

AGRONETWORK

INTELLIGENS AGROMETEOROLÓGIAI ÁLLOMÁSOKRA ÉPÜLŐ SZOLGÁLTATÁSOK

2020-1.1.2-PIACI-KFI-2021-00249



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT

Absztrakt

A modern mezőgazdaságot a klímaváltozás, a változó biotikus és abiotikus stresszfaktorok, valamint a szigorodó szabályozási és piaci elvárások egyre nagyobb alkalmazkodóképességre kényszerítik. Különösen igaz ez a növényvédelmet tekintve, azon belül is az integrált elvek érvényesítését amely egyik megoldása a károsítók elleni előrejelzésre alapozott védelem. A döntéstámogatás hatékonyságának növeléséhez nemcsak fejlettebb modellekre, hanem egy folyamatos visszacsatolást biztosító, az előrejelzést a védekezési eredményekkel összevető ellenőrző modul integrálására is szükség van. A projekt célja egy okos meteorológiai állomásra épülő agroinformatikai előrejelző és növényvédelmi döntéstámogató szolgáltatás kialakítása, amely a károsítók elleni tudatos, korszerű és hatékony védekezés megtervezését segíti. Az intelligens meteorológiai állomáshoz egy kiegészítő eszköz- és szoftverrendszer is fejlesztésre került, amely az almamoly és az alma-varasodás előrejelző modelljei, valamint a gazdanövény (alma) fenológiai fázisváltásainak predikciója révén támogatja a szolgáltatás működését. A projekt során olyan kulcsfontosságú fejlesztéseket valósítottunk meg, amelyek hozzájárulnak a mezőgazdasági termelés hatékonyságának növeléséhez és a környezeti terhelés csökkentéséhez. Az első mérőföldkőben kialakítottuk az alapvető eszköz- és megfigyelőrendszereket (meteorológiai állomások, kártevőcsapdák, fenológiai monitorozás). A második mérőföldkőben továbbfejlesztettük a háttértámogató rendszert, különös tekintettel a visszacsatoló, hibaszűrő és értesítő modulokra. A harmadik mérőföldkőben véglegesítettük az üzemeltetési rendszert, pontosítottuk az eszközparamétereket, valamint a csapdák, kamerák és az adatgyűjtési applikáció működését.

Kutatási terv

- Károsító monitoring, előrejelző modul

-felvételezési **módszertan megtervezése, fajta és területi különbségek** figyelembe vételével

-**hőfoknap számítás** alapú előrejelzés tesztelése

- nemzetközi és hazai szakirodalommal való összevetés, a **külföldi eredmények validálása** (visszacsatolás)

- varasodás: aszkospóra érés és szóródás számítása, **fertőzés feltételeinek számítása** (Mills)

- almamoly: biofix számítás, **rajzágörbe számítás**

- fenológiai fázisváltás: **BBCH skála** és hőfoknapok összevetése, károsítás és védekezés szempontjából **kritikus fenológiai fázisok előrejelzése.**

- Eszközrendszer kifejlesztése

-alapvető eszközök és rendszerek kialakítása (meteorológiai állomások, kártevőcsapdák, fenológiai megfigyelőrendszer)

