

Precíziós szántóföldi növénytermesztés és precíziós szőlő- és gyümölcstermesztés szekció

Szekcióelnök: Dr. Milics Gábor

Precíziós Mezőgazdaság Konferencia 2023 - Kecskemét

PROGRAMFÜZET

„Precíziós mezőgazdaság a globális kihívások tükrében”

időpont	előadó neve	előadás címe
12.30-12.50	Ambrus Andrea- Milics Gábor	Adataalapú menedzsment zóna lehatárolás
12.50-13.10	Suján Péter Gábor	Drón a búzatábla felett: multispektrális távérzékelési tapasztalatok és lehetőségek On-farm ökológiai fajtakísérletekben
13.10-13.30	Pitlik László	Konzisztencia-orientált növénytermesztési termelési függvények levezetése mesterséges intelligenciákkal időjárás adatok bevonása mellett
13.30-13.50	Váradai Gyula – Hüvely Attila	Műszeres mérés technikák a precíziós szántóföldi növénytermesztés szolgálatában
13.50-14.10	Kajtár-Czinge Anikó	Precíziós technológiák alkalmazásának lehetőségei gyümölcsösökben
14.10-14.30	Söllei Beáta	Információszerzés nehézségei a termelésben
14.30-14.50	Apáti Ferenc	A gyümölcstermesztés várható tendenciái a klimatikus és a gazdasági-piaci környezet tükrében
14.50-15.10	Kusper Gábor	A Grapler szőlőmetsző robot és a gazda modul tervei
15.10-15.30	Kövesd Andrea	Mezőgazdasági vállalkozások új informatikai kihívásai-Intelligens mezőgazdaság Erasmus + projekt tükrében
15.30-15.50	Berzéki Marcel – Kozma-Bognár Veronika – Berke József	Vegetációs indexek vizsgálata multitemporális drónfelvételek alapján

Kecskemét, 2023. október 6.



Konzisztencia-orientált növénytermesztési termelési függvények levezetése mesterséges intelligenciákkal időjárási adatok bevonása mellett

Pitlik László, Pitlik Marcell, Váradi Dániel
Kodolányi János Egyetem, MY-X kutatócsoport,

2023.X.06. - Kecskemét



Tartalomjegyzék

Feladatok

Saját kísérletek

Vita / Következmények / Jövőkép



Feladatok

Elő-elemzések

Minősegbiztosítás



Feladatok

Az adatvagyon és a kerettörténet eredete:

<https://www.quantchallenge.hu/> - 2023. március

Eredmények nemzetközi bemutatása:

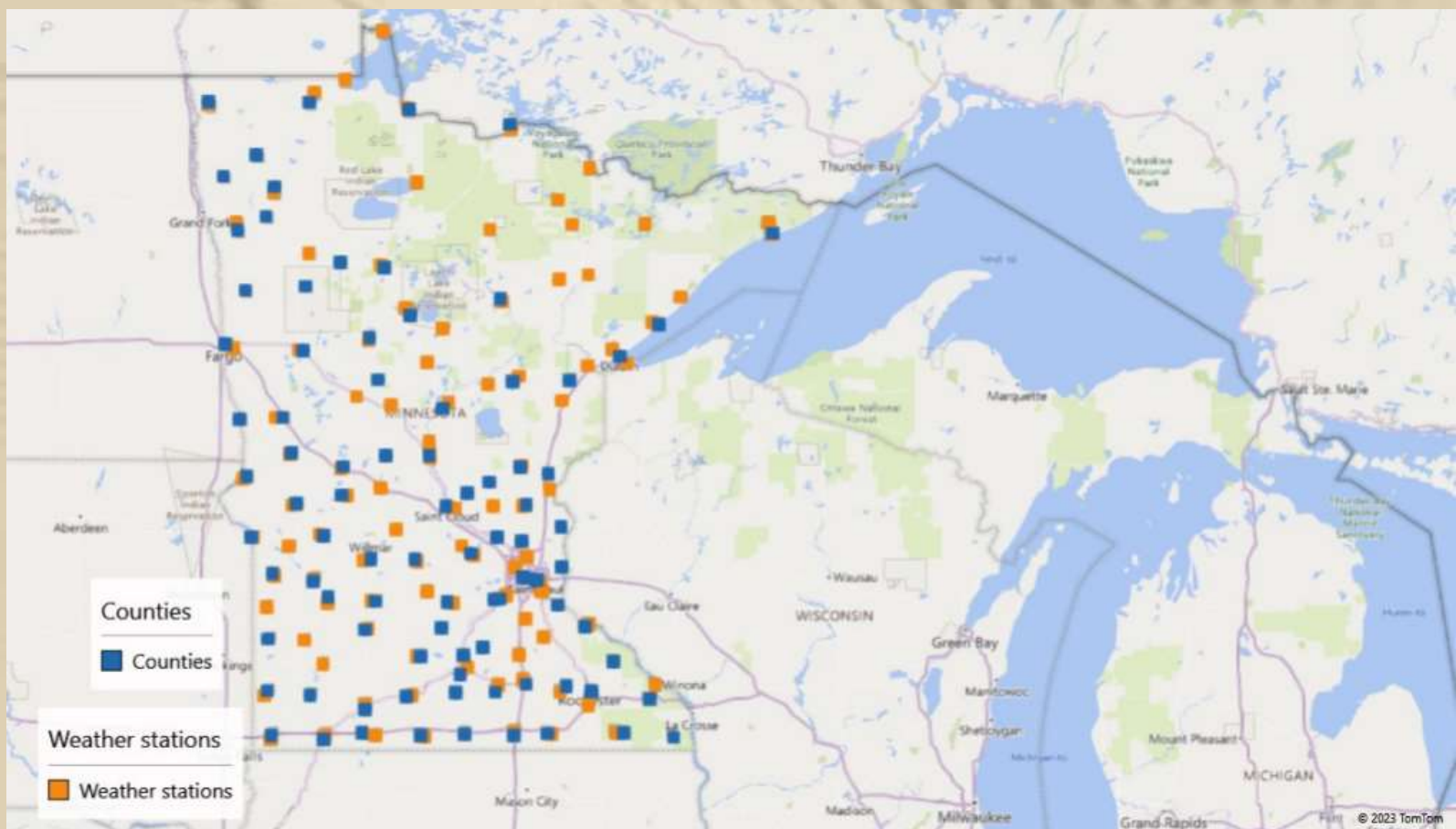
6th International Congress on Scientific Research August 18-20.
2023, Ankara by IKSAD Institute / Simulator development for yield
estimation (in case of corn, oats, soybean) based on weather-data /

