognostičnih informacij na Ministrstvu za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano in s tem so podatki na območju Savinjske doline dobili dodano vrednost, saj so bili tako podatki, kot prognostična obvestila na voljo kmetijskim pridelovalcem po takrat dostopnih informacijskih kanalih.

IHPS v okviru Javne službe za zdravstveno varstvo rastlin že nekaj let pokriva z mrežo agrometeoroloških radijskih in GSM postaj tudi širše pridelovalno območje Celjske in Koroške regije in pod

okriljem Javne službe za varstvo rastlin tudi danes skrbi za hitro in učinkovito diseminacijo vseh potrebnih podatkov do kmetijskih pridelovalcev.

Pred več kot petnajstimi leti se je v Sloveniji pričela uporaba tehnologije geografskih informacijskih sistemov (GIS) na fitosanitarnem področju, s čimer se je bistveno povečal dostop do informacij o pogojih za širjenje škodljivih organizmov, njihovo spremljanje, eradikacijo in prognozo. Tudi na IHPS smo v času uvajanja te tehnologije aktivno pristopili k uporabi prostorskih analiz in kartografije ter s tem dosegli boljšo identifikacijo kmetijskih in okoljevarstvenih problemov na območju Celjske in Koroške regije. S prosto dostopnim spletnim GIS-om UVHVVR, v katerega je vključen tudi IHPS, smo prostorske podatke in njihovo uporabo približali vsem uporabnikom svetovnega spleta.



Mreža agrometeoroloških postaj IHPS na pridelovalnem območju Celjske in Koroške regije (Foto: J. Persolja)

*IHPS agrometeorological stations network in the Celje and Koroška regions (Photo: J. Persolja)*

## **New information technologies in plant protection**

Since the first automated agrometeorological station was set up at SIHRB in 1995, data collection of agrometeorological measurements, their analysis and use in forecasting models, as well as their quick distribution to agricultural practices has become an important part of Forecasting – Warning Service at SIHRB. The SIHRB has been providing a stable network of agrometeorological stations within the scope of the Public

Plant Health Service for many years, covering the greater agricultural area of the Celje and Koroška regions. SIHRB actively pursued the use of Geographical Information Systems (GIS) technologies more than ten years ago to better identify agricultural and environmental protection issues in the Celje and Koroška regions. Access to data on the circumstances for the spread of dangerous species, as well as their monitoring, eradication and forecasting has improved thanks to spatial analysis and cartography, both on desktop and mobile devices.



# Izvajanje uradnih bioloških poskusov s fitofarmaceutskimi sredstvi in biostimulanti

V februarju leta 2008 je IHPS s strani MKGP (takratne Fitosanitarne uprave RS) kot prvi v Sloveniji pridobil certifikat o izpolnjevanju pogojev dobre poskusne prakse – GEP. Potrdilo je bilo takrat izdano za potrebe registracije in ocene fitofarmaceutskih sredstev za naslednje vrste testov:

- predhodne teste,
- testiranja učinkovitosti,
- fitotoksičnost za ciljne rastline.

Potrdilo je bilo izdano za obdobje petih let. V letih 2013 in 2018 smo vlogi za podaljšanje predložili predpisano dokumentacijo in po komisijskem

pregledu vlog ter razgovoru z odgovorno osebo za GEP na IHPS dobili podaljšanje certifikata GEP. S pridobitvijo GEP certifikata in uporabe mednarodnega programa ARM, kateri je zasnovan za znanstvenike in zagotavlja integriran pristop za upravljanje kmetijskih raziskovalnih poskusov, so se nam odprle možnosti opravljanja testov učinkovitosti za FFS na globalni ravni. V letu 2018 je bil IHPS z Odločbo MKGP – Uprave RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin imenovan za izvajalca testov in analiz za pridobitev podatkov o učinkovitosti FFS, ki so del dokumentacije za registracijo FFS, za naslednje vrste testov:

- predhodne teste,
- testiranja učinkovitosti,
- vplivi na pridelek rastlin in rastlinskih proizvodov,
- vplivi na kakovost rastlin in rastlinskih proizvodov,
- fitotoksičnost za ciljne rastline ali rastlinske proizvode.

Poskuse izvajamo na prostem in tudi v zaprtih prostorih za naslednje vrste sredstev: fungicide (vključno s tretiranjem semen), insekticide, akaricide, herbicide in regulatorje rastlin. Poskuse izvajamo na različnih vrstah poljščin: žitih, koruzi, krompirju, hmelju, vrtninah, sadovnjakih in vinogradih ter tudi na nekmetskih površinah (npr. uporaba herbicidov na železniških progah).

Lončni poskus na ambroziji  
(Foto: arhiv Oddelka za  
varstvo rastlin)

A pot experiment on  
ragweed (Photo: Plant  
Protection Department  
Archive)





Fungicidni poskus na kumarah, Zasnova herbicidnega poskusa v ozimnem ječmenu, Aplikacija herbicidnega poskusa, Aplikacija fungicidnega poskusa v pšenici, Insekticidni poskus na vinski trti (Foto: arhiv Oddelka za varstvo rastlin)

*Fungicidal trial on cucumbers, Design of a herbicide trial in winter barley, Application of herbicide trial, Insecticidal trial on common grape vine, Application of fungicidal trial on wheat (Photo: Plant Protection Department Archive)*

### **Plant protection products and biostimulants performance in official biological tests**

The IHPS has been carrying out indoor and outdoor trials and official biological plant protection product and biostimulant tests in line with Good Experimental Practice (GEP) since 2008. The

tests and trials include the following products: fungicides (including seed treatment), insecticides, acaricides, herbicides, and plant growth regulators. The trials are carried out on different crops, including cereals, maize, potatoes, hops, vegetables, in orchards and vineyards, and in non-agricultural environments (e.g., use of herbicides on railway tracks).





# Sistem vodenja kakovosti na IHPS

Sistem vodenja kakovosti je skrbno pripravljen model dobre poslovne prakse uspešnih organizacij. Sistem vodenja kakovosti v laboratorijih smo na IHPS uvedli z namenom, da pri naših odjemalcih spodbudimo zaupanje v delovanje laboratorijev in hkrati zadostimo pogojem regulatornih organov. V ta namen smo v skladu z mednarodnim standardom SIST EN ISO/IEC 17025, Splošne zahteve za usposobljenost preskuševalnih in kalibracijskih laboratorijev pripravili Poslovnik kakovosti. Ta standard vsebuje zahteve za laboratorije, ki omogočajo dokazovati usposobljenost za zagotavljanje veljavnih rezultatov, hkrati pa delovanje z načeli standarda ISO 9001. Z implementacijo zahtev standarda smo izboljšali preglednost organizacije, izkoriščanje vseh virov (osebja, prostorov, opreme, podpornih storitev) in nenazadnje zadovoljstvo naših odjemalcev. Leta 2003 smo, po uspešno prestali zunanji presoji s strani Slovenske akreditacije, pridobili Akreditacijsko listino za področje preskušanja hmelja, piva in začimb. V letu 2022 smo obseg akreditacije razširili še na mikrobiološko področje v Diagnostičnem laboratoriju za varstvo rastlin. IHPS je pri Slovenski akreditaciji akreditiran na področju preskušanja (SIST EN ISO/IEC 17025:2017) s številko akreditacije LP-025. Področja preskušanja so živila (pivo) kmetijski proizvodi (hmelj) in biološki vzorci. Oddelek za agrokemijo in pivovarstvo ima trenutno akreditiranih pet preskusnih metod, s katerimi določamo sledeče parametre piva: ekstrakt v sladici, alkohol, pH, barvo in ogljikov dioksid in štiri, s katerimi določamo naslednje parametre

hmelja: vlaga v zračno suhem hmelju, seme, konduktometrična vrednost hmelja s toluensko ekstrakcijo (KVH-TE) in tuje snovi (listi in deli trete ter hmeljni odpad). Diagnostični laboratorij za varstvo rastlin pa ima akreditirani dve preskusni metodi; metodo za določanje glive *Verticillium nonalfalfae* in *V. dahliae* in metodo za določanje viroida CBCVd. Poročila o preskusih, ki jih izdajamo za akreditirano dejavnost, so označena z akreditacijskim znakom. Z akreditacijsko listino LP-025, katere imetnik je IHPS, dokazujemo, da v celoti izpolnujemo zahteve standarda SIST EN ISO/IEC 17025.

Implementirali smo tudi sistem vodenja kakovosti dobre poskusne prakse za izvajanje testov in analiz za pridobivanje podatkov o učinkovitosti, fitotoksičnosti fitofarmacevtskih sredstev in njihov vpliv na količino in kakovost pridelka. Ti podatki so del dokumentacije za registracijo fitofarmacevtskih sredstev. V začetku leta 2013 smo na osnovi ugotovitev komisije pri UVHVVR pridobili potrdilo o izpolnjevanju pogojev dobre poskusne prakse (GEP) v skladu z 29 (3) členom uredbe (ES) 1107/2009. Z odločbo smo bili imenovani za izvajalca testov učinkovitosti v skladu z dobro poskusno prakso za: prehodne teste, testiranje učinkovitosti, vpliv na kakovost in količino tretiranih rastlin ali rastlinskih proizvodov in fitotoksičnost za ciljne rastline za obdobje petih let. Leta 2018 smo, na osnovi ponovne vloge na MKGP, dobili podaljšanje imenovanja za izvajalca testov učinkovitosti do leta 2023. Trenutno imamo implementiranih 14 preskusnih



metod za fungicidne, 12 preskusnih metod za insekticidne in 1 preskusno metodo za herbicidne teste učinkovitosti.