- **stabil és precíz adatgyűjtés** kialakítása

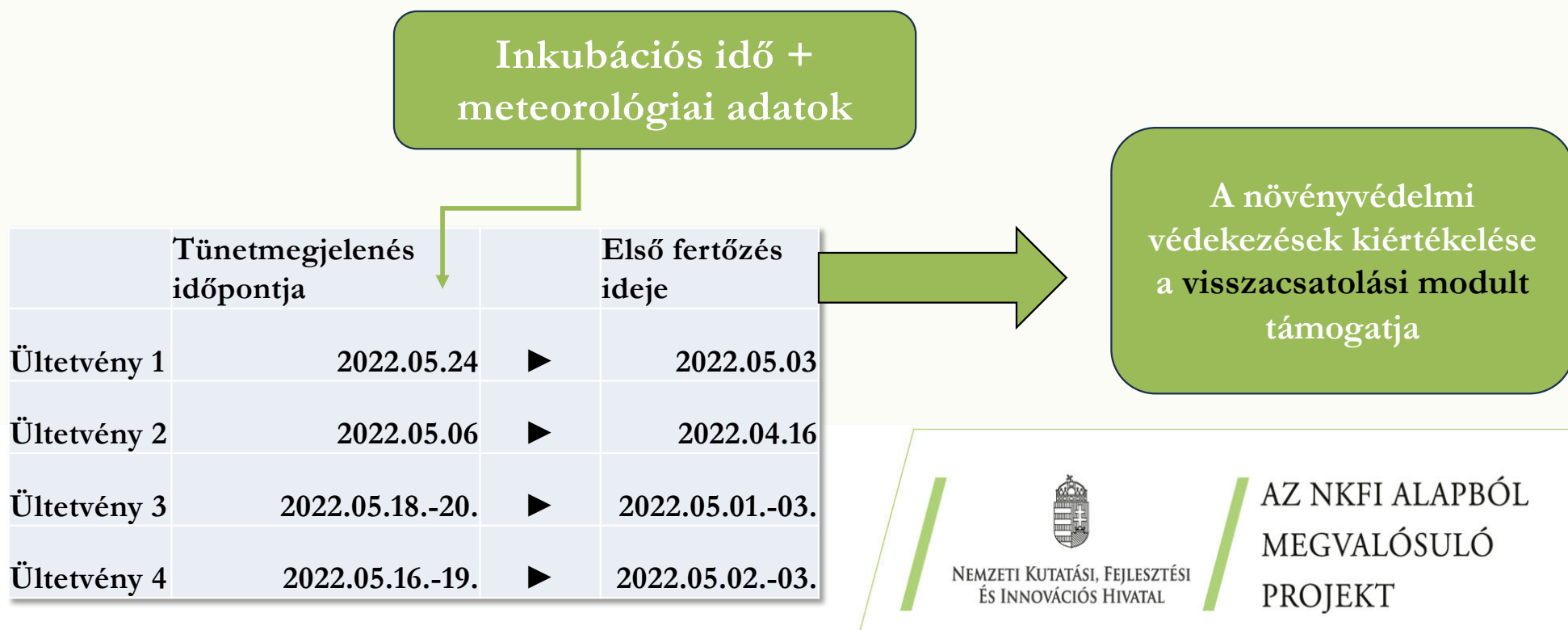
- **almamoly detektálás mesterséges intelligencia segítségével**

- a háttértámogató **rendszer továbbfejlesztése** különös hangsúlyt helyezve a visszajelzést biztosító, hibaszűrő és értesítő modulokra

- **VISSZACSATOLÁSI** **folyamatok** megtervezése

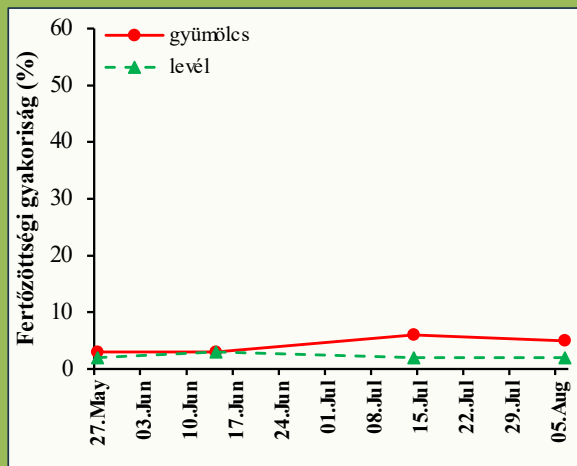
Almafa-varasodás – (*Venturia inequalis*) előrejelzésében elért eredmények

- Felvételezések: tünetmegjelenés meghatározása, fajtaérzékenység vizsgálata, területi különbségek vizsgálata fertőzöttség időbeni dinamikája, lomb és gyümölcs fertőzöttségének különbségei.
- Terepszemlék: április végétől augusztus közepéig, különböző időközökben személyes felvételezés történt

