

KVIEŠU LAPU SLIMĪBAS UN DATORPROGRAMMU IZMANTOŠANAS IESPĒJAS TO IEROBEŽOŠANĀ

Wheat Leaf Diseases and Possibilities of Computer Program Application for Disease Control

B. Bankina, I. Priekule¹

Augu bioloģijas un aizsardzības katedra, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lielā -2,
Jelgava, LV 3001, 3021985, e-mail efaiz@cs.llu.lv

¹Valsts augu aizsardzības centrs
Lielvārdes 34/38, LV 755

Abstract

*The main task of integrated plant protection is to reduce usage of pesticides and to address a request of farmers to cut down variable costs for winter wheat growing (including costs of fungicides). A new tool providing these requirements is a Decision support system based on PC program. Validation trials of PC-P Diseases were carried out in collaboration with Danish Institute of Agricultural Sciences in 1999-2002 in different regions in Latvia. Comparisons were made among standard treatments with full dose of Tango Super (epoxiconazole 84 g l⁻¹, fenpropimorf 250 g l⁻¹) in GS 51-55, split doses in GS 37-39 and GS 51-55 and treatment according to PC-P recommendation. Tan spot (*Drechslera tritici-repentis*), leaf blotch (*Septoria tritici*) and mildew (*Blumeria graminis*) were the most important diseases in this period. The results of trials showed that average doses of fungicide were decreased according to PC-P Diseases recommendations, treatment frequency index fluctuated from 0.2-1.02. Reduced doses of fungicides showed the same efficiency of diseases control as standard doses. Level of additional yield was similar in comparison with variants where standard doses were used.*

Keywords: *wheat, diseases, computer programme*

Ievads

Kviešu audzēšana pārtikas graudu ražošanai ir viena no ekonomiski nozīmīgākajām augkopības nozarēm. Mainoties audzēšanas tehnoloģijām, ieviešot intensīva tipa šķirnes un augstas slāpekļa mēslojumu devas, palielinās slimību izplatība un postīgums [1]. Tādēļ ļoti būtiska problēma ir fungicīdu ekonomiski un bioloģiski pamatota lietošanas stratēģija. Veiksmīgas fungicīdu lietošanas galvenais priekšnoteikums ir precīza slimības ierosinātāja diagnostika un pareiza apstrādes laika izvēle, jo pārāgra smidzināšana palielina izmaksas (nepieciešamas atkārtotas apstrādes), bet novēlota nav pietiekami efektīva. Vācijā, Nīderlandē u. c. strādā pie prognozēšanas un brīdinājumu sistēmu izveides, kas ļautu ieviest videi draudzīgākas un arī ekonomiski efektīvākas tehnoloģijas. Viena no šādām kompjūterprogrammām "PC-P Diseases" ir izveidota, sadarbojoties Dānijas Lauksaimniecības zinātņu institūtam un Dānijas Lauksaimniecības konsultāciju centram. 1999.gadā Latvijas - Dānijas kopprojekta ietvaros tika sākta šīs programmas pārbaude Latvijas apstākļos. Šajā projektā pēc vienotas metodikas strādā Latvija, Lietuva, Igaunija, Polija un Dānija [2-5].

Metodes un materiāli

Latvijā "PC-P Diseases" programmas adaptācijas izmēģinājumi uzsākti 1999. gadā. Projektā piedalās Latvijas lauksaimniecības universitātes Augu bioloģijas un aizsardzības katedra un mācību pētījumu saimniecība "Vecauce", Latvijas Valsts augu aizsardzības centrs, Valsts augu aizsardzības dienests un Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības centrs (turpmāk ABAK, LVAAC, VAAD, LLKC).