Sistem vodenja kakovosti za področje uradnega potrjevanja oziroma certificiranja in izdaje potrdil o uradni potrditvi sadilnega materiala hmelja smo uvedli leta 2012. Uradno potrjevanje hmelja smo na IHPS izvajali že od leta 2005, vendar za postopek še nismo imeli uvedenega sistema vodenja kakovosti. Uradno potrjevanje je potekalo skladno s standardom SIST EN 45011 in veljavnimi pravilniki s področja uradnega potrjevanja sadilnega materiala kmetijskih rastlin in Pravilnika o trženju razmnoževalnega in sadilnega materiala hmelja. Za področje hmeljarstva smo izvajali uradno potrjevanje matičnih hmeljišč, potrjevanje sadik certifikata B in standardnih sadik. V letu 2015 smo dejavnost, s prejetim pooblastilom UVHVR, razširili še na uradno potrjevanje sadilnega materiala kmetijskih rastlin za semena poljščin (žit, krmnih rastlin in pese, oljnic in predivnic) in semenskega krompirja. V letu 2017 smo revidirali obstoječi poslovnik kakovosti in uvedli sistem vodenja kakovosti v skladu s SIST EN ISO/IEC 17065. V letu 2020 smo, zaradi nujnih ukrepov za preprečevanje vnosa in širjenja viroidne zakrnelosti hmelja in

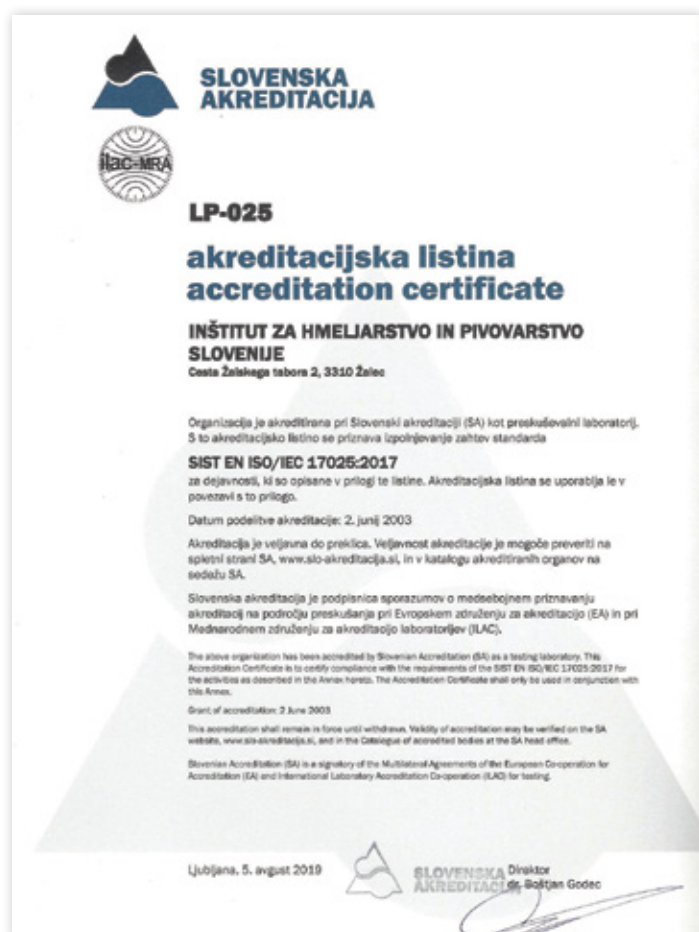
ostalih regulatornih zahtev, uradno potrjevanje sadilnega materiala v hmeljarstvu opustili.

V letu 2020 smo na IHPS začeli uvajati sistem vodenja kakovosti na področju pridelovanja industrijske konoplje (vsebnost THC  $\leq 0,2$  ut.%), ki je skladen z zahtevami Evropske agencije za zdravila EMA. Sistem vodenja kakovosti, ki smo ga implementirali leta 2021, zajema dobro kmetijsko in nabiralniško prakso – GACP (Good agricultural and collecting practice) in hkrati izpolnjuje zahteve Evropske farmakopeje za zdravila rastlinskega izvora.

Od leta 2007 smo na IHPS v skladu z zakonodajo in predpisanimi tehnološkimi navodili pridelovali razmnoževalni material hmelja (izvirne in osnovne matične rastline) in sadike hmelja. V letu 2022 smo implementirali zahteve Poslovnika kakovosti za vzgojo razmnoževalnega materiala hmelja in sadik hmelja v skladu z EPPO (The European and Mediterranean Plant Protection Organization) smernicami. V poslovniku kakovosti so podani postopki za vzgojo in oskrbo osnovnega genetskega materiala hmelja in razmnoževanje certificiranih sadik A v skladu z zahtevami EU in slovenske zakonodaje. Sistem vodenja kakovosti je vpeljan v skladu s SIST EN ISO/IEC 17025:2017.

Akreditacijska listina  
(Foto: M. Hribernik)

The Accreditation certificate  
(Foto: M. Hribernik)



## IHPS quality management system

*The quality management system is a meticulously constructed example of the best business practices of successful firms. Slovenian Institute of Hop Research and Brewing is accredited by Slovenian Accreditation with accreditation number LP-025 in the field of testing (SIST EN ISO/IEC 17025: 2017). The Department of Agrochemistry and Brewing and the Diagnostic Laboratory for Plant Protection use approved test methods and procedures. Foodstuffs (beer), agricultural products (hop) and biological samples are all included in the testing scope.*

*To perform tests and analyses to gather information on the efficacy, phytotoxicity of plant protection products and their impact on the quantity and quality of the crop, the Plant The official IHPS certification of agricultural plant fruit material for seeds and crops (cereals, fodder plants and beets, oilseeds and yarns) as well as seed potatoes is performed in line with the SIST EN ISO/IEC 17065.*



# Ocenjevanje fitofarmacevtskih sredstev

Potrošniki pričakujejo zadostno količino varne, zdrave in kakovostne hrane. Osnova za to so zdrave rastline in rastlinske zaloge. Fitofarmacevtska sredstva (FFS) so nepogrešljivo sredstvo za zagotavljanje zdravja rastlin. Uporabljajo se predvsem v kmetijstvu in vrtnarstvu ter igrajo pomembno vlogo pri zagotavljanju dostopa do zadostne in uravnotežene hrane ustrezne kakovosti ter surovin za rastoče svetovno prebivalstvo.

Registracijo in promet s FFS v Sloveniji urejata Uredba (ES) št. 1107/2009 Evropskega parlamenta in sveta z dne 21. oktobra 2009 o dajanju fitofarmacevtskih sredstev v promet in nacionalni Zakon o fitofarmacevtskih sredstvih (Uradni list RS, št. 83/12). Po eni strani so FFS predmet znanstveno utemeljenega postopka odobritve, po drugi strani pa predmet nadzora med trženjem in uporabo. V Sloveniji je za zakonsko predpisan postopek odobritve FFS pristojna Uprava za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR), ki izda odobritev. Odobritev temelji na ocenjevalnih poročilih in strokovnih mnenjih strokovnjakov s področja toksikologije, obnašanja v okolju, ekotoksikologije, učinkovitosti in uporabe, fizikalno-kemijskih lastnosti in analitskih metod ter ostankov. Dokumentacijo, ki jo morajo predložiti vlagatelji, ureja Uredba (ES) št. 1107/2009. Fitofarmacevtska sredstva se odobrijo le, če ni neposrednih ali posrednih škodljivih učinkov na zdravje ljudi ali živali, ni

nesprejemljivih vplivov na okolje ter rastline in rastlinske proizvode, ki jih je treba zaščititi.

V okviru odobritve FFS pristojni organi predpišejo ukrepe za zmanjšanje tveganja in določijo ustrezno označevanje FFS. Kot nadaljnji korak k zmanjševanju tveganja so v postopku registracije predpisani ustrezni ukrepi, ki jih mora izvajati uporabnik. Poleg tega je treba na primer upoštevati zahteve glede oddaljenosti od površinskih voda za zaščito vodnih neciljnih organizmov ali omejitev uporabe za cvetoče posevke za zaščito čebel.

V postopku odobritve posameznega FFS v Sloveniji je Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) eden izmed javnih zavodov, pooblaščen s strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) in UVHVVR za izvajanje strokovne naloge ocenjevanja aktivnih snovi in FFS na naslednjih področjih: uporaba in učinkovitost, usoda in obnašanje v okolju, ekotoksikologija ter fizikalno-kemijskih lastnosti in analitske metode.

## Uporaba in učinkovitost

Osnova vsake odobritve FFS je ocenjevanje učinkovitosti in fitotoksičnosti. Poleg tega se oceni predhodne teste, minimalni učinkovit odmerek in preveri negativne vplive FFS na sosednje in naslednje posevke, vplive na kakovost pridelka in na postopke predelave. Nadalje je potrebno vzpostaviti tudi ukrepe za obvladovanje odpor-

Tveganje za koristne organizme je eno izmed področij ocenjevanja FFS. (Foto: S. Žveplan)

*Risk to beneficial organisms is one of the areas of the plant protection products assessment.*  
(Photo: S. Žveplan)



nosti. Ocena tveganja razvoja odpornosti že znanih ali možnih simptomov odpornosti škodljivih organizmov, ki jih je potrebno zatirati, in tveganje odpornosti aktivnih snovi sta pomembni merili pri ocenjevanju FFS.