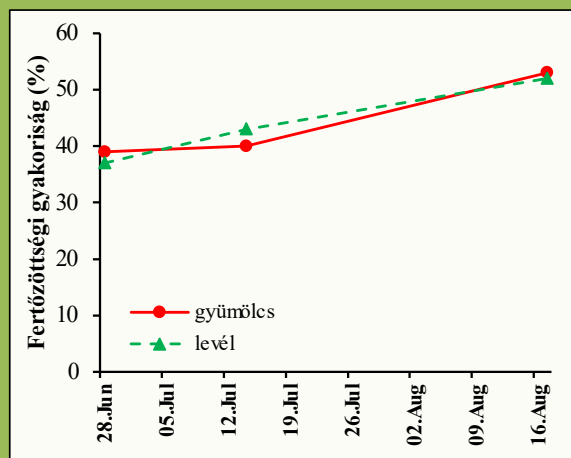


Almafa-varasodás – (*Venturia inequalis*) előrejelzésében elért eredmények

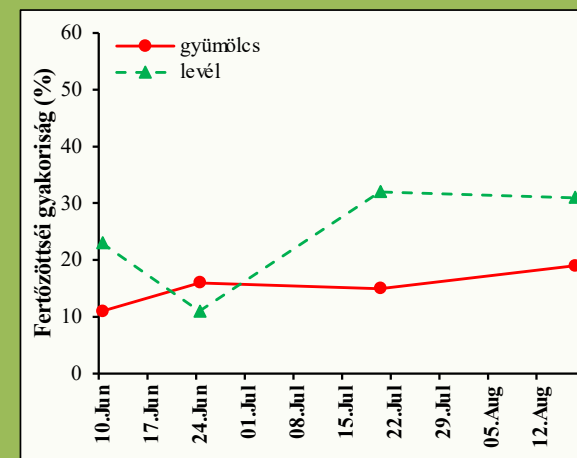
Ültetvény 1 - Galaval



Ültetvény 2 - Galaval



Ültetvény 3 - Galaval



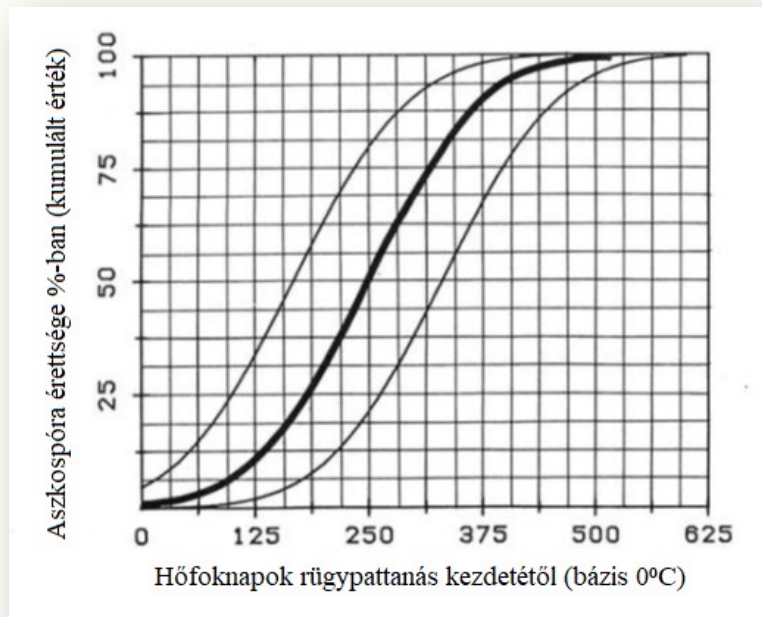
A fajták közötti és a területi különbségek, illetve a járvány lefutásának jellemzőinek feltárása alapvető jelentőségű az előrejelzési modellek pontosságának növelésében, valamint a növényvédelmi beavatkozások értékelésében és optimalizálásában. E tényezők egyúttal a **viSSZacsatolási modul** hatékony működéséhez is hozzájárulnak.