Programmas "PC-P Diseases" darbība balstās uz 3 pamatsastāvdaļām:

1. Pasīvā pamatinformācija - programmas darba nodrošināšanai izveidotā datu bāze, kurā apkopota informācija par valstī reģistrētajiem graudaugu fungicīdiem un dažādu šķirņu izturību pret slimībām.
2. Aktīvā informācija - veģetācijas perioda laikā lietotājs ievada programmā datus par:

- ◆ kultūrauga attīstības fāzi un etapu (AE);
 - ◆ slimību izplatību uz lauka %;
 - ◆ lietaino dienu skaitu noteiktā periodā (ar nokrišņu daudzumu >1 mm).
3. Rekomendācijas – programmas ieteikumi par fungicīdu lietošanas nepieciešamību konkrētā lauka situācijā; ieteicamās fungicīdu devas (parasti zemākas par reģistrētajām); nākošās lauka apsekošanas laiks. Aprēķinot apstrādes laiku un devu, programma ņem vērā arī iepriekšējo smidzinājumu. Ja datu bāzē ir ievadīta informācija par fungicīdu cenām, tad atbilstoši rekomendētajām devām tiek izrēķinātas arī fungicīdu izmaksas uz 1 ha.

Izmēģinājumi, lai pārbaudītu šīs programmas efektivitāti ir iekārtoti visā Latvijas teritorijā, četros gados pavisam ir bijuši 32 izmēģinājumi ziemas kviešu sējumos.

Izmēģinājumi iekārtoti pēc sekojošas shēmas:

1. Kontrole - ar fungicīdiem neapstrādāts lauciņš;
2. Standarts 1 (Tango Super (epoxiconazole 84 g l⁻¹, fenpropimorf 250 g l⁻¹) pilna deva AE 51-55, 1.25 l ha⁻¹);
3. Standarts 2 (Tango Super dalīta deva AE 37-39 un AE 51-55, 0.65, 0.65 l ha⁻¹)*;
4. PC - P - saskaņā ar datorprogrammas rekomendācijām.

* Ja izmanto šķirni 'Donskaja polukarļikovaja', šis variants nav nepieciešams, jo šķirnei ir īss veģetācijas periods.

Izmēģinājumi iekārtoti 4 atkārtojumos, lauciņu platības nedaudz atšķiras, bet nav mazākas par 25 m².

Sējumos, saskaņā ar agronomiskajām prasībām, lietoti citi augu aizsardzības līdzekļi, vienādi visos izmēģinājuma variantos - herbicīdi, augšanas regulatori un, ja nepieciešams, arī insekticīdi.

Slimības uzskaitītas reizi nedēļā visu veģetācijas periodu. Līdz stiebrošanas fāzes sākumam (AE 31) vērtēts viss augs, līdz ziedēšanas beigām (AE 69) - trīs augšējās lapas, līdz dzeltengatavībai (AE 80-82) - divas augšējās lapas. Izmēģinājumos noteikta slimību izplatība un attīstības pakāpe jeb intensitāte [6,7]. Ierosinātāji identificēti pēc vizuālajām pazīmēm, nepieciešamības gadījumā izmantota lupa un mikroskops.

Fungicīdu lietošanas samazinājumu raksturo tā saucamais "apstrādes indekss" (AI), šo rādītāju aprēķina, summējot lietotās fungicīda devas un iegūto skaitli attiecinot pret reģistrēto (standarta) devu.