Škodljivi organizem (plevel, škodljivec ali bolezen), ki ga je treba zatirati, je treba zmanjšati na ekonomsko sprejemljivo raven, vendar s tem ne smemo negativno vplivati na gojene rastline in pridelek. Za oceno podatkov in informacij o učinkovitosti vlagatelji predložijo obsežne študije uradno priznanih preizkuševalnih centrov.

Te ocenjujemo v skladu z mednarodnimi uredbami, standardi in EPPO (Evropska in mediteranska organizacija za varstvo rastlin) smernicami.

### **Ekotoksikologija**

FFS se nanašajo neposredno v okolje, zaradi česar je neizogibno, da bodo izpostavljeni tudi ne-ciljni organizmi. Ne-ciljni organizmi so FFS izpostavljeni tudi pri pravilni rabi, zato se škodljivim učinkom ni mogoče vedno v celoti izogniti. V evropski zakonodaji (Uredba komisije EU št. 546/2011) so določene meje še sprejemljivih škodljivih učinkov na ne-ciljne organizme. Z oceno tveganja poskrbimo, da so registrirana samo tista FFS, ki predstavljajo zakonsko sprejemljivo tveganje.

V procesu odobritve aktivne snovi in registracije FFS se oceni: tveganje za ptice in kopenske sesalce, bioakumulacija aktivne snovi v organiz-

mih, tveganje za ribe in vodne nevretenčarje, zelene alge in vodne rastline, ali je snov kemični motilec endokrinega sistema pri pticah, sesalcih in vodnih organizmih, tveganje za čebele, ne-ciljne členonožce, talne makro-organizme (deževniki) in mikroorganizme, ne-ciljne kopenske rastline in učinke na biološke metode čiščenja odpadnih voda.

S primerjavo toksičnosti snovi za ne-ciljni organizem in predvidene maksimalne izpostavljenosti organizma izračunamo količnik tveganja, ki ga nato primerjamo z zakonsko določenimi mejami še sprejemljivih učinkov na ne-ciljne organizme. Glede na to, ali je naš izračunan količnik tveganja nad ali pod mejno vrednostjo, je FFS varno za obravnavani ne-ciljni organizem ali pa predstavlja potencialno tveganje. V primeru, ocene tveganja kaže potencialno tveganje, predpišemo ustrezne ukrepe za zmanjševanje tveganja. Kadar pa to ni mogoče, zavrnemo registracijo sredstva. Namen ukrepov za zmanjševanje tveganja je zmanjšati izpostavljenost ne-ciljnega organizma, kajti nevarnosti (toksičnosti) snovi ne moremo spremeniti. Takšno FFS je varno za okolje samo ob doslednem upoštevanju varnostnih ukrepov, ki so predpisani na etiketi. Kadar pa ustrezni ukrepi za zmanjšanje tveganja niso možni, zavrnemo registracijo sredstva.



### Usoda in obnašanje v okolju

Pri zatiranju škodljivih organizmov in povzročiteljev bolezni v kmetijstvu in gozdarstvu, na javnih zemljiščih (prometne površine, športni objekti, zelene površine), pa tudi pri uporabi v zasebnih gospodinjstvih in posestvih se FFS sproščajo neposredno v naše okolje. To področje dela se ukvarja z distribucijo in obnašanjem FFS in njegovih razgradnih produktov v okolju. Upoštevati je treba, da je okoljsko obnašanje FFS podvrženo različnim biološkim in kemičnim procesom razgradnje. Načeloma se lahko FFS in njihovi razgradni produkti obnašajo zelo različno: lahko pronikajo, se izperejo, se med razgradnjo vežejo na sestavine tal in ostanejo v tleh ali v usedlinah vodnih teles za daljše časovno obdobje.

Pri ocenjevanju FFS se oceni, koliko časa ostane v okolju, kateri razgradni produkti so nastali in katere koncentracije FFS in njegovih razgradnih produktov je treba pričakovati v tleh, površinskih vodah, podtalnici ali vodnih usedlinah ter v zraku ob pravilni uporabi.

Za oceno okoljske usode in obnašanja se s standardiziranimi laboratorijskimi in terenskimi testi določijo »razpolovne dobe« in druge značilne lastnosti pesticida in njegovih razgradnih produktov. Razpolovna doba (DT50) se nanaša na časovno obdobje, v katerem se je koncentracija pesticida v okolju zmanjšala na polovico prvotne koncentracije. Ti časi razgradnje so eden od osnovnih parametrov za izračun okoljskih koncentracij in se uporabljajo za oceno, ali je snov hitro razgradljiva ali obstojna.

Pomemben vidik vrednotenja je ocena potenciala izpiranja, torej transporta pesticidov iz tal v podtalnico. Neugodne lastnosti učinkovine (visoka topnost v vodi, nizka vezava na telo tal, dolga razpolovna doba) v kombinaciji z veliko količino padavin in prepustnimi vrstami tal lahko povzročijo neželene vnose v podtalnico.

Konec koncev je glavna odgovornost področja preučevanja usode in obnašanja v okolju zagotoviti predvidene koncentracije ovrednotenega pesticida in njegovih razgradnih produktov v različnih okoljskih frakcijah. Ugotovljene predvidene koncentracije nato služijo kot osnova za druga področja ocenjevanja aktivnih snovi in FFS.

### Analitske metode

Fitofarmacevtska sredstva se uporabljajo večinoma v okolju na prostem na različnih kulturah. To seveda pomeni, da njihovi ostanki ostanejo na pridelanih pridelkih in kasneje zaidejo tudi v prehranske izdelke. Ostanki v živilih in okoljskih vzorcih predstavljajo tveganje za človekov organizem. Zaradi tega je nujno poznavanje ustreznih analitskih metod, ki omogočajo njihovo določanje. Za prav vsako aktivno snov in pripravek moramo imeti ustrezno analitsko metodologijo, primerljivo med različnimi laboratoriji in državami.

### Fizikalno-kemijske lastnosti

Večina fitofarmacevtskih sredstev spada med nevarne kemikalije. Zaradi tega je potrebno za njihovo rokovanje in varno delo z njimi izdelati



Interno izobraževanje ocenjevalcev fitofarmacevtskih sredstev na terenu. (Foto: S. Luskar)

*In-house training of plant protection product assessors in the field. (Photo: S. Luskar)*

varnostne liste, ki temeljijo na njihovih fizikalno-kemijskih lastnostih. V sklopu ocenjevanja ocenjujemo primernost njihovih lastnosti in načine, kako so le te določene. Izrednega pomena so tudi njihove tehnične lastnosti, saj je od njih odvisno, na kakšen način bodo z njimi ravnali uporabniki. Ravno tako je za nadzorne organe zelo pomembno poznavanje izvora, sestave in čistosti pripravkov, saj lahko ravno to vpliva na njihovo varnost.

#### **Zaključek**

Ekipa ocenjevalcev FFS, ki jo sestavljajo zaposleni na dveh oddelkih inštituta, na Oddelku za uradno potrjevanje in ocenjevanje (OUPO) in Oddelku za agrokemijo in pivovarstvo (OAP) v veliki meri pripomore k odobritvi FFS v nacionalnem postopku registracije FFS v Sloveniji. S tem nudi s svojim znanjem tudi široko podporo UVHVVR. Rezultat njihovega dela niso samo registrirana FFS na nacionalni ravni v postopkih prve registracije FFS, ponovne registracije FFS, vzajemnega priznavanja registracij, razširitve uporab, primerjalnih ocen ..., ampak tudi ocene izdelane za širši evropski prostor ali t.i. conske ocene FFS in ocene posameznih aktivnih snovi. Pri slednjih Evropska agencija za varnost hrane (EFSA) odobri te aktivne snovi za celotno Evropo.

Vsa ocenjevanja FFS so izvedena v skladu z Uredbo (ES) št. 1107/2009 in ustreznimi smernicami. Fitofarmacevtska sredstva (FFS), ki jih odobri UVHVVR na podlagi njihovih nacionalnih ocen, so vpisana v register FFS in so javno dostopna v spletni bazi registriranih FFS Slovenije. Aktivne snovi, ki jih odobri EFSA, so prav tako vnesene v EU bazo pesticidov in javno dostopne na spletu.

#### **Evaluation of plant protection products**

*The Plant Protection Products Regulation (EC) No. 1107/2009 and the national Plant Protection Products Act govern the PPP authorisation and trade in Slovenia. The legally required approval process for PPPs is handled by the Slovenian Administration for Food Safety, Veterinary and Plant Protection (UVHVVR) which gives the green light to plant protection products. The approval is given based on assessment reports, expert opinions and recommendations from our experts in the area of toxicology, environmental behaviour, ecotoxicology, efficacy and use, as well as physical and chemical properties, analytical methods and residues. Plant protection products are only approved for use if they have no negative effects on the environment, plants and plant products to be protected, or on the health of humans or animals.*

*The Slovenian Ministry of Agriculture, Forestry and Food (MKGP) and UVHVVR have authorised the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing (IHPS) to perform the official evaluation of active substances and PPPs in the following areas: efficacy data and information, environmental fate and behaviour, ecotoxicology, physical and chemical properties, and analytical methods.*

*The team of PPPs assessors consisting of employees from two institute departments – the Official Certification and Assessment Department (OUPO) and the Department of Agrochemistry and Brewing (OAP) – significantly contributes to the approval of PPPs in the Slovenian national authorisation process. This information and expertise provide extensive support to UVHVVR. Their efforts led to the authorisation of PPPs at the national level as well as assessments of PPPs made for the larger European region, or the so-called zonal assessments of PPPs and evaluations of specific active substances. In the latter, these active substances are approved by the European Food Safety Authority (EFSA) for use throughout Europe.*

# Publikacije

Na inštitutu letno izdamo eno številko strokovno-znanstvene revije Hmeljarski bilten, eno do dve številki poljudne revije Hmeljar, letni in srednjeročni program ter letno poročilo Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije. Občasno

izdajamo Index seminarum in kataloge sort hmelja ter strokovno literaturo. Vse publikacije so tiskane in obenem tudi trajno javno objavljene na naši spletni strani.