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

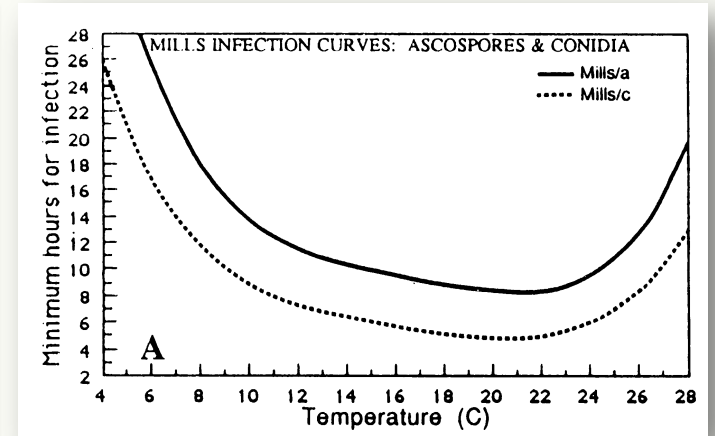
AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT

Almafa-varasodás – (*Venturia inequalis*) előrejelzésében elért eredmények



Az aszkospórák érése és azok szóródása (hőfoknap alapú számítással megbecsülhető) fontos tényező lehet a fertőzés idejének meghatározásában, a járvány lefutásának értelmezésében, és az első permetezések idejének időzítésében.

Hőmérséklet (Celsius)	Levélnedvesség borítottság (óra)		
	gyenge	közepes	erős
5	48<	48<	51<
6	26	34	51
7	21,5	27,00	40
8	18	23	34
9	15	20	30
10	14	19	28
11	12,5	17,5	26
12	11,5	16	24
13	10,5	15	22,5
14	10	14	21
15	9,5	13	20
16	9	12,5	19
17	9	12	18
18	9	12	18
19	9	12	18
20	9	12	18
21	9	12	18
22	9	12	18
23	9	12	18
24	9,5	12,5	19
25	10,5	14	21



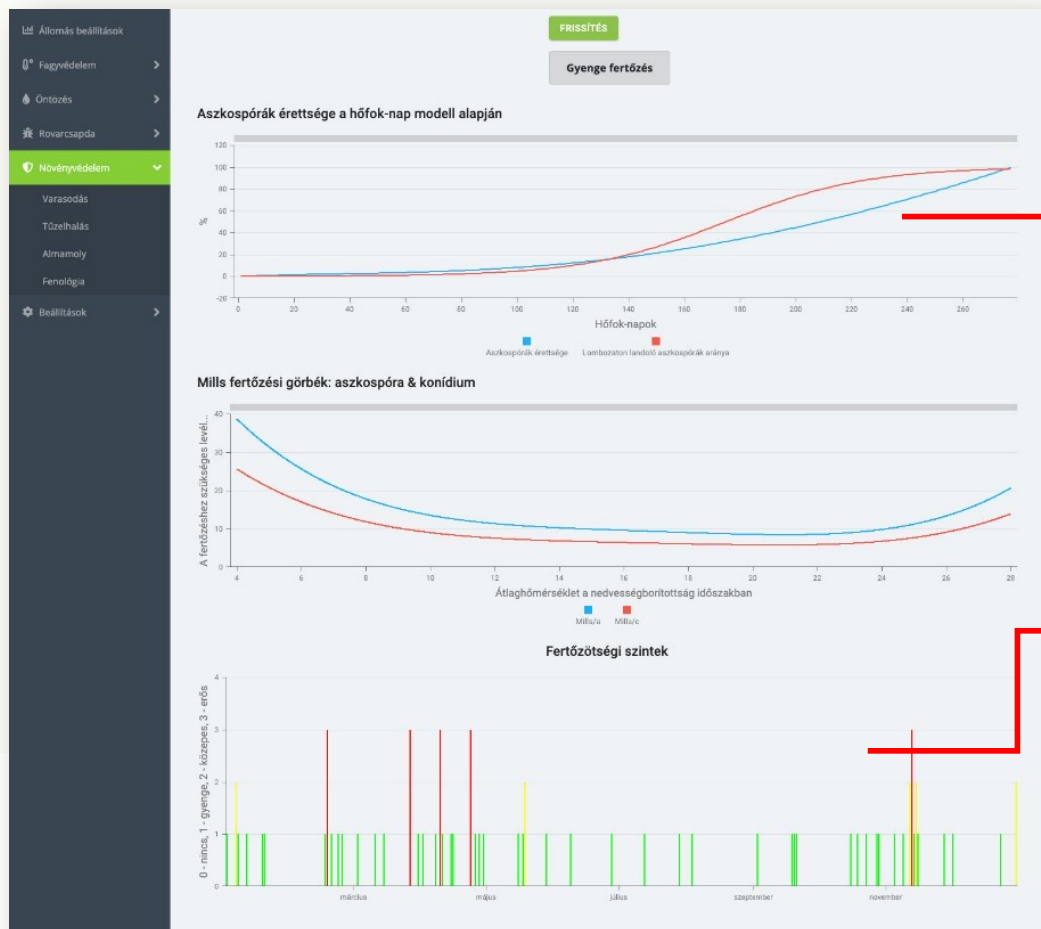
Mills-görbék alapján a fertőzés erőssége meghatározható, biztos meteorológiai előrejelzésre alapozva pedig rövidtávon megjósolható.