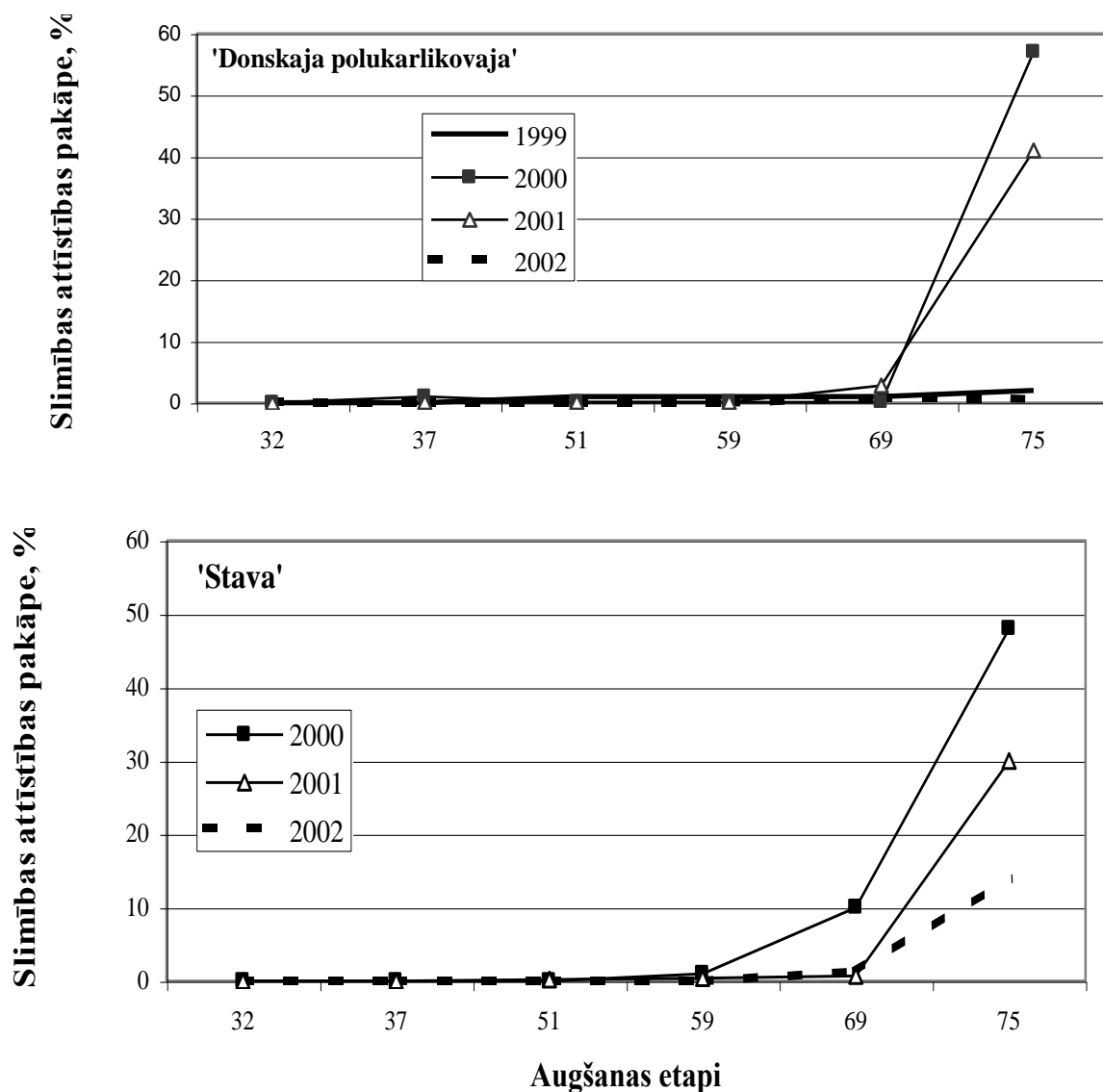
Datormodeļa ekonomiskās efektivitātes ilustrēšanai rēķināta "tīrā raža". Tīrā raža tiek rēķināta, no iegūtajiem ienākumiem par papildus iegūto ražu (salīdzinot ar kontroli), atņemot smidzināšanas izdevumus un atlikušos naudas ieņēmumus pārrēķinot ražā. Peļņa aprēķināta, pieņemot, ka graudi realizēti par 65 Ls t⁻¹ un smidzināšanas izmaksas ir 7 Ls ha⁻¹, fungicīda cena 16 Ls/l.

Rezultāti un to izvērtējums

Lai objektīvi novērtētu programmas efektivitāti un piemērotību Latvijas apstākļiem, nepieciešams izvērtēt situāciju, t.i., slimību izplatību un attīstības pakāpi, attīstības dinamiku izmēģinājumu gados. Pārskata periodā meteoroloģiskie apstākļi bija ļoti dažādi, tāpēc slimību izplatība un arī postīgums ļoti atšķīrās.