**Revija Hmeljarski bilten / Hop Bulletin** je domača znanstveno-strokovna publikacija, ki jo izdaja IHPS od leta 1994. V njej objavljamo prispevke s področja agronomije, živilstva, ekologije in razvoja podeželja, s tem da težimo k temu, da je večina prispevkov na tematiko hmeljarstva in pivovarstva. Prispevki imajo dvojezičen (slovenski in angleški) izveček, naslov in ključne besede, prispevki pa so napisani v slovenskem ali angleškem jeziku. Revija je vključena v mednarodno bazo EBSCO Publishing (ZDA) in CABI Publishing (VB), objavljena je v celoti na spletni strani IHPS, tiskani izvodi pa so poslani na naslove vseh relevantnih knjižnic v Sloveniji. Uredniki Hmeljarskega biltena od leta 1975 so bili: dr. Milica Kač (1975–2000), dr. Martin Pavlovič (2001–2009), dr. Barbara Čeh in dr. Andreja Čerenak (2010–2015), dr. Barbara Čeh (2016–2017), dr. Barbara Čeh in dr. Boštjan Naglič (2018–).

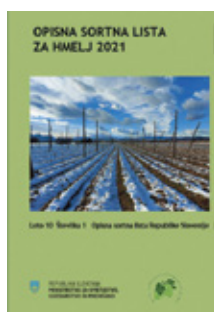


**Poljudno/ strokovna revija Hmeljar** je najstarejša strokovna kmetijska revija v Sloveniji, ki izhaja že od leta 1935. Številke od leta 2008 so tudi spletno dosegljive in arhivirane na naši spletni strani. V reviji so zajeti dogodki na področju hmeljarstva v tekočem letu, strokovni prispevki in nasveti s področja pridelave hmelja in zdravilnih ter aromatičnih rastlin, fotokronike in povzetki dela na različnih projektih, ki jih izvajamo. Avtorji prispevkov so v glavnem sodelavci IHPS, vedno pa je objavljenih tudi nekaj prispevkov zunanjih sodelavcev. Uredniški odbor je sestavljen iz zaposlenih strokovnjakov IHPS ter specialistke za hmeljarstvo pri KGZS. Dolgoletna urednica revije je bila Martina Zupančič, z njeno upokojitvijo pa je delo prevzela dr. Barbara Čeh.





Slovenske sorte hmelja, ki so v pridelavi in so bile požlahtnjene na inštitutu so predstavljene v dveh **katalogih sort**. Tradicionalne, finoaromatične in grenčične so predstavljene v katalogu z naslovom *Legenda žlahtne arome* (2016), medtem ko so sorte z drugačno aromo predstavljene v katalogu z naslovom *Val dišavnega hmelja s Štajerske* (2016). Z dobro analitsko in fotografsko predstavitevijo ter atraktivnim oblikovanjem sta dobra opora pri navezavah v tujini in pri promociji slovenskih sort hmelja.



Izdajamo tudi **Opisno sortno listo za hmelj**; doslej sta izšli dve številki, in sicer v letih 2009 in 2021. Njen namen je zbrati in strokovno predstaviti rezultate, pridobljene s preizkušanjem sort v postopku vpisa na sortno listo in v okviru strokovne naloge *Introdukcija novih in tujih sort hmelja* v nevtralnih ter po enotni metodi izvedenih sortnih poskusih na različnih lokacijah, pri različnih načinih pridelovanja in za različne namene uporabe sort.



Na področju strokovne literature smo izdali leta 2002 obsežen **Priročnik za hmeljarje**, leta 2012 v okviru projekta LdV Hop school knjigo *HMELJ* od sadike do storžkov ter v letu 2013 *Hmeljarski zvezek*, po vzoru takšne publikacije za pridelovalce iz Nemčije. V okviru CRP projekta V4-0383 *Proizvodnja surovin in izdelava biodizla in biomaziv za potrebe slovenskega trga* smo leta 2009 izdali knjigo *Oljnice – pridelava, kakovost olja ter možnost uporabe za biomaziva in biodizel*. Leta 2017 smo izdali publikacijo *Huda viroidna zakrnelost hmelja*.



**Index seminum** je katalog – spisek semen zelišč, vzgojenih v Vrtu zdravilnih in aromatičnih rastlin na IHPS po smernicah ekološke pridelave, ki ga je, poleg botaničnih vrtov in drugih podobnih inštitucij, izdajal tudi IHPS z namenom, da so semena na voljo brezplačno ali v zameno za druga semena inštitucijam, po veljavnem ceniku pa je bil na voljo tudi drugim zainteresiranim. Prvi je bil izdan leta 1976, z izdajanjem pa smo zaključili leta 2020.



V okviru LAS projekta Uporaba konoplje za čiščenje onesnažene zemljine smo v letu 2021 izdali priročnik Analiza tal in gnojenje konoplje.



**Brošura Zelišča v Spodnji Savinjski dolini - zelišča za dušo** je nastala v sklopu LAS projekta Integralni turistični produkt Zeliščarska dediščina leta 2019.



**Zgibanka Vrt zdravilnih in aromatičnih rastlin - od leta 1976 do danes** je nastala v sklopu LAS projekta Vrt zdravilnih in aromatičnih rastlin na IHPS kot sodobno povezovalno središče Spodnje Savinjske doline.



V okviru pilotnega projekta Optimizacija tehnologije pridelave industrijske konoplje smo sodelovali pri pripravi priročnika na temo pridelave konoplje za socvetja.



Izdali pa smo tudi tri DVD-je.



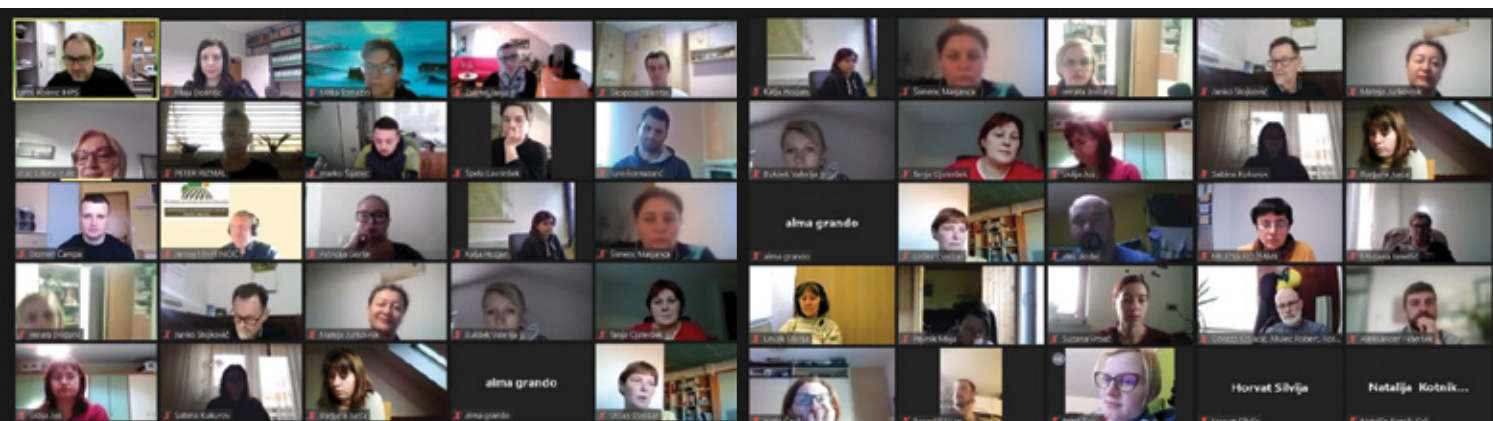
V teh letih se je nabrala tudi vrsta različnih zloženek, izdelanih v sklopu projektov in kot predstavitve dela IHPS. Na fotografiji zloženke, nastale v pilotnem projektu Konkurenčnost kmetovanja malih kmetij na VVO in OMD.

## Publications

*The annual and medium-term program, the annual report, one to two issues of the popular magazine Hmeljar (Hop Grower), and one annual issue of the scientific/professional publication Hop Bulletin are all published by the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing. We occasionally publish Index Seminum, professional literature and hop variety catalogues. Additionally, we published Opisna sortna lista za hmelj (Descriptive Hop Variety List), a Hop Growers Manual, professional books (Hops from Seedling*

*to Cones, The Hops Notebook, Oilseeds - production, oil quality and the possibility of use for biolubricants and biodiesel, Citrus Bark Cracking Viroid). Over the years, we have also published a number of manuals, brochures, leaflets about hop growing, medicinal and aromatic herbs, soil analysis and other topics. All publications are printed and permanently available on our website. Two DVDs were also released in addition to the above-mentioned publications.*

# Usposabljanja za ravnanje s fitofarmaceutskimi sredstvi



Usposabljanje za ravnanje s fitofarmaceutskimi sredstvi za svetovalce FFS preko aplikacije ZOOM (Foto: arhiv Oddelka za varstvo rastlin)

*Training for handling plant protection products for advisors of PPP via the ZOOM application (Photo: Plant Protection Department Archive)*

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije je ena izmed pooblaščenih organizacij Uprave RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin, ki izvaja osnovna in obnovitvena usposabljanja za ravnanje s fitofarmaceutskimi sredstvi (FFS). Obveznost usposabljanja o FFS je predpisana z Zakonom o fitofarmaceutskih sredstvih.