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT

Almafa-varasodás – (*Venturia inequalis*) előrejelzésében elért eredmények



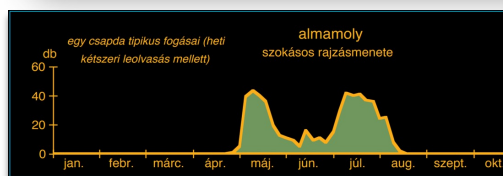
Az AgroNetwork intelligens szolgáltatás eredményeképpen láthatjuk a területünkre specifikus hőfoknap alapú aszkospóra szóródás idejét, a gyorsuló fázis alakulását, amikorra nagy valószínűséggel az első permetezéseket kell időzítenünk.

A fertőzés erősségének alakulása (gyenge, közepes, erős) fontos a növényvédelmi védekezések megtervezésében, és a varasodás elleni hatóanyag megválasztásában.

VISSZACSATOLÁSI
MODUL

Almamoly – (*Cydia pomonella*) előrejelzésében elért eredmények

- Felvételezések: **rajzágörbe meghatározása** (nemzedékek meghatározása), **hőfoknappal való összevetés, károsítás felmérése, területi különbségek vizsgálata, fajtaérzékenység vizsgálata**

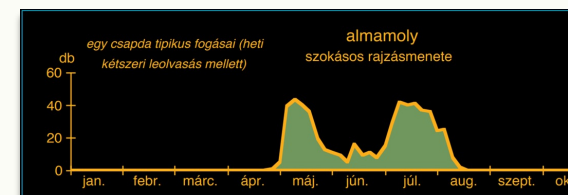
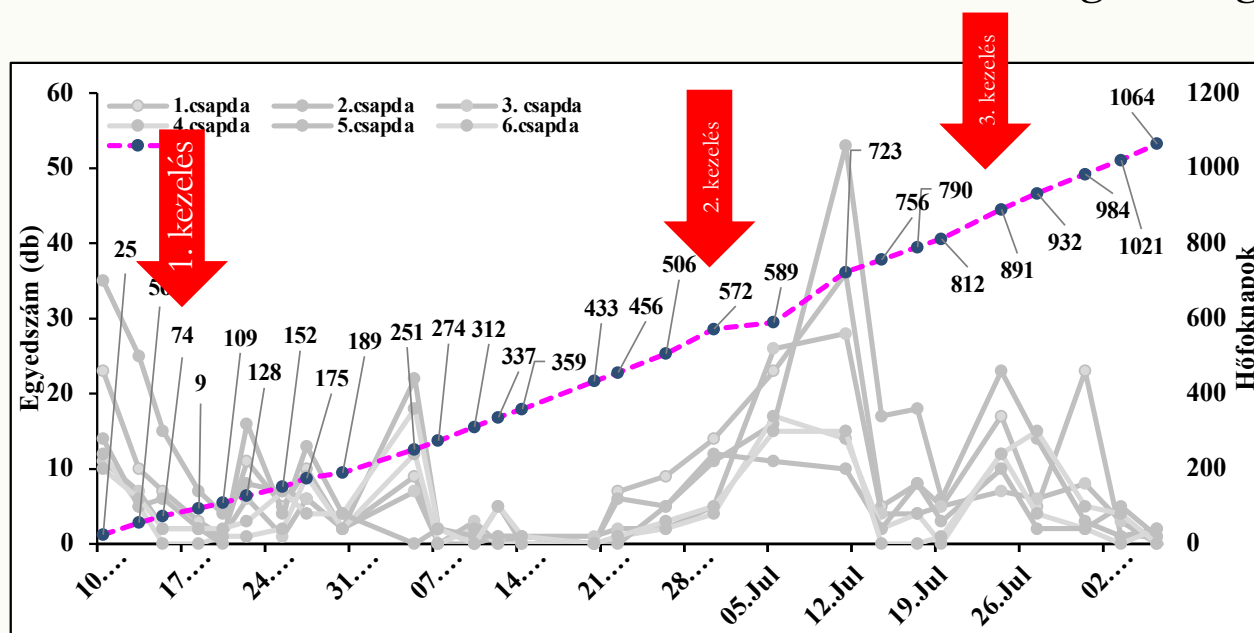


NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT

Almamoly – (*Cydia pomonella*) előrejelzésében elért eredmények

- Felvételezések: rajzágörbe meghatározása (nemzedékek meghatározása), hőfoknapokkal való összevetés, károsítás felmérése, területi különbségek vizsgálata, fajtaérzékenység vizsgálata