https://miau.my-x.hu/miau/303/full_ankara_yield.pdf



Elő-elemzések I.

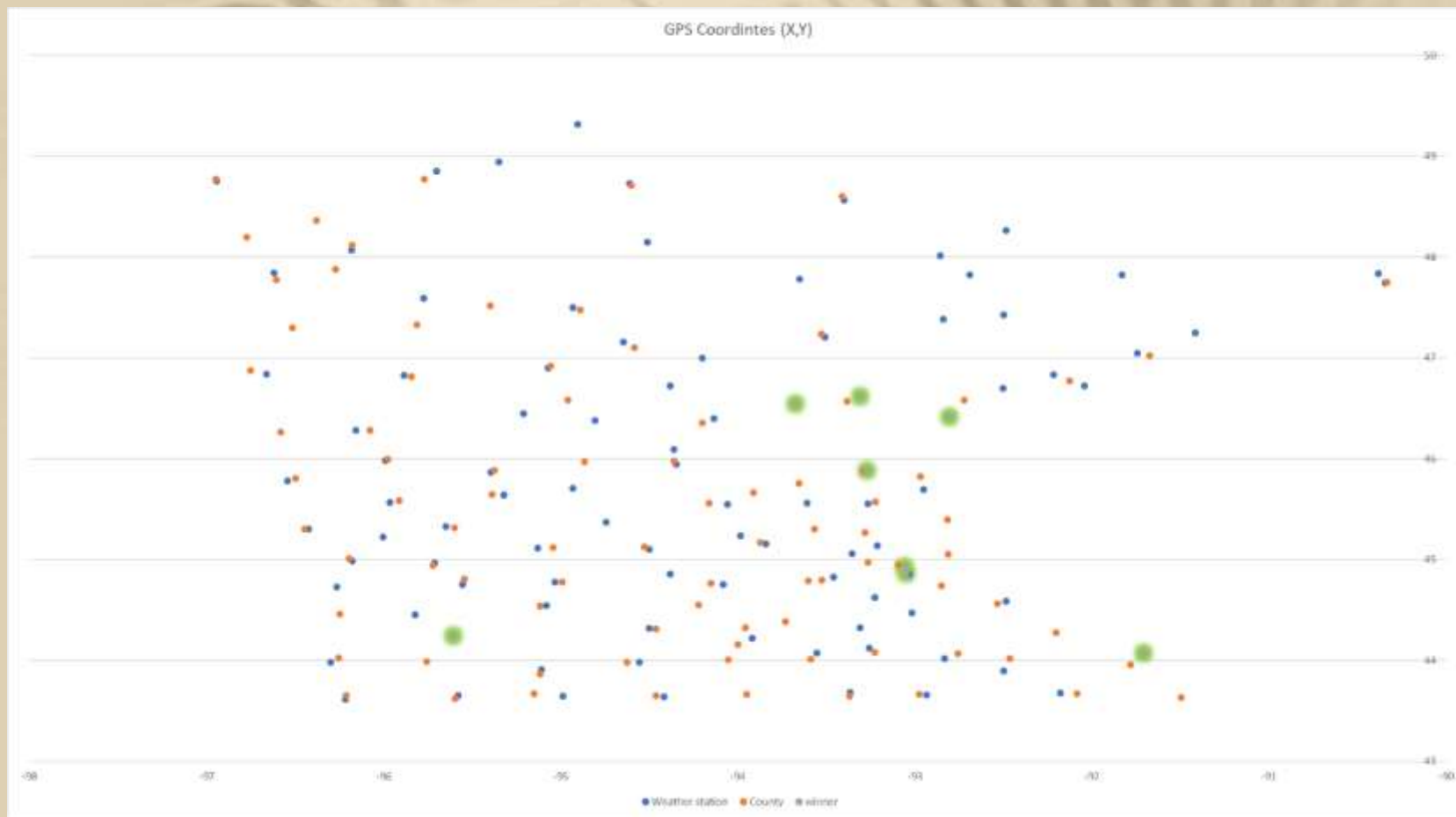
(87 termelési körzet / 97 időjárás-állomás)





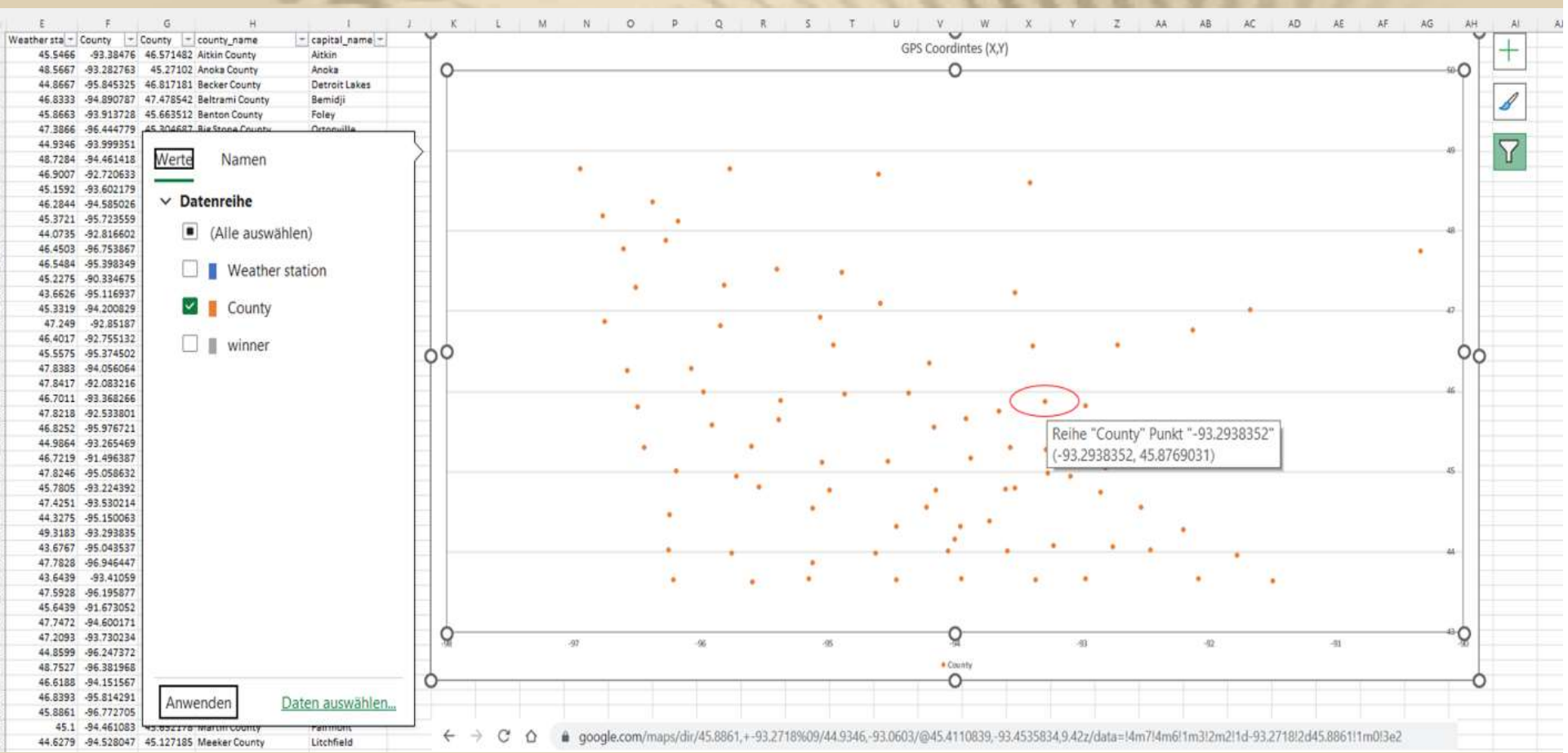
Elő-elemzések II.

(Melyik ismert időjárás-állomáshoz hasonlít leginkább egy ismeretlen körzet időjárás-adatsora? –
vö. több-lépcsős [O92*A48->O92*A8] anti-diszkriminatív modellezés – COCO Y0)





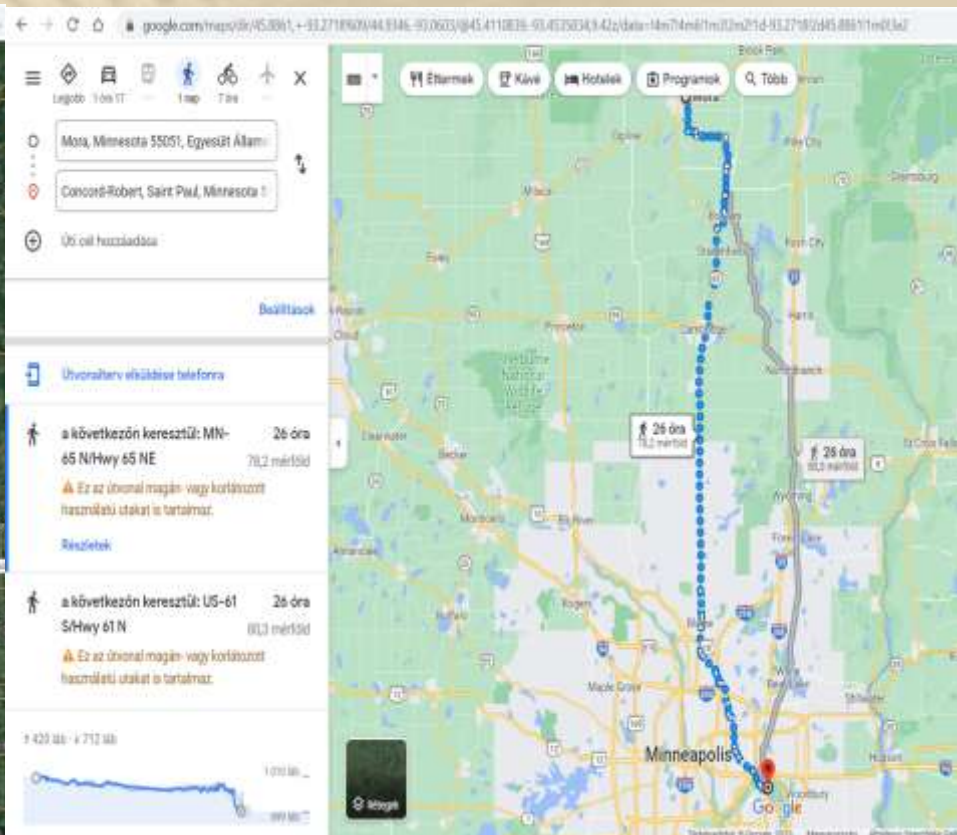
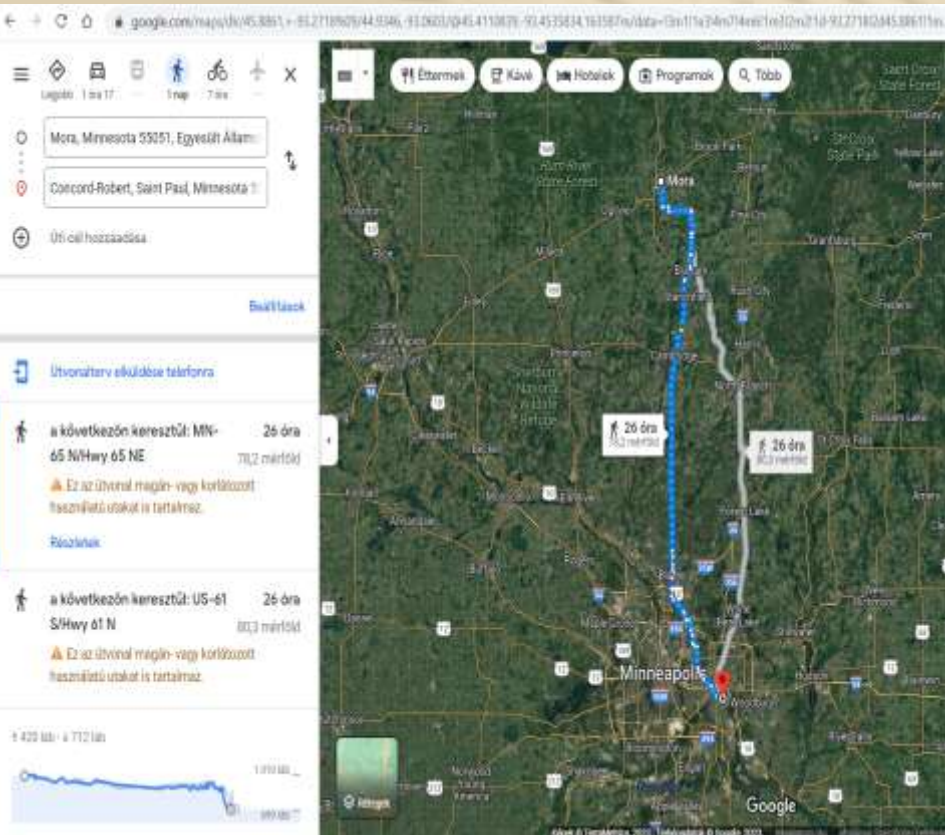
Elő-elemzések III. (GPS-koordináták levezetése)





Elő-elemzések IV.

(a leghasonlóbb és a legkevésbé hasonló körzet ökológiai adottságai)



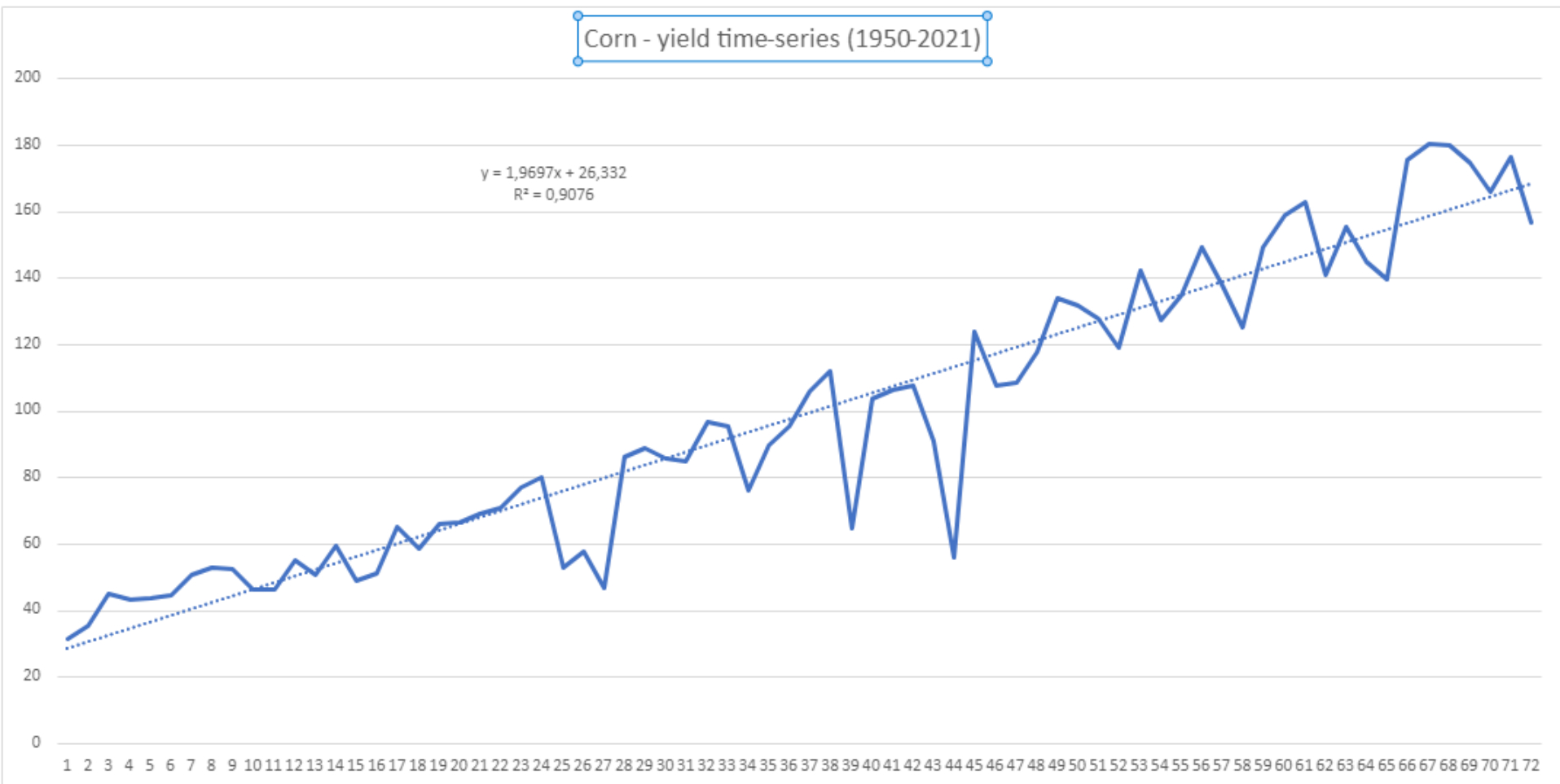


Minőségbiztosítás

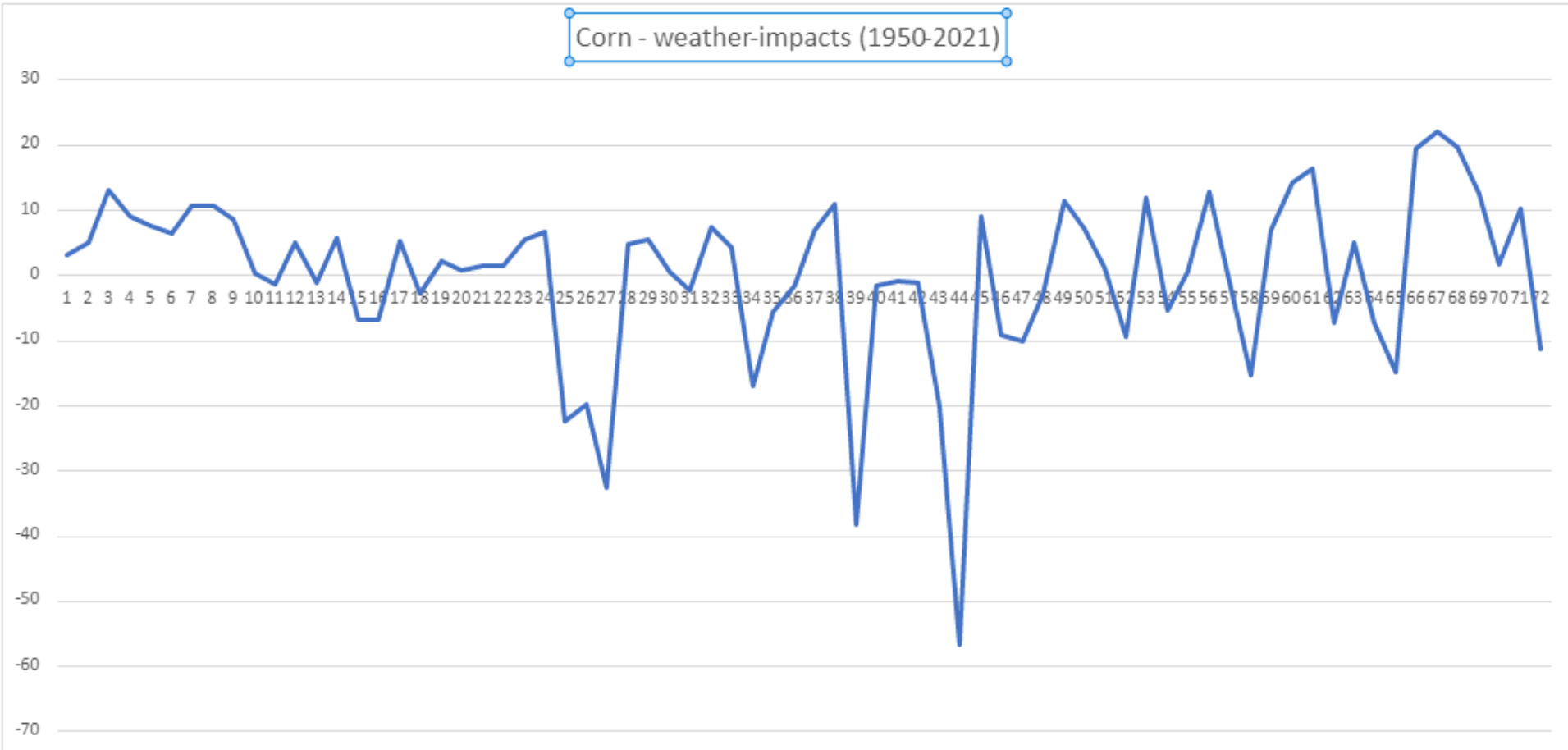
1. Akár mind a 198 termelési körzet lokalizálható lett volna a verseny keretében automatizált megoldás formájában.
2. A lokalizálás sikerének tesztelése csak akkor oldható meg objektíven, ha a verseny adatvagyona kiadta volna a megfelelő GPS-koordinátákat.
3. A lokalizálás a nagyon hasonló és a nagyon különböző körzetek térképi elhelyezkedése alapján (vö. szubjektív Turing-teszt) racionálisnak minősíthető a vizsgált esetben.
4. Nem várt részeredményként kiemelendő: az idősoros terméseredmények lineáris trendtől való eltéréseinek abszolút értékei (kg/ha) erősítik a klímaváltozás létét (vö. egyre nagyobb eltérések, egyre gyakrabban a közelmúlt felé haladva a régmúlt felől), de a relatív (tényleges termés = 100%) eltérések ennek ellenkezőjét mutatják, ahol a relatív értelmezés tűnik masszívabbanak, lévén a termésátlagok pl. genetikai okokból nőnek, így az abszolút eltérések növekedése nem csak az idő múlásának hatása...

Corn - yield time-series (1950-2021)

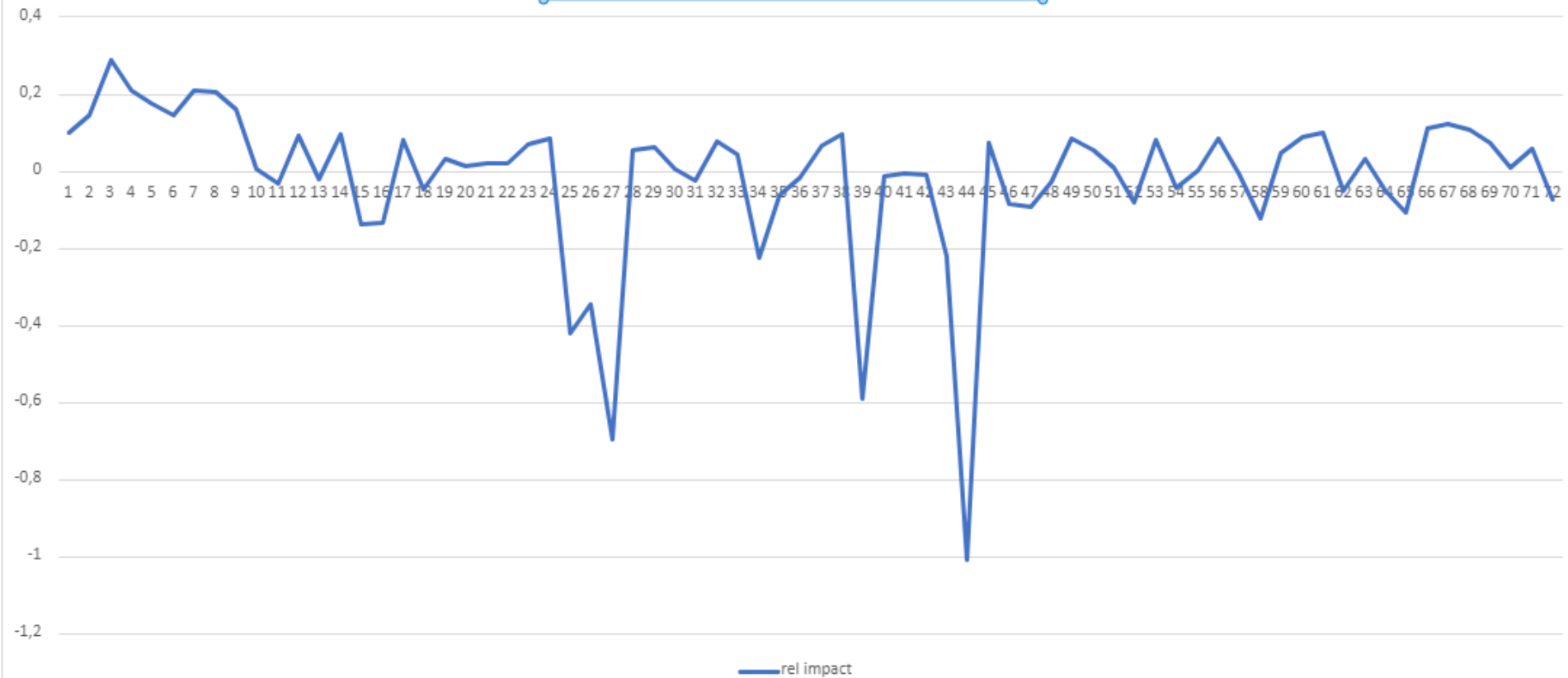
$$y = 1,9697x + 26,332$$
$$R^2 = 0,9076$$



Corn - weather-impacts (1950-2021)



Corn - relative weather impacts (1950-2021)





Saját kísérletek

Input-OAM: pl.

objektumok: pl. 92 időjárásállomás 97-ből, ill. eltérő mennyiségű évek (adathiánytól függően)

attribútumok: 12 hónap á4 időjárási mutató (vö. átlaghőmérséklet, maximum hőmérséklet, minimum hőmérséklet, csapadék), ill. (idő, mint független változó) – csak direkt vagy inkl. inverz nézetek

irányok: minden input minél nagyobb, nyers hozam, (ill. lineáris trendtől való hozam-eltérés) annál nagyobb



Lépcsős függvény-alapú (egyidejűségi) modellek

- Kukorica, $2*48$ X-attribútum, nyers hozam = Y
- Kukorica, $2*48$ X-attribútum, transzformált hozam = Y
- Kukorica, $2*48+2$ X-attribútum (incl. idő direkt és inverz nézet), nyers hozam = Y
- Kukorica, $2*48+2$ X-attribútum (incl. idő direkt és inverz nézet), transzformált hozam = Y
- Zab, $2*48$ X-attribútum, nyers hozam = Y
- Zab, $2*48$ X-attribútum, transzformált hozam = Y
- Zab, $2*48+2$ X-attribútum (incl. idő direkt és inverz nézet), nyers hozam = Y
- Zab, $2*48+2$ X-attribútum (incl. idő direkt és inverz nézet), transzformált hozam = Y
- Szója, $2*48$ X-attribútum, nyers hozam = Y
- Szója, $2*48$ X-attribútum, transzformált hozam = Y
- Szója, $2*48+2$ X-attribútum (incl. idő direkt és inverz nézet), nyers hozam = Y
- Szója, $2*48+2$ X-attribútum (incl. idő direkt és inverz nézet), transzformált hozam = Y

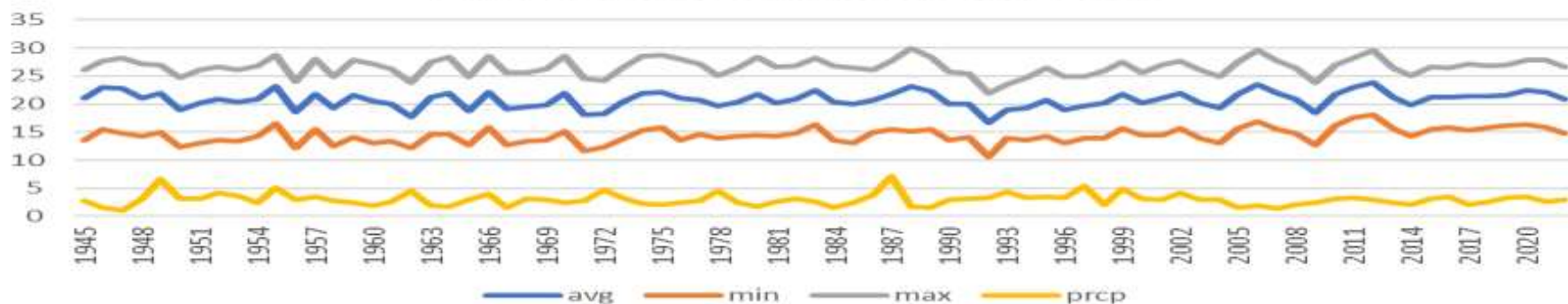
Minden modell hibátlan a tény vs. becslés tekintetében!
(vö. potenciális túltanulás-gyanú → konzisztencia-vizsgálatok kényszere)



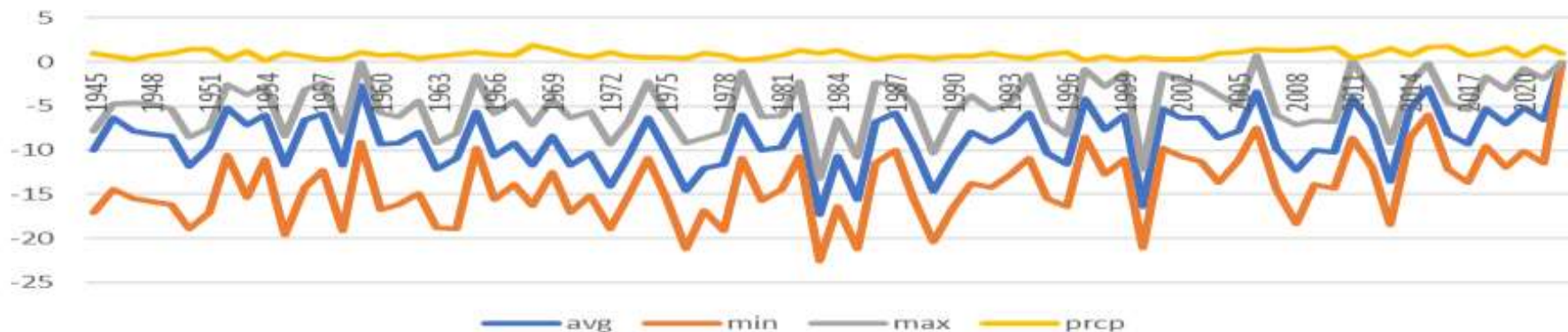
Non-causal Model (NCM)

(tetszőleges jövőbeli események valószínű lefutása)

Avg. weather conditions July 2022



Avg. weather conditions December 2022





Szenárió-alapú becslés-validálás

Kontúrtalan rétegek (tény=becslés / korreláció = 1.000): Szűkítő rétegek (korreláció<1):

- Kukorica (2*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) = \text{nyersY}(2021)$
- Kukorica (2*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) = 0$
- Kukorica (2*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) > \text{ismert maximális hozam}$
- Kukorica (1*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) = \text{nyersY}(2021)$
- Kukorica (1*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) = 0$
- Kukorica (1*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) > \text{ismert maximális hozam}$
- Szója (2*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) = \text{rawY}(2021)$
- Szója (2*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) = 0$
- Szója (2*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) > \text{ismert maximális hozam}$
- Szója (1*48 X-attribútum): $\text{nyersY}(2022) = \text{rawY}(2021)$
-
- **Kukorica** (1*48 X-attribútum - direkt): $\text{transzformáltY}(2022) = \text{transzformáltY}(2021) \leftarrow \rightarrow \text{Y}(2022) > \text{Y}(2021) \leftarrow \rightarrow$ **konklúzió=csúcshozam várható/lett (becsült intervallum: -12%-tól csúcstermésig - 100%=hozam[2021])**
- **Szója** (1*48 X-attribútum - direkt): $\text{transzformáltY}(2022) = \text{transformáltY}(2021) \leftrightarrow \text{Y}(2022) > \text{Y}(2021), \leftrightarrow$ **konklúzió = gyenge hozamnövekedés várható/lett (becsült intervallum: -2%-tól +10%-ig - 100%=hozam[2021])**
- **Zab** (1*48 X-attribútum - direkt): $\text{transzformáltY}(2022) = \text{transzformáltY}(2021) \leftrightarrow \text{Y}(2022) > \text{Y}(2021), \leftrightarrow$ **konklúzió = gyenge hozamnövekedés várható/lett (becsült intervallum: -3%-tól csúcstermésig - 100%=hozam[2021])**



Vita / Következmények / Jövőkép

Racionális, de nem kellően magas szintű felhasználói igény, csak időjárási (hozam-oldalon nem körzetspecifikus) adatok alapján hozam-beclést készíteni. Az előkészítő lépések lehetővé teszik a leghasonlóbb meteorológiai körzet, így a leginkább hasonló hozamingadozások értelmezését is. A 2022-es konzisztencia-orientált (több rétegben egymást erősítő) körzet-alapú beclések értelmében a körzet-orientált előrejelzés robosztus.

A teljes körzet-alapú beclési/előrejelzési rendszer automatizálható (vö, KNUTH). Minden automatizálás esetén figyelembe kell venni a fejlesztési költségek és a várható hasznosságtöbblet arányát/viszonyát. Az alacsony adatminőség esetén csak az információs szövetkezés lehet racionális, az üzemszintű előrejelzés gazdaságtalan. Ezt erősíti az elemzendő adatvagyonok (OAM-alapú MI-kérdések) mérete is, ahol az objektumok számának növelése csökkenti a túltanulási kockázatokat és a több-lépcsős elemzések futásidejét.



Köszönöm a figyelmet!

Email:

pitlik@my-x.hu

Részletek:

https://miau.my-x.hu/miau/303/full_ankara_yield.docx

https://miau.my-x.hu/miau/298/quant_kanabec_all.xlsx

https://miau.my-x.hu/miau/298/quant_kanabec.xlsx

https://miau.my-x.hu/miau/298/quant_gps.xlsx

https://miau.my-x.hu/miau/298/quant_merged.xlsx