V sistemu usposabljanja o FFS se strokovno usposobijo za varno uporabo FFS osebe, ki uporabljajo FFS v svojih poklicnih dejavnostih (poklicni uporabniki) ali jih prodajajo in svetujejo v zvezi z varstvom rastlin pred škodljivimi organizmi in varno uporabo FFS v okviru strokovnih služb ali komercialnih storitev. Varna uporaba FFS pomeni pravilno uporabo FFS za varstvo rastlin in zagotavlja varovanje zdravja potrošnika, uporabnika FFS, delavca, ki dela na škropljeni površini, morebitne druge prisotne osebe, prebivalstva in okolja. Usposabljanje o FFS je obvezno za poklicne uporabnike, druge osebe, usposobljene za ravnanje s FFS oz. izvajalce ukrepov, za prodajalce FFS in svetovalce za FFS.

Na IHPS se strokovna usposabljanja izvajajo že od leta 2001. Prva izobraževanja so bila name-

njena poklicnim oz. tržnim pridelovalcem rastlin za prehrano ljudi in živali, predvsem hmeljarjem in sadjarjem. V nadaljnjih letih smo pristopili tudi k strokovnem usposabljanju prodajalcev FFS in svetovalcev za FFS, ki so v zadnjih letih številčno najbolj zastopani slušatelji usposabljanj za ravnanje s FFS na IHPS.

## ***Trainings on management with phytopharmaceutical products***

*Slovenian Institute of Hop Research and Brewing is one of the organizations authorised by the Administration of the Republic of Slovenia for Food Safety, Veterinary Sector and Plant Protection which has been carrying out initial and recurrent trainings in the management of phytopharmaceutical products (PPP) since 2001. The PPPs training system provides professional training in the safe use of PPPs for those who use PPPs in their occupational activities, or whose job is to sell or provide advice on plant protection against pests and the safe use of PPPs within the context of professional or commercial services.*



# Program kmetijsko izobraževanje – praktično usposabljanje z delom

Od leta 2002 na IHPS vsako leto izvajamo praktični pouk, v okviru katerega dijaki in študentje spoznavajo delovni proces in osvajajo nova praktična znanja. V dvajsetih letih se ga je udeležilo 152 dijakov in študentov s petih srednjih šol in dvanajstih višjih in visokih šol oz. fakultet. Na IHPS je usposobljenih trinajst mentorjev za izvajanje praktičnega pouka.

## **Work-related hands-on training**

*Students learn new practical skills and get acquainted with the working process as part of the practical lessons. Practical classes have been carried out at IHPS every year since 2002. In twenty years, these classes were attended by 152 students from five secondary schools and twelve colleges and faculties. Thirteen IHPS tutors are trained to deliver hands-on lessons.*



Na konferenci na Sardiniji  
(Foto: arhiv IHPS)

*At the conference in Sardinia  
(Photo: IHPS Archive)*

Iz pivovarne na IHPS  
(Foto: arhiv IHPS)

*From the IHPS brewery  
(Photo: IHPS Archive)*



Skupinska fotografija  
sodelavcev IHPS v  
oktobru 2022  
(Foto: R. Kot)

*Group photo of IHPS  
colleagues in October  
2022 (Photo: R. Kot)*





# Darko Simončič

2003-2007

Rojen leta 1959 v Trbovljah, univ. dipl. inž. kmet. Pred nastopom funkcije direktorja je bil predsednik sveta zavoda. V času njegovega mandata na IHPS je inštitut prilagodil delovanje v skladu s predpisi s področja javnih zavodov. Reorganizacija inštituta se je postavila po zaokroženih delovnih področjih, pri čemer se je upoštevalo zahtevano neodvisno izvajanje določenih služb in

nalog. Izvedla se je sistemizacija delovnih mest, sprejeli so se interni pravilniki za prilagoditev delovanja javnega zavoda. Po prenosu svetovanja v hmeljarstvu na Kmetijsko gozdarsko zbornico Slovenije je inštitut prilagodil prenašanje izsledkov raziskovalnega dela in postopek obveščanja o tehnoloških ukrepih v hmeljarstvu. Na področju žlahtnjenja hmelja se je zagotovilo sofinanciranje programa s strani uporabnikov, kar je olajšalo financiranje delovanja inštituta. Pregleden način zbiranja sredstev na podlagi izkazanega interesa uporabnikov je predstavljal osnovo za kasnejše sistemsko sofinanciranje programa žlahtnjenja. Izvedla se je prilagoditev sistema certificiranja hmelja ter sadilnega materiala v skladu s spremembami predpisov.





# Martina Zupančič

2007-2020

Rojena 1958 v Celju, univ. dipl. inž. agr. Izhaja s hmeljarske kmetije kot peta generacija. Najprej je 11 let opravljala pospeševalno delo v hmeljarstvu in poljedelstvu, sledilo je 15 letno obdobje trgovine s hmeljem. Skupaj z ministrstvom je poskrbela za ureditev pristopa slovenskega hmeljarstva v EU, nekaj manj kot eno leto je vodila slovensko svetovalno službo in se zadnjih

13 let do upokojitve posvetila vodenju IHPS. Hkrati je v obdobju 1993-2020 urejala in skrbela za izhajanje ene najstarejših slovenskih strokovnih revij Hmeljar.

Na inštitutu je poskrbela za stabilno financiranje (ustanovitev javnih služb), povečanje tržnega deleža in števila zaposlenih, prepoznavnost inštituta doma in na tujem, obnovitev in novogradnjo stavb (med drugim prenos sušilnice na EKO muzej), laboratorijev, rastlinjakov, opreme in pridobitev številnih domačih ter tujih projektov.

Na podlagi prve šole hmeljarjenja, ki jo je ustanovila že leta 1985 na KZ Savinjska dolina, je IHPS pridobil izobraževanje za nacionalno poklicno kvalifikacijo za hmeljarje in pivovarje. Veliko truda je bilo usmerjenega v žlahtnjenje, namakanje in nove pristope k trajnostnemu varstvu hmelja pred boleznimi in škodljivci. To je bil tudi čas pristopa k eliminaciji hude viroidne zakrnelosti hmelja na IHPS in v hmeljarstvu.

Za dolgoletno delo je poleg drugih priznanj postala tudi vitezinja hmeljarstva.



# Bojan Cizej

2020-

Rojen leta 1963 v Celju, univ. dipl. inž. živil. tehnol. Pred nastopom funkcije direktorja inštituta je skoraj vso svojo poklicno kariero delal v pivovarski stroki, kar mu je dalo dober vpogled v potrebe in zahteve končnih uporabnikov hmelja. V času njegovega vodenja IHPS je bil imenovan diagnostični laboratorij za Nacionalni referenčni laboratorij za škodljive organizme rastlin, in sicer

za določanje virusov in viroidov ter za glive in oomicete na hmelju, vinski trti, zeliščih in okrasnih rastlinah. Intenzivno se je pristopilo k pridobivanju standardov GACP za pridelavo konoplje, pričeli smo z izvajanjem standarda GAP za konopljo ter GACP za hmelj. Prvič je bilo urejeno stabilno financiranje za področja, ki jih pokriva ARRS. Dokončana je bila investicija v prostor za gojenje rastlin pod kontroliranimi pogoji ter investicija v rastlinjake. Pričela se je obnova in razširitev pivovarne za namene eksperimentalne pivovarne za določanje hmeljnih vrednosti posameznih sort in ostalih surovin, razvoj novih produktov in nudenje pomoči pri reševanju specifičnih problemov pivovarjev.



# Pomembni mejniki

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec (IHP) se preimenuje v Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) in pridobi status javnega zavoda.

Na osnovi sklenjenega dogovora z MKGP, UVHVVR smo na IHPS začeli v skladu z direktivo 91/414 z ocenjevanjem fitofarmacevtskih sredstev (FFS) v postopku registracije FFS na nacionalnem in EU nivoju.

Funkcija Hmeljne komisije certificiranja pridelka hmelja preide na IHPS, ki postane pooblaščen organizacija za kontrolo in certificiranje pridelka hmelja.

Vpeljava novih ELISA metod za določanje virusov (ArMV, TNV, CMV, CLRV, PAMV) ter metod RT-PCR in dot-blot hibridizacije za določanje hmeljevega latentnega viroida (HLVd).

2002

2003

Potrđitev prisotnosti letalnega patotipa glive *Verticillium nonalfalfae* v Sloveniji in razvoj hitrega PCR testa za določanje blagega in letalnega patotipa glive *V. nonalfalfae*.

Pridobitev akreditacije pri Slovenski akreditaciji s številko akreditacije LP-025 na področju preskušanja (SIST EN ISO/IEC 17025). Oddelek za agrokemijo in pivovarstvo pridobi akreditacijo za preskusne metode s področja piva, hmelja in začimb.

2004

2005

Ustanovitev Oddelka za uradno potrjevanje in ocenjevanje (OUPO).

Prva potrđitev glive *Phoma exigua* var. *exigua* na hmelju v Sloveniji, ki povzroča sivo pegavost hmelja.



## 2006

Prvič smo pridobili eko certifikat za sadike zdravih in aromatičnih rastlin.

Razvoj metode eliminacije hmeljevega latentnega viroida (HLVd) in vzgoja prvih brezviroidnih rastlin hmelja.

Pridobitev pršilnika Zupan za izvajanje uradnih bioloških poskusov v sadjarstvu in vinogradništvu.

## 2007

Prva potrditev glive *Cercospora cantuariensis* na hmelju v Sloveniji, ki povzroča cercosporo pegavost hmelja.