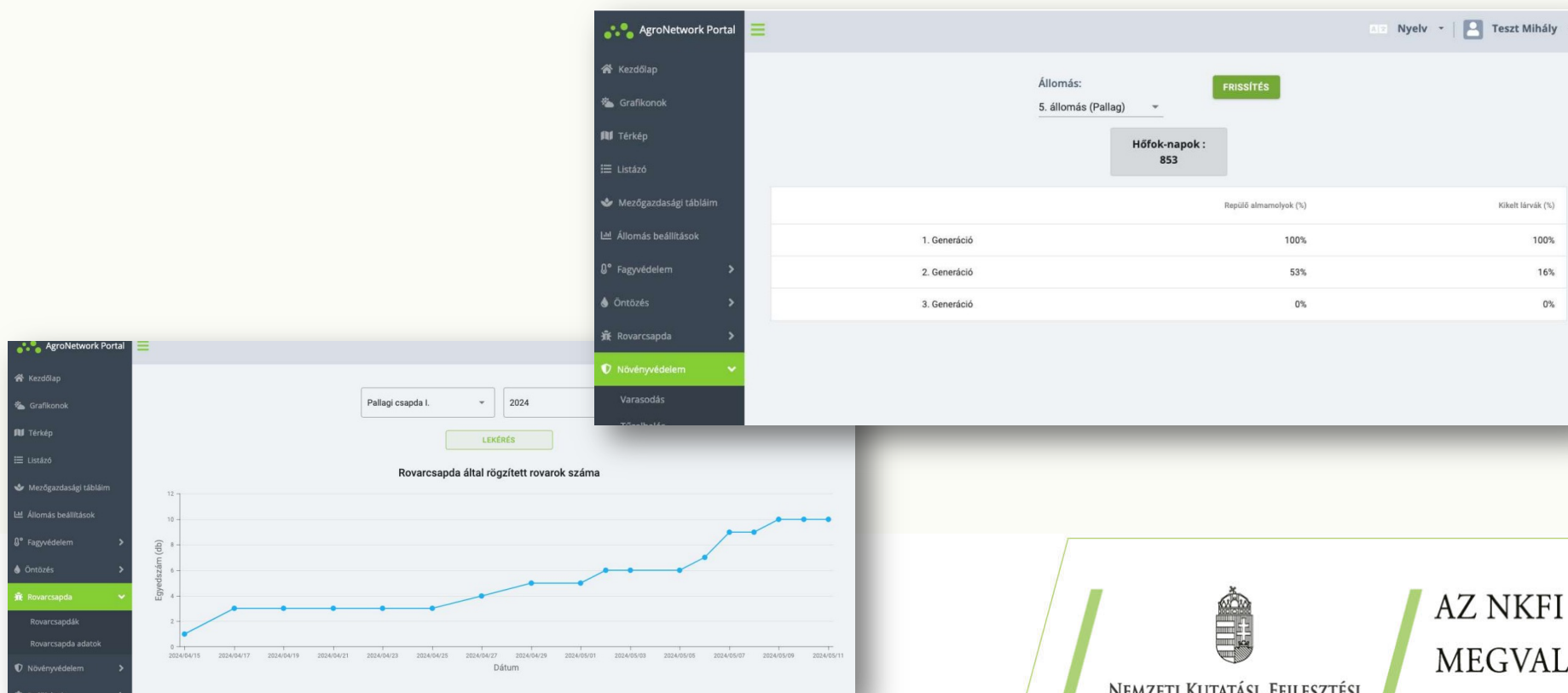


Biofix Method			
Fázis	DD	Szakaszolás	DD
Első nemzedék rajzása	0-359	főrajzás	0-109
		utórajzás	109-359
Második nemzedék rajzása	430-1064	főrajzás	430-756
		utórajzás	756-1064

Kezelés száma	Készítmény	Dátum	DD-Hőfoknapok
1. kezelés	CORAGEN	16.máj	84
2. kezelés	CORAGEN	28.jún	537
3. kezelés	STEWART	20.júl	826