Izmēģinājumu laikā nozīmīgākā kviešu slimība Zemgales reģionā bija kviešu lapu dzeltenplankumainība, ier. *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem., telemorfa *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. Dzeltenplankumainība Latvijā pirmo reizi diagnosticēta 1995. gadā, bet jau 1998. gadā atzīmēta šīs slimības epidēmija. 1999. gada vasara bija sausa un dzeltenplankumainība parādījās stipri vēlū - ziedēšanas laikā un pat pēc ziedēšanas (AE 61–69). Piengatavības fāzes laikā slimības izplatība sasniedza 100 %, bet attīstības pakāpe nepārsniedza 5 %. 2000. gadā veģetācijas perioda sākumā dzeltenplankumainība, tāpat kā citas slimības, nebija sastopama, jo nokrišņi biežu lietusgāzu veidā sākās tikai maija pēdējā

dekādē. Pirmās pazīmes novērotas karoglapas parādīšanās laikā (AE 37-39). Taču kaut cik nozīmīga slimības attīstība novērota agrīnajām šķirnēm pēc ziedēšanas ('Donskaja polukarlikovaja') un vēlīnajām šķirnēm vārpošanas laikā ('Stava'). 2001. gadā bija labvēlīgi apstākļi slimību attīstībai. Dzeltenplankumainība tika novērota visos izmēģinājumos, taču pirmās pazīmes parādījās laikā no maija beigām līdz jūnija vidum. Dzeltengatavības fāzē slimības intensitāte svārstījās no dažiem procentiem līdz 70 %. 2002. gadā pirmās pazīmes dažādās Latvijas vietās parādījās laikā no stiebrošanas līdz vārpošanai, taču visā veģetācijas sezonā slimības intensitāte nepārsniedza dažus procentus. Dzeltenplankumainības attīstības tendences raksturotas 1. att.



1. att. Dzeltenplankumainības attīstības dinamika atkarībā no šķirnes un audzēšanas gada Jelgavas rajonā, "Pēterlaukos"

Kviešu pelēkplankumainība (ier. *Septoria tritici* Rob. in Desm, telemorfa *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter) un kviešu plēkšņu plankumainība (ier. *Stagonospora nodorum* (Berk.), sin. *Septoria nodorum*, telemorfa *Phaeosphaeria nodorum*, sin. *Leptosphaeria nodorum* (E. Muller) ir Latvijā samērā plaši izplatītas kviešu slimības. Katru gadu cerošanas fāzes beigās - stiebrošanas fāzes sākumā (AS 29-31) ziemas kviešu visu šķirņu augiem uz apakšējām lapām konstatētas kviešu lapu pelēkplankumainības pazīmes (attīstības pakāpe 1-5 %). Šīs pazīmes novērojamas katru pavasari, jo inficēšanās parasti

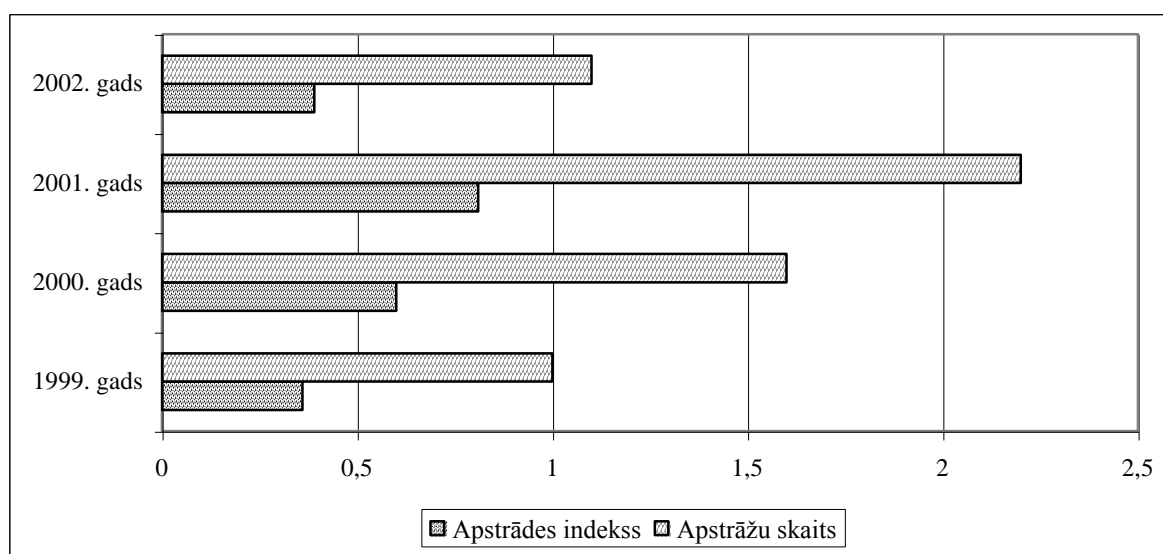
notiek jau rudenī. Tomēr ilggadēji novērojumi liecina, ka ierosinātāja esamība uz apakšējām lapām tieši neietekmē slimības postīgumu un nerada ražas zudumus. Savukārt izplatība uz augšējām lapām ļoti variēja pa gadiem un izmēģinājumu vietām, tomēr nepārsniedza dažus procentus.

Miltrasa (*Blumeria [syn. Erysiphe] graminis* (DC.) f.sp. *tritici* Em. Marchal) ir viena no nozīmīgākajām ziemas kviešu slimībām. 1998.g. un 1999. g. miltrasas infekcijas pakāpe nepārsniedza 1-5 %. 2000. gada pavasarī cerošanas fāzē - stiebrošanas sākumā miltrasa bija sastopama uz visām šķirnēm uz augu apakšējām lapām un stiebra apakšējās daļas. Īpaši ieņēmīga bija 'Donskaja polukarļikovaja'. Taču vēlāk veģetācijas periodā, iestājoties sausam un karstam laikam, (maiņa pirmā puse), miltrasas attīstība praktiski apstājās. Atkārtoti miltrasas attīstība novērota tikai pēc ziedēšanas (slimības izplatība 20 %, turklāt intensitāte nepārsniedza 1 %). Turpretī Stendē šķirnes 'Krista' sējumos miltrasas izplatība (piengatavības fāzē) sasniedza 80 % un intensitāte 4 %. 2002. gadā miltrasas izplatība bija aptuveni 50 %, bet attīstības pakāpe svārstījās ap 2 %. Tomēr izņēmums atkal bija Stende, kur šīs slimības pakāpe bija daudz augstāka (10 %). Miltrasas izplatība un intensitāte bija ļoti atšķirīga dažādās izmēģinājumu vietās, tāpēc var secināt, ka slimības attīstību ietekmē ne tikai šķirnes īpatnības, bet arī agrotehniskie apstākļi un infekcijas avotu daudzums.

Rūsas - dzeltenā rūsa (*Puccinia striiformis*) un brūnā rūsa (*Puccinia tritici*) bija sastopamas reti un ievērojamus ražas zudumus nenodarīja.

Galvenais izmēģinājumu rezultāts ir AI samazināšana (2. att.). Izmēģinājumu laikā šis rādītājs bija ļoti dažāds, tas variēja no 0 (sējumus nebija nepieciešams apstrādāt ar fungicīdiem) līdz 1.02. Šīs krasās atšķirības ir izskaidrojamas ar dažādajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem izmēģinājumu periodā, 1999. un 2002. gadi bija nelabvēlīgi slimību attīstībai, bet 2000. un 2001. labvēlīgi. Tādēļ arī izmēģinājumos tika rekomendēts 1-3 apstrādes ar fungicīdiem, atsevišķos gadījumos arī fungicīdu lietošanu nerekomendēja vispār. Vidēji izmēģinājumu periodā tika lietots 55 % no reģistrētās fungicīdu devas, tātad fungicīdu slodze dabā tika ievērojami samazināta. var uzskatīt, ka kompjūtermodeļu izmantošana ir videi draudzīga tehnoloģija.

Ļoti nozīmīgs ir arī apstrāžu skaits – cik reizes sezonā nepieciešams veikt smidzināšanu. Pēc izmēģinājumu rezultātiem slimību attīstībai piemērotos apstākļos 2000.g. un 2001.g. apstrādes bija nepieciešams veikt vidēji 1.6 un 2.2 reizes, bet 1999.g. un 2002.g. – 1 un 1.1 reizi (vidēji visā izmēģinājumu periodā 1.5 reizes).

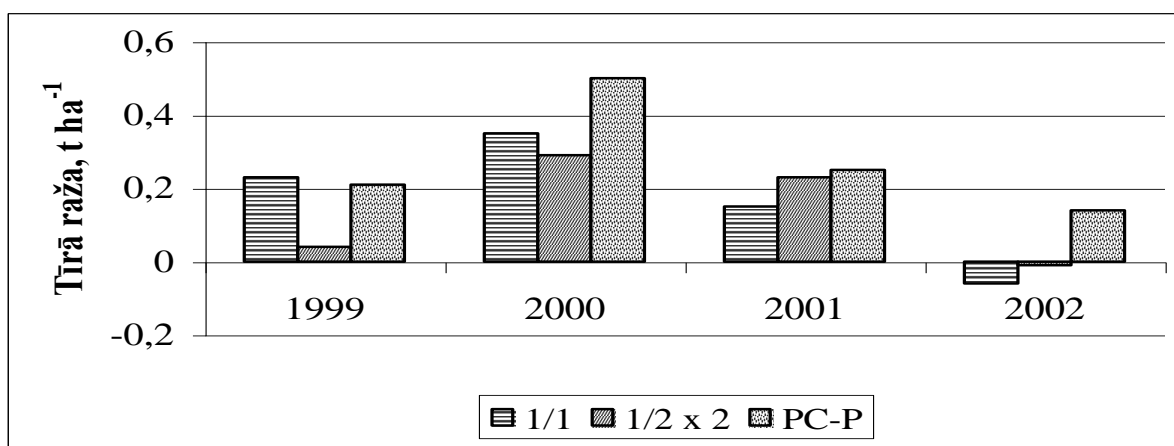


2. att. Apstrādes indekss un fungicīdu smidzināšanas reižu skaits vidēji izmēģinājumos

Izmēģinājumos fungicīdu tehniskā efektivitāte (slimību ierobežošanas pakāpe, salīdzinot ar kontroli) bija ļoti līdzīga visos variantos, tādēļ arī ražas pieaugumi ir līdzīgi gan standarta, gan kompjuāterprogrammas izmantošanas gadījumos. Vairumā gadījumu fungicīdu lietošanas rezultātā pieauga ražība, tai skaitā arī variantā, kur apstrādes veica pēc "PC-P Diseases" ieteikumiem (2000., 2001.g. atsevišķos izmēģinājumos pieaugums pret kontroli sasniedza pat 1.03-1.58 t ha⁻¹).

Lai raksturotu programmas lietošanas ekonomisko efektivitāti, pēc izmēģinājumu rezultātiem aprēķināja "tīro" ražu. Aprēķinos tika ņemtas vērā fungicīda un apstrāžu izmaksas. Kā redzams 3. attēlā, fungicīdu lietošana devusi neto jeb "tīrās" ražas pieaugumu, kas variē pa gadiem no 0.02 līdz 0.5 t ha⁻¹ (izņemot 2002.g variantu, kur deva 1.5 l ha⁻¹ lietota vienā apstrādes reizē). Visos variantos neto ražas pieaugums bija augstāks 2000.-2001.g., kad slimību attīstības pakāpe kviešu sējumos bija augstāka un fungicīdu lietošana deva lielāku kopējo ražas pieaugumu.

Vidēji 4 gados neto ražas pieaugums, veicot apstrādi ar pilnu devu vienā reizē, bija 0.16, 2 reizes ar ½ devas – 0.15, pēc programmas rekomendācijas - 0.28 t ha⁻¹. Kā redzams pēc izmēģinājumu rezultātiem, neto ražas pieaugumi nav būtiski atšķirīgi starp variantiem.



3. att. "Tīrā" raža atkarībā no fungicīdu lietošanas veida vidēji izmēģinājumos

Datorprogrammas "PC-P Diseases" lietošana ļauj samazināt fungicīdu lietošanu, tai pašā laikā saglabājot tādu pašu ražu līmeni, kā lietojot fungicīdus pēc standartieteikumiem.

Tomēr jāuzsver, ka šīs programmas izmantošanai ir vairāki priekšnoteikumi:

- ◆ nepieciešamas regulāras lauka apskates un precīza slimību diagnostika, kas lielās platībās ne vienmēr ir iespējama;
- ◆ samazinātas fungicīdu devas drīkst lietot tikai ar Valsts Augu aizsardzības dienesta atļauju, jo pašlaik samazinātās devas nav reģistrētas;
- ◆ nepieciešama laba tehnika un iespējas precīzi veikt smidzināšanu;
- ◆ programmas ieteikumi neder tām saimniecībām, kur netiek ievērota augu maiņa un ir liels graudaugu īpatsvars sējumu struktūrā.

Jāatzīmē, ka mēs vēl aizvien nepietiekami zinām patogēnu attīstības īpatnības Latvijas apstākļos, un, ja mēs vēlamies Latvijā ieviest integrēto augu aizsardzību vai vismaz tās elementus, ir nepieciešami patogēnu bioloģijas pētījumi. Īpaši būtu jāpievērš uzmanība populāciju inventarizēšanai, lai noskaidrotu rasu sastāvu un attīstības cikla (ziemošana, izplatīšanās un ekoloģiskie apstākļi, kas to nosaka) īpatnības.

Pateicība

Mēs pateicamies Valsts augu aizsardzības dienesta speciālistiem, kas veica daļu no izmēģinājumiem un nodrošināja programmas darbību dažādos reģionos.

Literatūra

1. Bankina B. The most important wheat leaf diseases in Latvia, 1998-1999. / Development of environmentally friendly plant protection in the Baltic region / Proceedings of the International Conference Tartu, Estonia, September 28-29, 2000.-9-12
2. Bankina B; Klavinska A; Priekule I Prevalent testing results of the decision support system “PC-P diseases” control module in winter and spring wheat in Latvia. / *Development of Environmentally Friendly Plant Protection in the Baltic Region*, / Proceedings of the International Conference Tartu, Estonia, September 28-29, 2000.-, 2000, 12-15.
3. Murali N.S., Secher B.J.M. Integration of cultivar selection in a decision-support system for plant protection. bulletin OEPP/EPPO Bulletin 26, 645-649.-1996
4. Henriksen K E; Jorgenses L N; Nielsen G C (2000) PC-Plant Protection – a Danish tool to reduce fungicide input in cereals. Brighton Crop Protection Conference 2000 – Pests & Diseases **3**, 835-840.
5. Hossy H; Henriksen K E; Jorgensen L N (2000) PC-P Plant Protection – a Decision support system for plant protection. *OEPP/EPPO Bulletin* 26, 645-649.
6. Gaunt, R.E. Measurement of diseases and pathogens. Crop Loss Assesment and Pest. Management ed. by Teng P.S. APS PRESS.- 1991, 6-18 pp.
7. Turka I. Graudaugu, kartupeļu, ābeļu kaitēkļu un slimību prognozēšanas sistēmas, uzskaites metožu un kritisko sliekšņu izstrādāšana augu aizsardzībā. Granta atskaite 93.718, 1994-1996.