Prva potrditev hude viroidne zakrnelosti hmelja v Sloveniji.

Dodeljeno javno pooblastilo za vodenje postopka in za odločanje v postopku uradne potrditve sadik hmelja.

V redno pridelavo certificiranih sadik hmelja uvedene brezviroidne izvorne matične rastline, pri katerih je bil eliminiran hmeljev latentni viroid (HLVd), ki je sicer tako kot virusi gospodarski škodljivi organizem.

## 2008

Pridobitev potrdila o izpolnjevanju pogojev dobre poskusne prakse (GEP) za potrebe izvajanja testov učinkovitosti, fitotoksičnosti in vpliva na količino in kakovost pridelka.

Vpeljava sirkov, sudanske trave in žit kot medvrstni posevek za preprečevanje okužb verticiljske uvelosti hmelja.

Prva potrditev fitoplazme iz skupine *Candidatus Phytoplasma asteris* (subgroup 16Srl-C) na ameriškem slamniku v Sloveniji.

Investicija v plastenjak površine 480 m<sup>2</sup> za potrebe vzgoje certificiranega sadilnega materiala hmelja.

Obnova konstrukcije rastlinjaka 150 m<sup>2</sup>, ki je namenjen za vzgojo rastlin na področju zdravih in aromatičnih rastlin.

## 2009

Imenovanje IHPS za izvajalca uradnega preizkušanja sort hmelja v postopku vpisa sort hmelja na sortno listo.

Pridobitev javnega pooblastila in koncesije za izvajanje javne službe zdravstvenega varstva rastlin.

Določitev komponent eteričnega olja hmelja kot biokemijskih markerjev za določanje odpornosti hmelja na pepelasto plesen.

## 2010

Vzpostavitev Javne službe v hmeljarstvu za izvajanje strokovnih nalog žlahtnjenje hmelja, tehnologija pridelave in predelave hmelja ter ocene letnika hmelja.

Vpis sorte hmelja Dana (prva visoko grenčična sorta) na slovensko sortno listo.

Ustanovitev tehnične skupine Commodity Expert Group (CEG) Minor Uses - Hops na EU nivoju, katere članica je postala tudi Slovenija, predstavnika katere sta sodelavca IHPS.

Začetek uporabe tehnologije geografskih informacijskih sistemov (GIS).

Začetek izvajanja izobraževanja za pridobitev certifikata nacionalne poklicne kvalifikacije NPK Hmeljar/hmeljarka (rezultat EU projekta Hop industry lifelong learning program) na IHPS.

Nabava 150 L varilnice za mikropivovarno v sklopu operacije LAS SSD: Od hmelja do novih tipov piva preko mikrovarilnice na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije.

Vpeljava biofumigacije za nižanje talnega infekcijskega potenciala patogenih gliv iz rodu *Verticillium*, *Fusarium*.

Prvo odkritje citrus bark cracking viroida (CBCVd) na hmelju in potrditev, da povzroča hudo viroidno zakrnelost hmelja.

Vpis sorte hmelja Styrian gold (prva slovenska sorta hmelja z izkazano odpornostjo na verticilijsko uvelost hmelja) na slovensko sortno listo.

Začetek izvajanja izobraževanja za pridobitev certifikata nacionalne poklicne kvalifikacije NPK Pivovar/pivovarka (rezultat EU projekta Micro-brewing lifelong learning program) na IHPS.

IHPS dodatno imenovan za izvajalca preizkušanja sort okrasnih rastlin.

Imenovanje IHPS za izvajalca hrambe standardnih vzorcev sort hmelja.

Razširitev nalog v okviru Javne službe v hmeljarstvu z nalogo Introdukcija novih in tujih sort hmelja.

IHPS-ju dodeljeno javno pooblastilo za vodenje postopka in za odločanje v postopku uradne potrditve semena žit, krmnih rastlin, pese, oljnic in predivnic, ter semenskega krompirja.

Vpis sorte hmelja Styrian Eagle (visoko grenčična dišavna sorta z odpornostmi na najpomembnejše bolezni hmelja) na slovensko sortno listo.

## 2012

## 2013

Pridobitev naprave za Real Time PCR System – LightCycler 96 Instrument za namen določanja škodljivih organizmov.

Vpis sorte hmelja Styrian Eureka (visoko grenčična sorta s primerljivo sestavo eteričnega olja s sorto Celeia) na slovensko sortno listo.

## 2014

Vpeljava identifikacije sort hmelja z uporabo mikrosatelitskih markerjev.

## 2015

## 2016

Investicija v plastenjak površine 432 m<sup>2</sup> za potrebe vzgoje certificiranega sadilnega materiala hmelja.

Vpeljava metode določanja spola z uporabo hkratnega PCR pri sejančkih v procesu žlahtnjenja hmelja.

Vpis sorte hmelja Styrian Wolf (prva visoko grenčična dišavna slovenska sorta hmelja z izkazano odpornostjo na hudo viroidno zakrnelost hmelja) na slovensko sortno listo.

Vpis sorte hmelja Styrian Cardinal (visoko grenčična dišavna sorta) na slovensko sortno listo.

## 2017

Investicija v plastenjak površine 240 m<sup>2</sup> za potrebe vzgoje certificiranega sadilnega materiala hmelja – odstranitev dotrajanega t. i. tunela.

Vpis zaščitene geografske označbe (ZGO) Štajerski hmelj v register EU zaščiteneh označb porekla in zaščiteneh geografskih označb.

Prve fiziološke in proteomske analize sort Savinjski golding in Aurora izpostavljenih sušnemu stresu.

Na Uradu za varstvo sort EU zaščitena prva slovenska sorta hmelja Dana; v nadaljnjih letih sledi zaščita ostalih novih sort hmelja.

Vpis sorte hmelja Styrian Kolibri (blago dišavna aromatična sorta z visokim pridelkom) na slovensko sortno listo.

## 2018

Izvajanje strokovnih nalog na področju zelišč v okviru javne službe v vrtnarstvu.

Izvajanje nalog genske banke hmelja ter zdravilnih in aromatičnih rastlin v okviru javne službe rastlinske genske banke.

Nakup avtomatskega polnilca lončkov za optimizacijo procesa pridelave sadik hmelja.

Prestavitev Vrta zdravilnih in aromatičnih rastlin na novo lokacijo in nova, sodobna ureditev v sklopu projekta LAS SSD: Vrt zdravilnih in aromatičnih rastlin na IHPS kot sodobno povezovalno središče Spodnje Savinjske doline na področju zelišč.

## 2019

Pridobljen prvi evropski projekt, katerega vodilni partner je IHPS - LIFE BioTHOP (julij 2019 – december 2022), sestavljen iz sedmih partnerjev iz petih EU držav (Slovenija, Češka, Portugalska, Nemčija in Španija); z njim smo začeli vpeljevati v hmeljarsko panogo krožno gospodarstvo.

Nabava in instalacija instrumentalne opreme GC/MS z avtomatskim vzorčevalnikom v ARRS paketu 17.

Vključitev IHPS v konzorcije Nacionalnih referenčnih laboratorijev (NRL) s področja varstva rastlin (glive in oomicete, virusi, viroidi in fitoplazme).

Končana obnova in otvoritev prostorov Diagnostičnega laboratorija za varstvo rastlin.

Začetek izkoreninjenja hude viroidne zakrnelosti hmelja na površinah poskusnega posestva – na IHPS izorali vse nasade hmelja.

Vzpostavljena pilotna namakalna lokacija in nabavljeni tenziometri, sonde za merjenje vlažnosti tal ter agrometeorološka postaja v sklopu operacije LAS SSD (EU sklad ESRR).

Nadgradnja mikropivovarne s fermentacijsko/zorilnimi tanki ter nadgradnjo opreme za kemijsko analizo piva v sklopu operacije LAS SSD (EU sklad ESRR): Povezovanje pivovarske tradicije s sodobnostjo.

Začetek izvajanja usposabljanja za področje ocenjevanja senzorike piva.

Pridobitev ameriškega patenta za sorto Styrian Wolf na USPTO (United States Patent and Trademark Office).

Vpis sort hmelja Styrian Dragon in Styrian Fox (dišavni sorti hmelja s srednjo vsebnostjo alfa-kislin in značilno sadno aromo) na slovensko sortno listo.

Optimizacija mreže agrometeoroloških postaj na območju Celjske in Koroške regije.

## 2020

Investicija v ureditev in razširitev kapacitet za pridelavo osnovnega genetskega materiala hmelja in pridelave sadik hmelja. Postavitev dveh objektov – plastenjakov s pripadajočo opremo v skupni površini 3160 m<sup>2</sup>.

Ogradili poskusno posestvo in s tem omejili dostop do kmetijskih površin.

Izgradnja prizidka k obiralni hali ter izdelava fasade na celotnem objektu

Nabava in instalacija qPCR QuantStudio 3 za podporo biotehnoškimi metodami v žlahtnjenju rastlin (ARRS Paket raziskovalne opreme 19).



## 2021

Investicija v vertikalni dozator prešanega substrata (možnost uporabe BIG BAG pakiranja).

Investicija v centralno napravo za fertigacijo za pridelavo osnovnega genetskega materiala hmelja in pridelave sadik hmelja.

Posodobitev instrumentalne opreme za analitiko hmelja v sklopu projekta LAS SSD (EU sklad EKSRRP): Center za analitiko hmelja.

Ustanovitev Diagnostičnega laboratorija za varstvo rastlin kot nove organizacijske enote na IHPS.

Pridobitev nove koncesije za izvajanje javne službe zdravstvenega varstva rastlin.

Asfaltiranje in ureditev okolice obiralne hale.

Investicija v I. fazo posodobitev namakalnega sistema Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije ((PRP 2014-2020, Podukrep 4.3 - Podpora za naložbe v infrastrukturo, povezano z razvojem, posodabljanjem ali prilagoditvijo kmetijstva in gozdarstva Operacija: Tehnološke posodobitve namakalnih sistemov, ki so namenjeni več uporabnikom).

## 2022

Nabava in instalacija instrumentalne opreme RT-PCR za mikrobiološke analize prehrabnih produktov v sklopu operacije LAS SSD (EU sklad ESRR): Center za mikrobiologijo prehrabnih produktov.

Nabava in instalacija instrumentalne opreme GC in HPLC kot nadgradnja in zamenjava obstoječe opreme v ARRS paketu 20.

Diagnostični laboratorij za varstvo rastlin pridobi akreditacijo po ISO 17025 za dve metodi s področja mikrobiologije – PCR molekularne tehnike.

Ponovna popolna zasaditev poskusnih površin IHPS s hmeljem.

Temelji postavitve novega raziskovalnega steklenjaka za namen žlahtnjenja hmelja.

Vpeljava multipleks qPCR za določanje spola pri hmelju.

Investicija v II. fazo posodobitev namakalnega sistema Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (PRP 2014-2020, Podukrep 4.3 - Podpora za naložbe v infrastrukturo, povezano z razvojem, posodabljanjem ali prilagoditvijo kmetijstva in gozdarstva Operacija: Tehnološke posodobitve namakalnih sistemov, ki so namenjeni več uporabnikom).

Vzpostavitev laboratorija za fizikalne lastnosti tal ter vzpostavitev laboratorijske opreme (Hyprop 2), ki bo omogočala izvedbo vodnozadrževalnih analiz tal v sklopu operacije LAS SSD (EU sklad ESRR).

## 2012

Sorta Styrian gold  
(Foto: S. Vodušek)

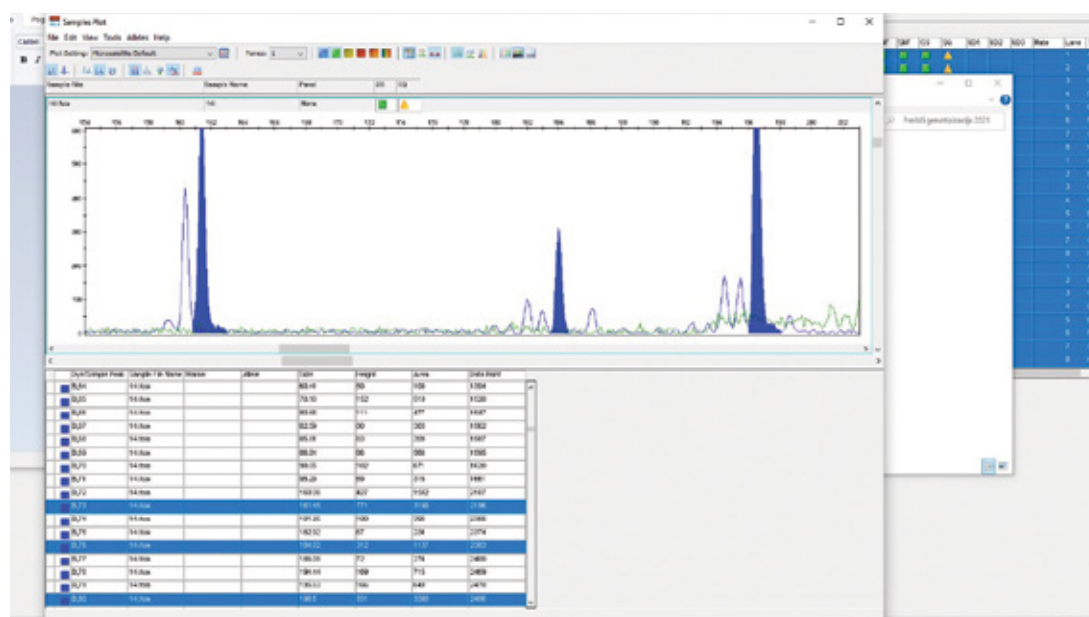
*Hop Variety Styrian gold*  
(Photo: S. Vodušek)



## 2014

Dolžina namnoženih DNA  
fragmentov na mikrosatelitnem  
loku 5-2 loči Celeio od ostalih sort  
v pridelavi (Slika: A. Čerenak)

*The length of the amplified  
DNA fragments at the  
microsatellite locus 5-2  
distinguishes Celeia from  
other varieties in cultivation*  
(Figure: A. Čerenak)



## 2019

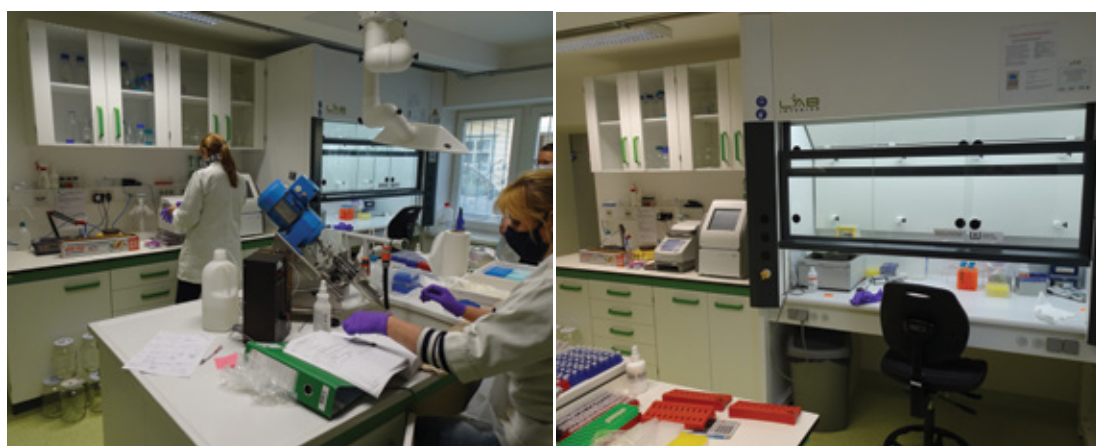
Skupina evropskega projekta LIFE BioTHOP decembra 2019 – vseh sedem partnerjev iz petih EU držav, nadzornik iz Bruslja, sofinancerji in predstavnika hmeljarjev (Foto: arhiv projekta BioTHOP)

*The group of the European LIFE BioTHOP project in December 2019 – all seven partners from five EU countries, a supervisor from Brussels, co-financiers and representatives of hop growers (Photo: BioTHOP project archive)*



Sodoben diagnostični laboratorij za varstvo rastlin na IHPS (Foto: S. Radišek)

*Modern diagnostic laboratory for plant protection at IHPS (Photo: S. Radišek)*





## 2020

Levo: Štiri-ladijski plastenjaki, postavljeni leta 2020 (Foto: M. Oset Luskar)

*Left: Multispan greenhouse, installed in 2020 (Photo: M. Oset Luskar)*

Desno: Tri-ladijski plastenjaki, postavljeni leta 2020 (Foto: M. Oset Luskar)

*Right: Multispan greenhouse, installed in 2020 (Photo: M. Oset Luskar)*



Izgradnja prizidka k obiralni hali ter izdelava fasade na celotnem objektu v letu 2020 (Foto: A. Karničnik Klančnik)

*Harvest hall extension and facade works on the entire building completed in 2020 (Photo: A. Karničnik Klančnik)*



## 2020

---

Izgradnja prizidka k obiralni hali ter izdelava fasade na celotnem objektu v letu 2020 (Foto: A. Karničnik Klančnik)

*Harvest hall extension and facade works on the entire building completed in 2020 (Photo: A. Karničnik Klančnik)*



Stavba IHPS  
(Foto S. Luskar)

*IHPS building  
(Foto S. Luskar)*



# Vizija IHPS za naslednjih 20 let



Strokovno in raziskovalno delo na področju hmeljarstva in pivovarstva bo tudi v prihodnje ostajala glavna prioriteta inštituta, osredotočali pa se bomo tudi na nadaljevanje in poglobljanje dela na drugih področjih, s katerimi smo se ukvarjali že do sedaj, obenem pa bomo sledili novim priložnostim in potrebam stroke. Z mentorstvi in so-mentorstvi bomo vzgajali nove doktorje znanosti ter skupaj z višješolskimi in visokošolskimi ustanovami sodelovali pri izvedbah magistrskih in diplomskih nalog. Pridobljena znanja bomo prenašali na svetovalne službe in tudi neposredno na kmetovalce.

Žlahtnjenje hmelja bo sledilo trendom v pivovski industriji, novostim na področju okoljevarstva in podnebnim spremembam. Cilj programa bo nadaljnje sledenje hitro razvijajočim se biotehnološkim metodam in njihovemu uvajanju v klasično žlahtnjenje rastlin z namenom krajšanja selekcijskih metod na bolezni. Na področju žlahtnjenja imamo vizijo razširiti delo tudi na druge kmetijske rastline, kot je npr. konoplja, kjer že uvajamo klasične in razvijamo sodobne biotehnološke pristope za njeno uporabo v zdravilne namene.

Pridelava visoko kakovostnega sadilnega materiala hmelja, ki bo pokrival potrebe slovenskih hmeljarjev in bo sortno pester z vizijo pokrivanja potreb in želja svetovnih pivovarn ostaja prioriteta v naslednjem obdobju.

Na področju zdravilnih in aromatičnih rastlin si bomo s strokovno podporo in sadilnim materialom prizadevali, da se bo oskrba Slovenije s slovensko pridelanimi zelišči (čaj, kulinarika) povečevala.

Na področju varstva rastlin bo inštitut še naprej deloval kot regijski center Javne službe zdravstvenega varstva rastlin za Celjsko in Koroško regijo. S pomočjo pridobljenih agrometeoroloških podatkov, biotehničnih pripomočkov, prognostičnih modelov kot tudi z vizualnimi opazovanji škodljivih organizmov ter ob spremljanju fenološkega razvoja kmetijskih rastlin bomo še naprej podajali napovedi za obvladovanje bolezni, škodljivcev ter plevelov, tako za hmeljarstvo kot tudi za druge kmetijske panoge (sadjarstvo, vinogradništvo, poljedelstvo, vrtnarstvo). Varstvo rastlin bo usmerjeno po smernicah integriranega varstva rastlin s vključevanjem ekoloških pristopov in biotičnega varstva. V Diagnostičnem laboratoriju za varstvo rastlin, ki je opremljen s sodobno diagnostično in raziskovalno opremo, bomo razvijali nove tehnike spremljanja in napovedovanja pojava bolezni, raziskovali mehanizme odpornosti rastlin in razvijali nove metode varstva rastlin z nizkim tveganjem na osnovi multidisciplinarnih pristopov.

Na področju ocenjevanja fitofarmaceutskih sredstev bomo še naprej nudili strokovno in neodvisno podporo Upravi za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) pri ocenjevanju tveganja za okolje pri rabi fitofarmaceutskih





Obiralna hala  
(Foto: R. Kot)

Harvest hall  
(Photo: R. Kot)

sredstev. Še naprej bomo sledili vsem evropskim smernicam v smeri zagotovitve, da raba le teh ne bo pomenila neposrednih ali posrednih škodljivih učinkov na zdravje ljudi ali živali, ter nesprejemljivih vplivov na okolje, rastline in rastlinske proizvode. V prihodnje planiramo, da se bo skupina ocenjevalcev FFS na IHPS, poleg že obstoječih področij, še razširila na področja ocenjevanja, ki jih sedaj še ne pokrivamo.

Še posebej veliko pozornost bomo namenili novim tehnologijam in praksam, ki so neobhodne v času t.i. »Zelenih dogovorov« in strategij, kjer je v ospredje postavljeno okolje. Vsa pridobljena znanja bomo neposredno prenašali v prakso s pomočjo različnih kanalov (osebne svetovanja, delavnic, praktičnih prikazov ipd).

Stalnica strokovno-svetovalnega dela IHPS ostaja tudi v prihodnje analiza in tolmačenje razmer na globalnem trgu s hmeljem ter modelna ocena ekonomike pridelave hmelja v Sloveniji. Skladno z možnostmi projektnega financiranja vključimo še periodično analizo pokritja pridelave hmelja na zainteresiranih kmetijah.

Skrb za okolje in trajnostno naravnost pridelave kmetijskih rastlin je cilj vseh evropskih politik, k čemur sledimo na inštitutu tudi s svojim strokovnim in raziskovalnim delom ter ozaveščanjem različnih javnosti. Nadaljevali bomo z raziskavami na področju vpeljevanja krožnega gospodarstva v hmeljarstvo in tudi v širši kmetijski sektor. V okviru raziskav bomo velik pou-

darek namenjali varovanju okolja (voda, tla, zrak) na vseh področjih, tako varstva rastlin, gnojenja kot tudi s strokovno pravilnim in ekonomsko upravičeno izvajanjem namakanja. S tem bomo pripomogli k večji učinkovitosti rabe voda v regiji in širše. Poudarek bo tudi na ozaveščanju kmetovalcev s ciljem preusmeritve razmišljanja v tej smeri ter prenosu znanja na njihove kmetije. Cilj je, da postane panoga hmeljarstva v Sloveniji odličen primer dobre prakse na področju trajnostnega kmetovanja za druge panoge in tudi za druga kmetijska območja po svetu.

Pomemben segment je tudi ohranjanje in povečevanje rodovitnosti tal v naših hmeljiščih, čemur želimo dati v naslednjem obdobju večji poudarek. Tla so eden od najbolj pomembnih naravnih virov, podlaga za pridelavo kar 95 % pridelane hrane, zato moramo zagotoviti njihovo trajnostno rabo.

Močan segment dela inštituta ostaja še naprej pivovarstvo. Na tem področju bomo tudi v prihodnje delovali večplastno. Pomembno dejavnost tega področja predstavlja izobraževanje za pridobitev nacionalne poklicne kvalifikacije pivovar/pivovarka in usposabljanje za senzorično ocenjevanje piva. Z obema izobraževanjema prispevamo k razširjanju znanja s področja pivovarstva in prispevamo k popularizaciji in dvigu kulture pitja piva in izboljšav na pivovarskem področju Slovenije. Z razvojem in opremljenostjo eksperimentalne pivovarne bomo še naprej delovali na strokovnem in raziskovalnem

področju pri določanju pivovarske vrednosti genotipov hmelja in strokovne podpore pivovarjem pri reševanju njihove problematike. Pomembno področje predstavlja tudi novo pridobljena možnost izvajanja mikrobioloških analiz določanja kvarljivcev v pivu, ki sicer v Sloveniji pivovarjem ni dostopna.

Še naprej bomo sodelovali pri pripravi strokovnih podlag na področju kmetijstva in varovanja okolja in se vključevali na razpisane naloge, projekte in izzive s strani tako države, ministrstev kot tudi evropskih pozivov. Za raziskovalno-razvojni program pa bi bilo smotno zagotoviti stabilnost financiranja inštituta tudi v prihodnje.

Že vrsto let si prizadevamo vzpostaviti regionalni center za namakanje, v okviru katerega bi izvajali raziskovalne, strokovne in izobraževalne aktivnosti na področju namakanja. V okviru centra bi nudili tudi celovito podporo pri izgradnji namakalnih sistemov, pri zagotavljanju zadostnih vodnih virov za namakanje ter pri napovedi namakanja. Podnebne spremembe in s tem povezani ekstremni vremenski dogodki, kot so tudi suše, postajajo v zadnjih letih zelo aktualne teme v kmetijstvu. Ker izgrajeni in posodobljeni namakalni sistemi in zadostni vodni viri niso dovolj sami po sebi, je potrebno razmišljati tudi o učinkoviti rabi vode za namakanje – namreč, samo strokovno pravilno izvajanje namakanja prinese želene rezultate saj ne povzroča prekomernih negativnih vplivov na okolje, varčuje z vodnimi viri in omogoča trajnostno kmetijsko pridelavo. Naštetega brez regionalnega centra za namakanje ne bo mogoče doseči.

Prizadevamo si, da bi vzpostavili poskusno demonstracijski center, kjer bi vsa dognanja znanstveno raziskovalnega dela našega inštituta, kakor tudi spoznanja in dobre prakse našega strokovnega dela na področju pridelave gojenih rastlin praktično zaživela na poskusnih površinah. Uporabnikom bi lahko s tem nudili neposreden prikaz konkretnih rezultatov ter jih

seznanjali z najnovejšimi tehnologijami na področju agrotehnike pridelave hmelja in drugih kmetijskih kultur.

Na področju certificiranja pridelka hmelja bomo sledili smernicam evropske zakonodaje. Pridelek slovenskega hmelja bomo nadzirali od pridelave do certificiranja in končno prodaje, ter mu končno s certifikatom dali vrednost, ki mu pripada. Centrom in izvajalcem certificiranja bomo nudili strokovno pomoč in nadzor nad delom. Po potrebi bomo razširili področje uradnega potrjevanja semenskega materiala kmetijskih rastlin iz sedanjega okvira še na druge poljščine oziroma kmetijske rastline, kot je npr. konoplja, ter tudi na druge dobavitelje.

### ***IHPS vision for the next 20 years***

*Professional and scientific research work in the field of hop growing and brewing will remain at the very core of the institute's activities in the future, but we will also focus on advancing the work we have been doing in other areas while also keeping an eye on emerging opportunities and industry demands. We will train PhD's through mentoring and co-mentoring and work with post-secondary and higher education institutions to complete master's and diploma theses.*

*In our efforts to make a difference, hop breeding will follow trends and developments in the brewing industry as well as innovations for environmental protection and climate change. In the coming years, the production of high-quality hop planting material that will meet the needs of Slovenian hop growers and follow the vision and aspirations of the world's breweries remains a priority. In the area of medicinal and aromatic plants, we will make every effort to increase the supply of Slovenian-grown herbs by providing expert support and planting material. In the area of plant protection, we will keep our role as a regional centre of the Public Plant Health Protection*





Vizija so tudi zadovoljni, učinkoviti in motivirani sodelavci. (Foto: R. Kot)

*Satisfied, efficient and motivated employees are also a vision.*  
(Photo: R. Kot)

*Service for the Celje and Carinthia regions. Our Diagnostic Laboratory for Plant Protection will serve as a testing ground for developing new low-risk plant protection methods based on multidisciplinary approaches, and for developing new techniques for monitoring and predicting the disease occurrence. We will continue to provide professional and independent support to the Food Safety, Veterinary and Plant Protection Administration in the area of phytopharmaceuticals assessment. With the environment at the forefront of the so-called "Green Deal" and strategies, we will pay special attention to new field technologies and practices that are essential. We will not only place great emphasis on protecting*

*the environment (water, soil, air) in all areas, including plant protection, fertilization and irrigation, but we will continue to monitor the harvest of Slovenian hops from production to certification and sale.*