Almamoly – (*Cydia pomonella*) előrejelzésében elért eredmények

- Felvételezések: **rajzágörbe meghatározása** (nemzedékek meghatározása), **hőfoknappal való összevetés, károsítás felmérése, területi különbségek vizsgálata, fajtaérzékenység vizsgálata**

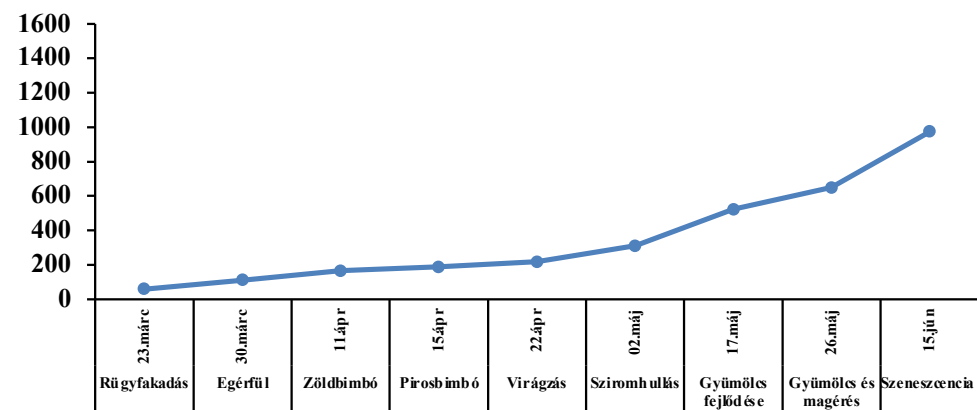
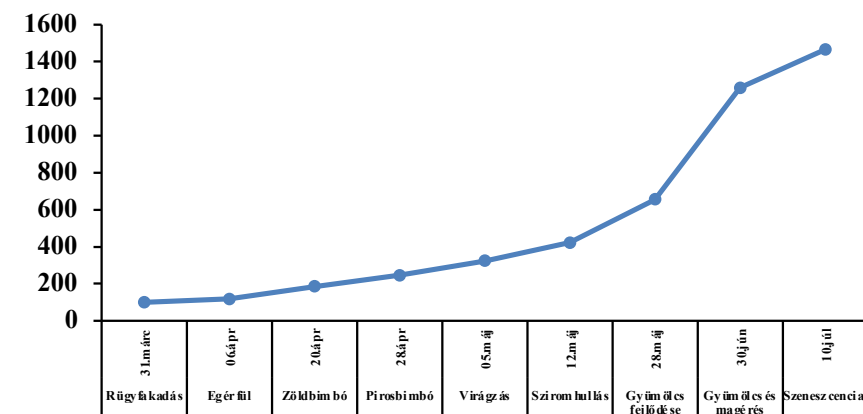


Az alma fenológiai fázisváltásainak előrejelzésében elért eredmények

- Felvételezések: fenológiai fázis meghatározása kép alapján, hőfoknappal való összevetés, fajták és területi különbségek vizsgálata

Ültetvény 1		
Fenológiai fázis	Dátum	DD
Rügyfakadás	23.márc	58,76
Egérful	30.márc	111,79
Zöldbimbó	11.ápr	166,03
Pirosbimbó	15.ápr	188,72
Virágzás	22.ápr	216,93
Sziromhullás	02.máj	310,71
Gyümölcs fejlődése	17.máj	522,05
Gyümölcs és magérés	26.máj	648,55
Szenescencia	15.jún	973,55

Ültetvény 2		
Fenológiai fázis	Dátum	DD
Rügyfakadás	31.márc	99,76
Egérful	06.ápr	117,99
Zöldbimbó	20.ápr	185,63
Pirosbimbó	28.ápr	246,11
Virágzás	05.máj	323,32
Sziromhullás	12.máj	422,66
Gyümölcs fejlődése	28.máj	655,29
Gyümölcs és magérés	30.jún	1258,37
Szenescencia	10.júl	1466,14



A fenológiai fázisváltások térbeli és fajták közötti variabilitásának vizsgálata kiemelt jelentőségű. A hőösszeg-alapú modellezés hatékony eszközt nyújthat a fázisváltások predikciójához és a növényvédelmi beavatkozások időzítésének támogatásához. A rendelkezésre álló adatok ugyanakkor további pontosítást és finomítást igénylik.

Az alma fenológiai fázisváltásainak előrejelzésében elért eredmények

- Felvételezések: fenológiai fázis meghatározása kép alapján, hőfoknappal való összevetés, fajták és területi különbségek vizsgálata



Fenológiai állapot	Dátum	Összehasonlított hőmérséklet kritikus hőmérséklet	Összehasonlított 10%-os fagyvesztési kritikus hőmérséklet	Összehasonlított 50%-os fagyvesztési kritikus hőmérséklet
Rügyfakadás	2023.01.10	-8.9 °C	-9.4 °C	-16.7 °C
Egértől	2023.01.15	-8.9 °C	-7.8 °C	-12.2 °C
Zöldbimbó	2023.03.16	-5.6 °C	-5 °C	-9.4 °C
Próbabimbó	2023.04.08	-2.8 °C	-2.8 °C	-6.1 °C
Virágzás	2023.05.10	-2.8 °C	-2.2 °C	-4.4 °C
Szilveszkedés	2023.05.31	-2.2 °C	-2.2 °C	-3.9 °C
Összehasonlított hőmérséklet	2023.06.15	-2.2 °C	-2.2 °C	-3.9 °C
Összehasonlított és magányos	2023.07.12	-1.7 °C	-2.2 °C	-3.9 °C
Szemesecskedés	2023.07.14	-1.7 °C	-2.2 °C	-3.9 °C

VISSZACSATOLÁSI
MODUL



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT

www.ekozig.hu



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT