

# *Haltenyésztési stratégiák a klímaváltozás tükrében*

**Gyalog Gergő**  
osztályvezető, tud. főmunkatárs

V. Halászati Kerekasztal  
„A klímaváltozás hatása a hazai halgazdálkodásra”  
Kaposvár, 2022.09.30.

**MATE**

MAGYAR AGRÁR- ÉS  
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

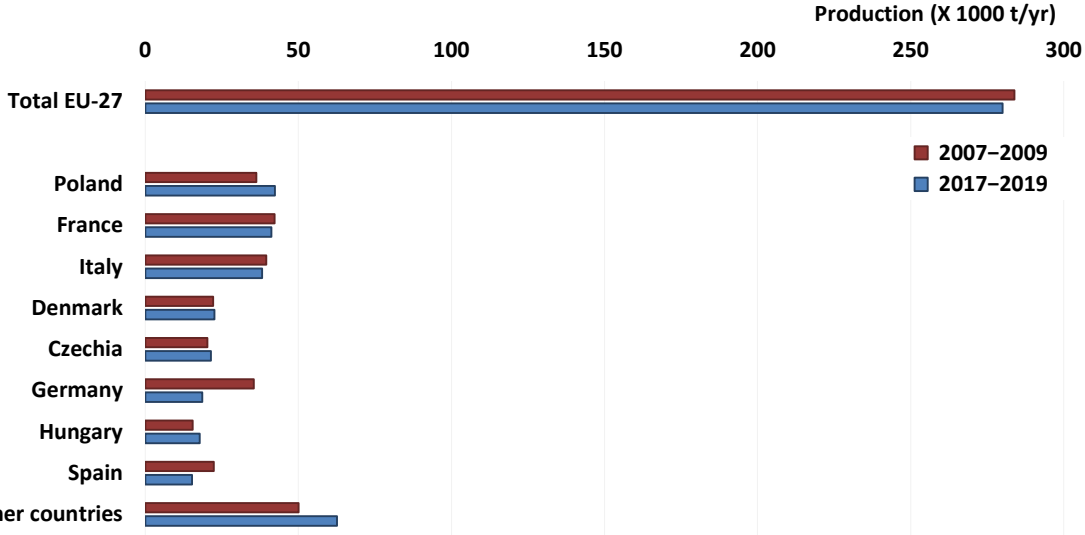
Akvakultúra és  
Környezetbiztonsági Intézet



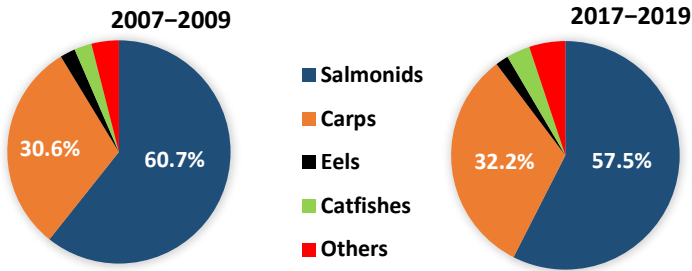
HALÁSZATI KUTATÓ KÖZPONT

- Klímaváltozással összefüggésbe hozható tendenciák az európai édesvízi haltenyésztésben  
*Implications of climate change (CC) for tendencies of EU freshwater aquaculture production*
- Termelési rendszerek perspektívái a klímával együtt változó gazdasági környezetben  
*Competitiveness of different culture systems under resource constraints induced by CC*
- Hazai ponty-alapú tógazdálkodás és klímaváltozás: lehetséges hatások és adaptív megoldások  
*Modelled impact of CC on Hungarian pond aquaculture and adaptative measures*

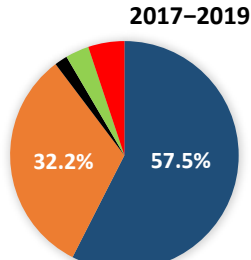
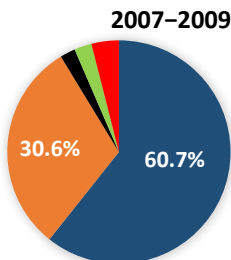
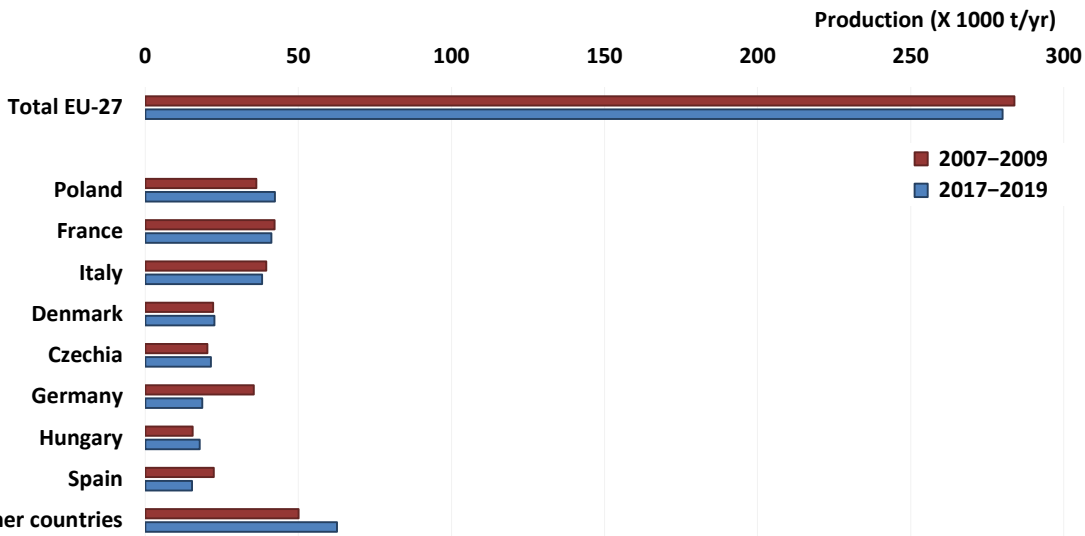
# Shifts in EU freshwater aquaculture production



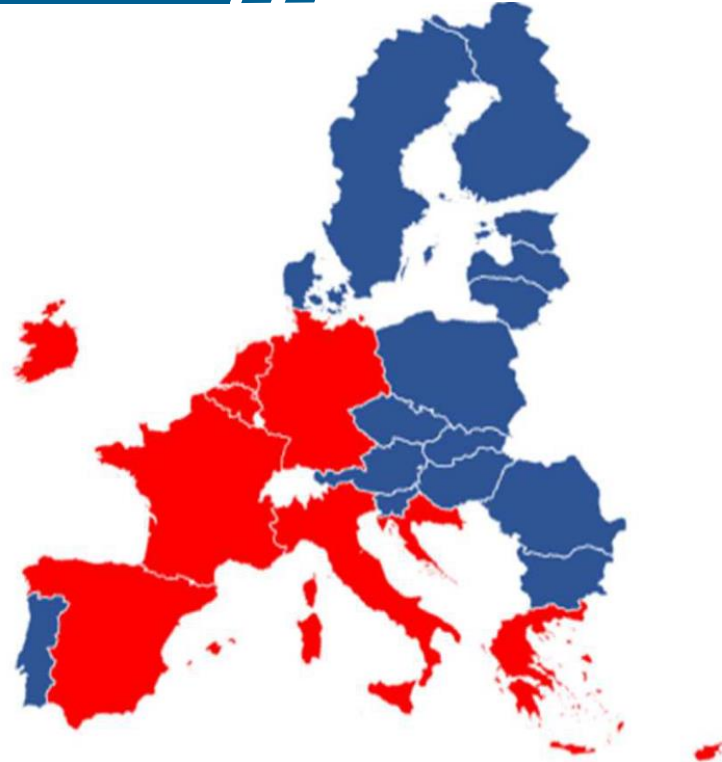
**Freshwater aquaculture production in the EU-27 and in the top-8 producer countries**  
*Source: FAO*



# Shifts in EU freshwater aquaculture production



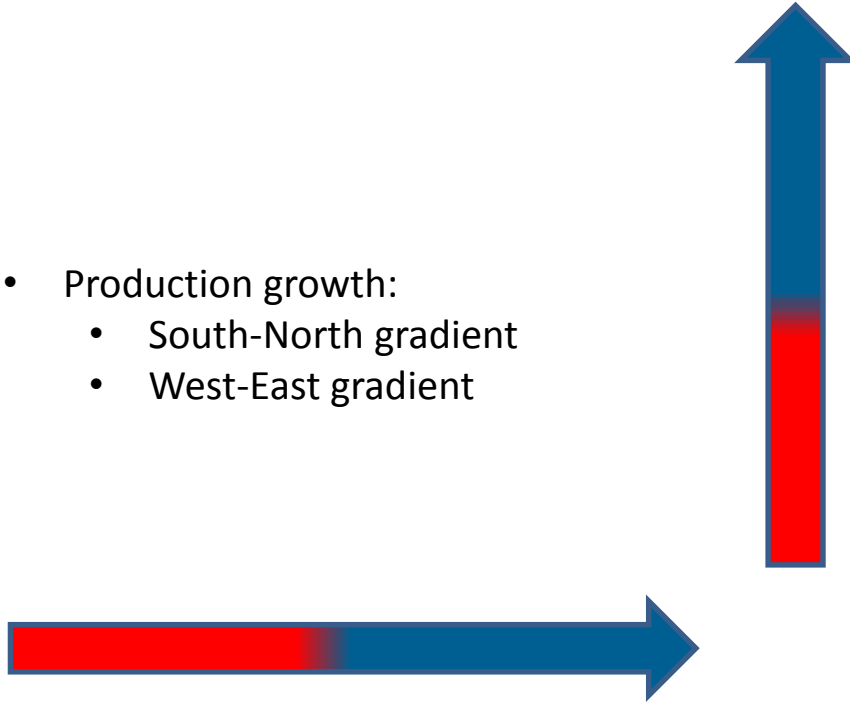
- Salmonids
- Carps
- Eels
- Catfishes
- Others



Change in freshwater aquaculture production between 2007-2009 and 2017-2019. Blue- and red-colored countries represent increasing and falling production, respectively. Source: Gyalog et al. (2022). doi.org/10.3390/su14116443

# Shifts in EU freshwater aquaculture production

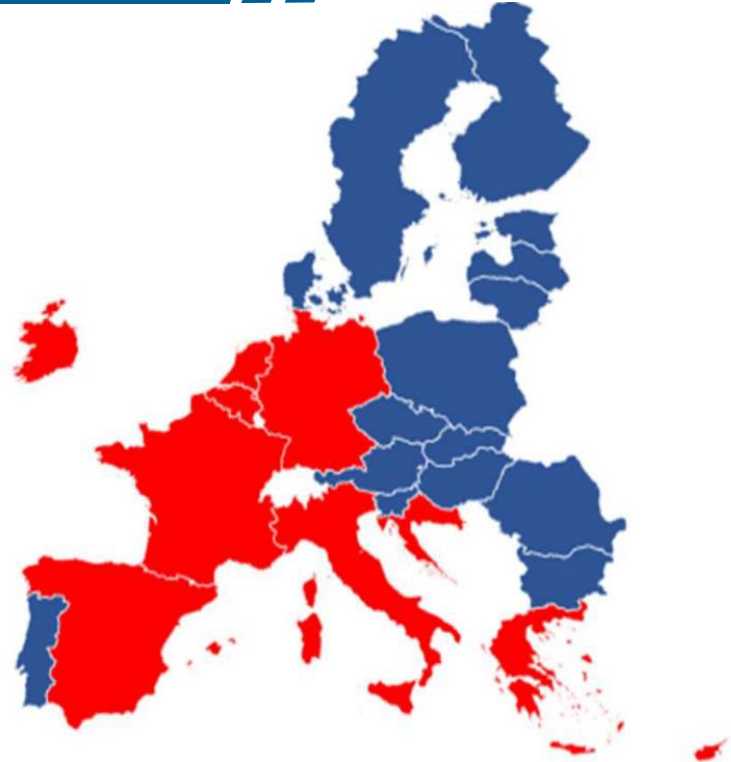
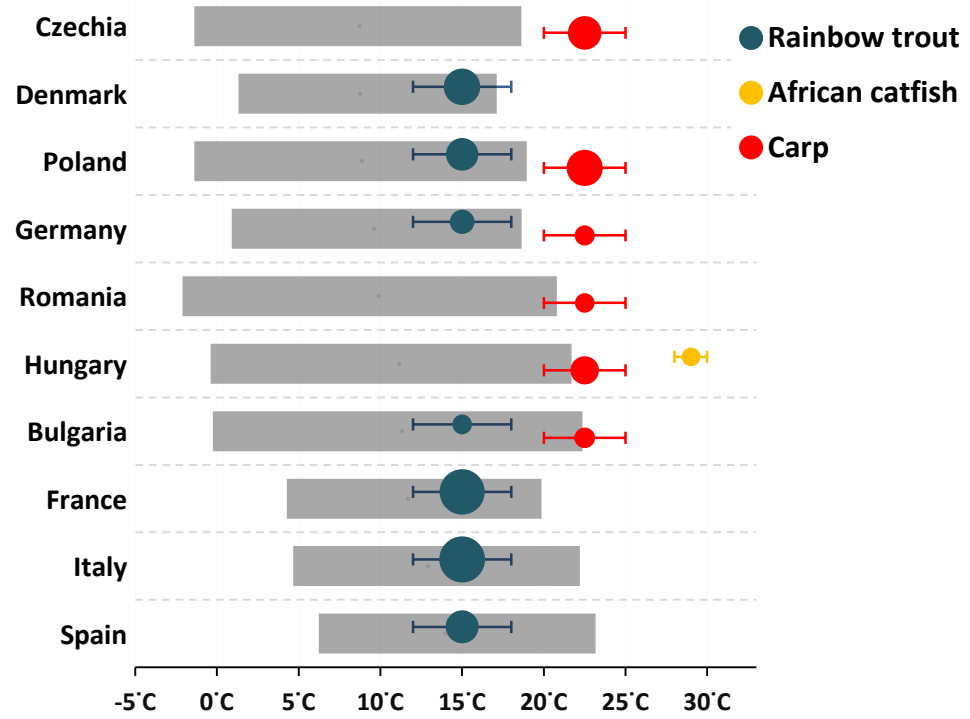
- Production growth:
  - South-North gradient
  - West-East gradient



**Change in freshwater aquaculture production between 2007–2009 and 2017–2019. Blue- and red-colored countries represent increasing and falling production, respectively.**

Source: Gyalog et al. (2022). [doi.org/10.3390/su14116443](https://doi.org/10.3390/su14116443)

# Shifts in EU freshwater aquaculture production



Climatic conditions (range of mean monthly air temperatures) versus thermal optimum of major cultured species. The size of the bubbles relate to the production volume of species. The whiskers encompass the 1 water temperature range for each species.

Source: Gyalog et al. (2022). doi.org/10.3390/su14116443

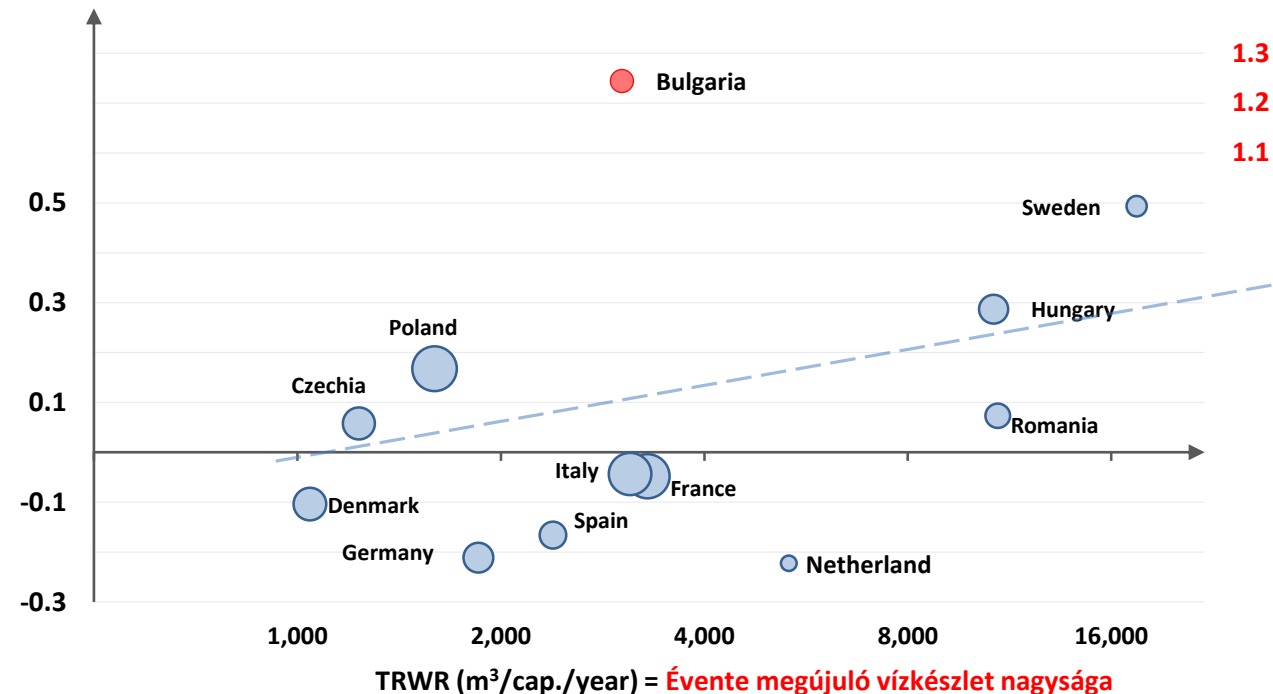
Change in freshwater aquaculture production between 2007–2009 and 2017–2019. Blue- and red-colored countries represent increasing and falling production, respectively.

Source: Gyalog et al. (2022). doi.org/10.3390/su14116443

# Vízkészletek vs. akvakultúra fejlődés

## Water resources vs. production prospects

kg/cap./year



Positive relationship between growth of the industry and water ( $r=0.75$ ,  $p<0.01$ )

Szignifikáns korreláció a vízkészletek nagysága és az akvakultúra termelés növekedés között

Bubble plot of the Total Renewable Water Resources (TRWR, 2018–2022) versus per capita growth of annual freshwater aquaculture production over a 10-year period (from 2007–2009 to 2017–2019) for top-12 freshwater aquaculture producers. The size of the bubble relates to the freshwater aquaculture production (t/year) of the corresponding country (avg. for 2017–2019).

Source: Gyalog et al. (2022). doi.org/10.3390/su14116443

# A haltermelés vízigénye

## Water dependency of different systems



Közvetlen vízhasználat, rendszerek szerint

*System-associated water use in aquaculture*

Átfolyóvizes r./  
Flow-through

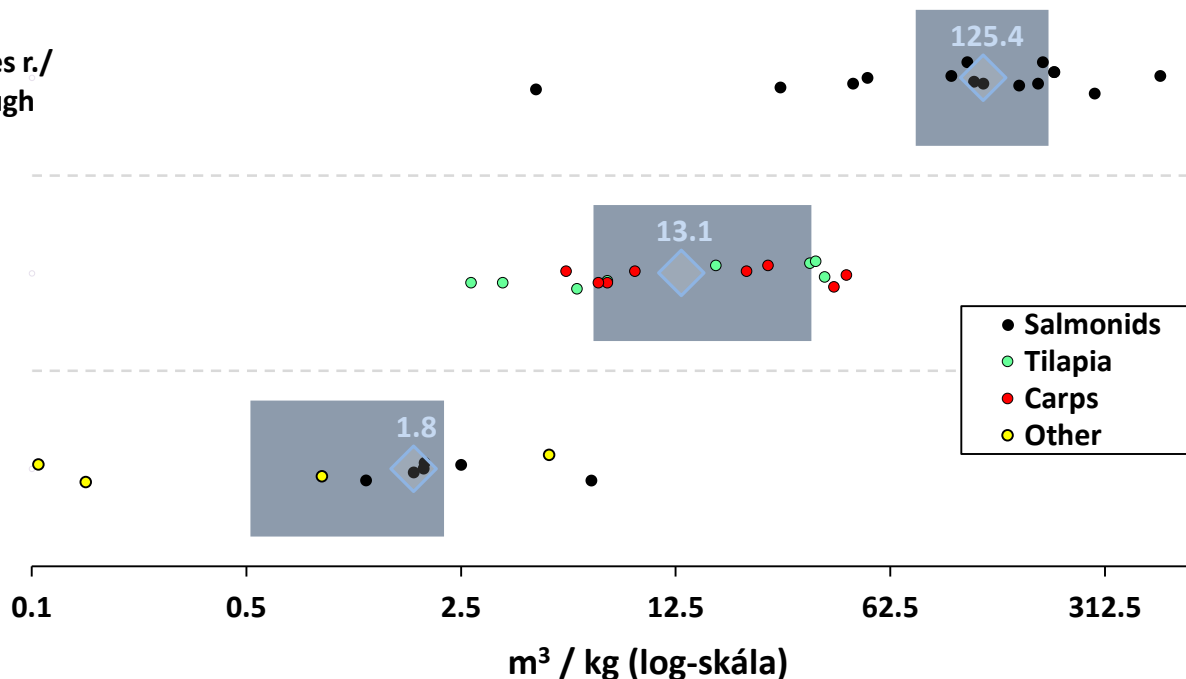
75.7 – 204.8 m<sup>3</sup>/kg

Tavi r./  
Ponds

6.7 – 34.6 m<sup>3</sup>/kg

RAS

0.5 – 2.2 m<sup>3</sup>/kg





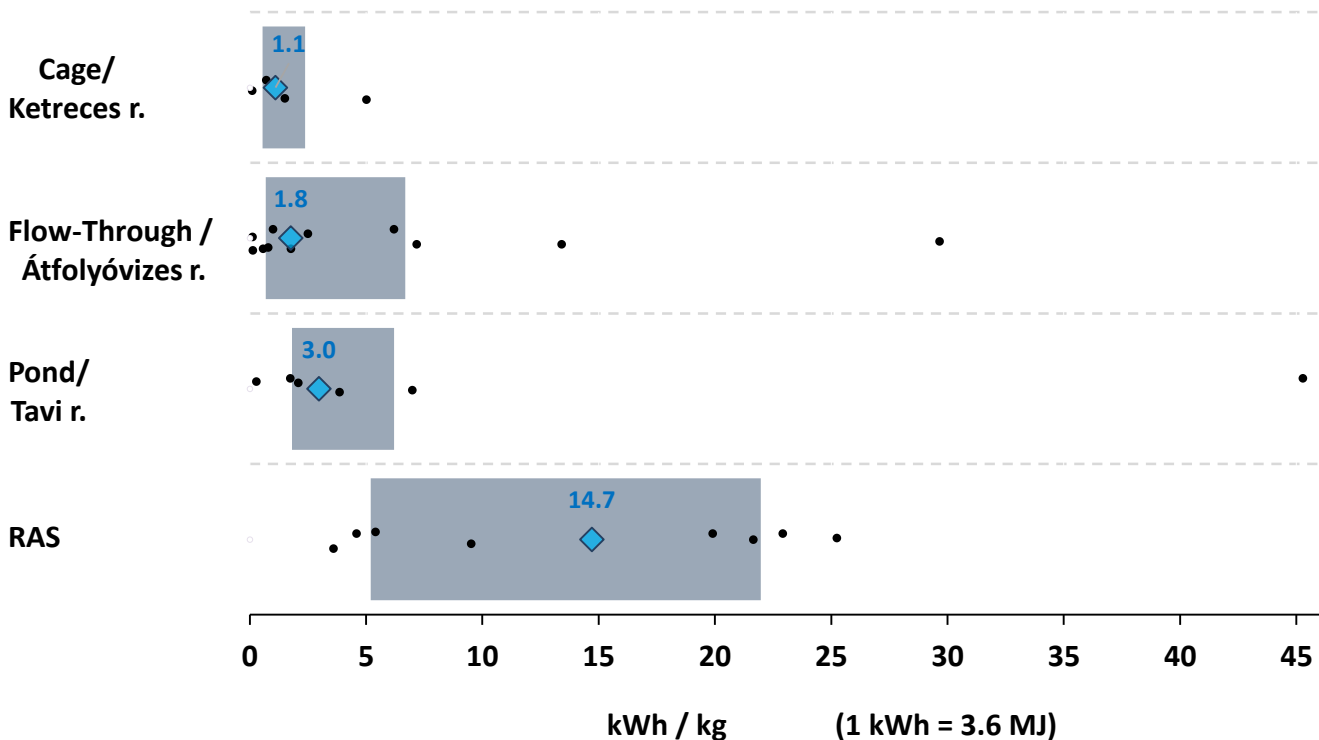
# Energia felhasználás

## Energy intensity in aquaculture



Energiahasználat, rendszerek szerint (villamosenergia, üzemanyag és földgáz)

*Energy use in aquaculture (electricity+fuel+gas)*



1 kWh villamosenergia ~ 60-80 Ft

1 kWh (=0,1 liter) gázolaj ~ 60 Ft

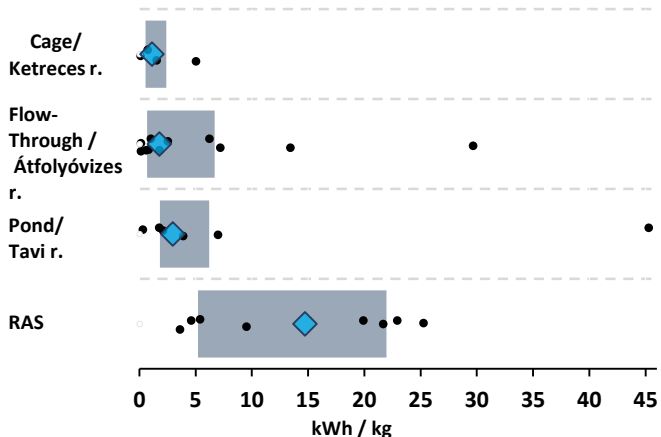
1 kWh (=0,1 m<sup>3</sup>) gáz ~ 100-120 Ft

# Energiahasználat és szénlábnyom

Energy intensity → Carbon footprint



Energy use in aquaculture



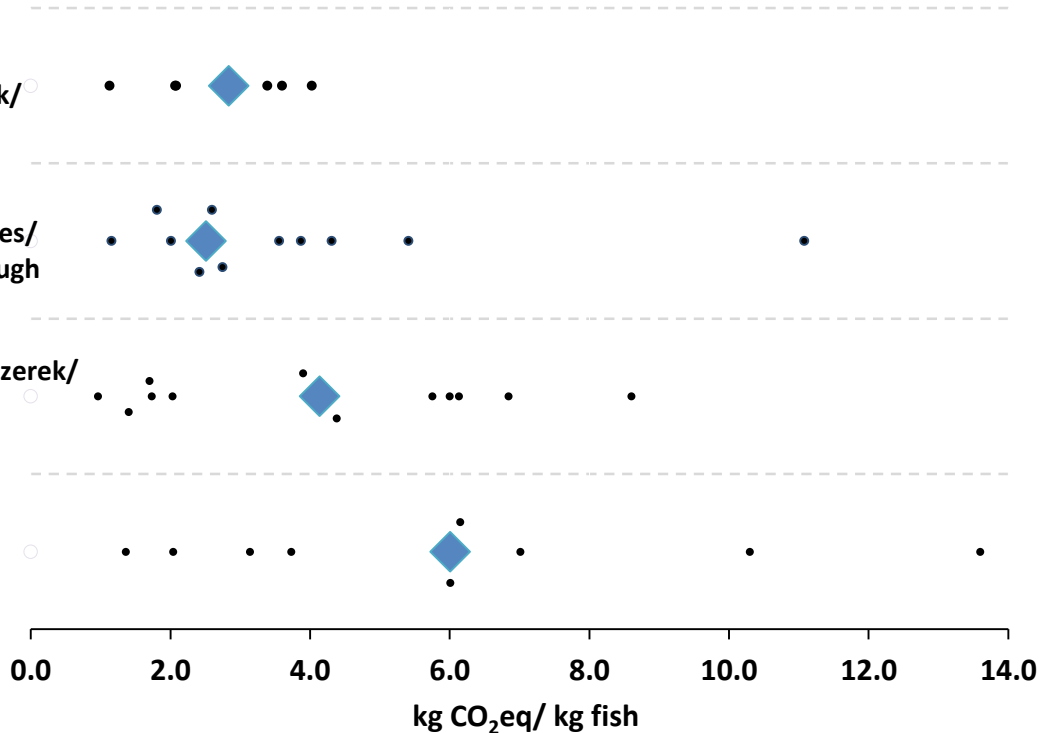
Szénlábnyom / Carbon footprint

Ketreces rendszerek/ Cage s.

Átfolyóvízes/ Flow-through

Tavi rendszerek/ Ponds

RAS

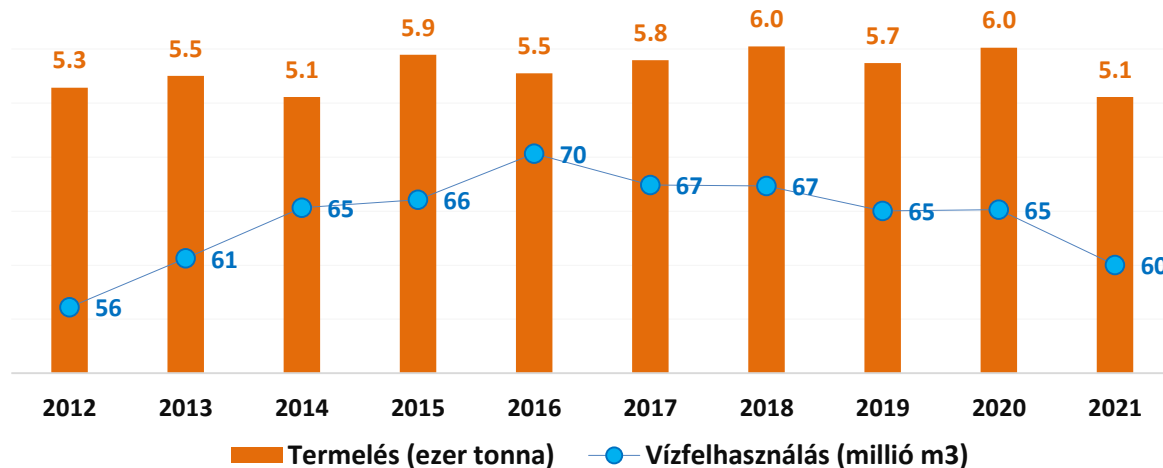


# Tógazdasági termelés vs. klímaváltozás

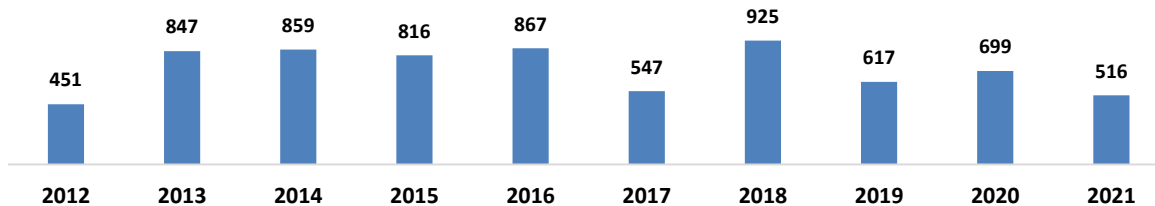
## Hungarian pond production



Dél-dunántúli (bruttó) tógazdasági termelés  
és vízfelhasználás



12 havi csapadék (előző év szeptembertől tárgyév augusztusig), Kaposvár, mm



# Tógazdasági termelés vs. klímaváltozás

## Impact of CC on Hungarian pond production



### Potential Impact

Increased *evaporation* losses

Heightened risk for *suboptimal oxygen* levels

Increased *mortality* (biotic stress)

Increased bird *predation*

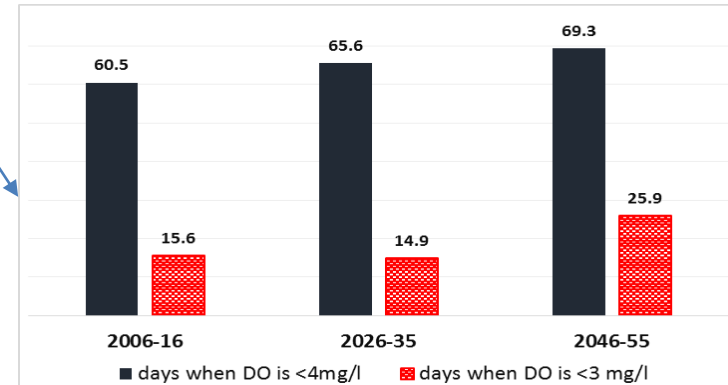
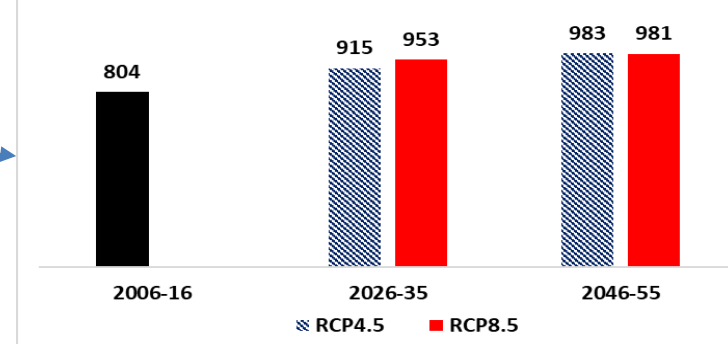
Decreased *water availability*

Deteriorated *inlet water quality*

Increase presence of *harmful bacteria*

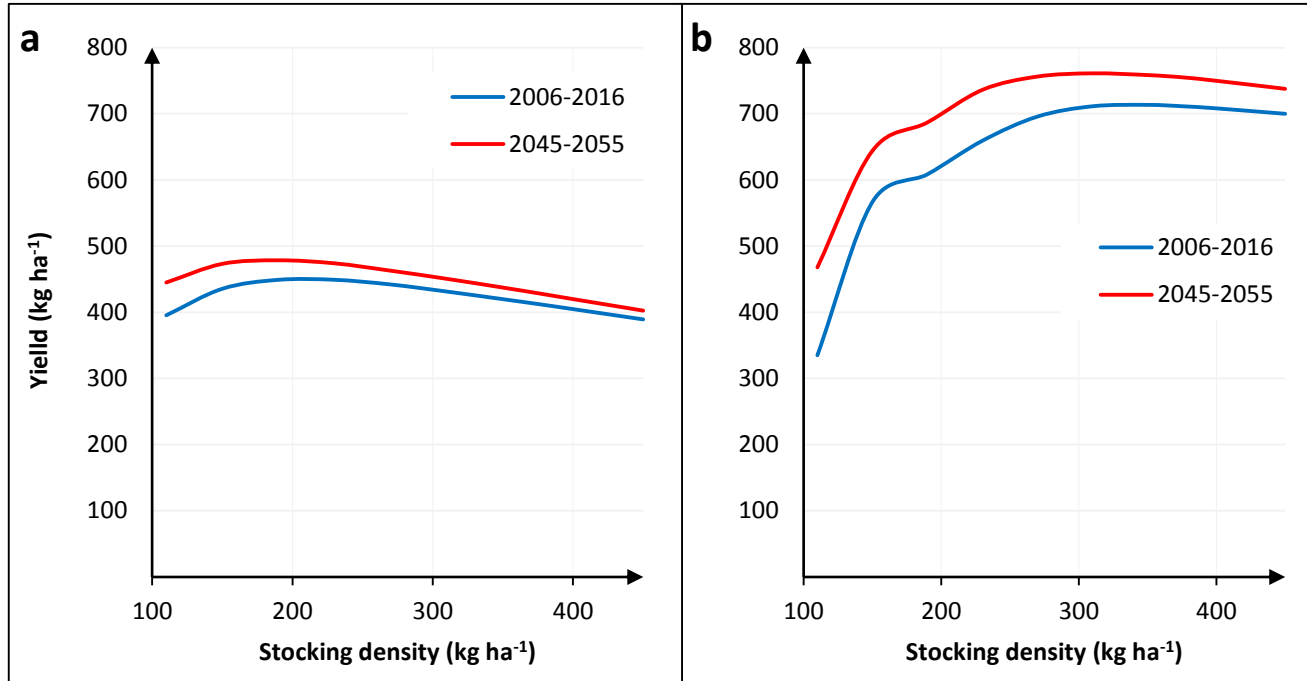
*Infrastructure* deterioration

Simulated evaporation of fish ponds (cm/year)



# Modellezett nettó pontyhozamok

## Simulated yields for cereal-fed technologies



- **Higher change in yield at lower stocking density**
- **Intensive feeding strategies get better off**

Simulated net yield of common carp under reference climate (2006-2016) and long-term (2045-2055) climate projections as per RCP8.5 scenario. Two feed management scenarios are assumed: 1500 kg ha<sup>-1</sup> (a) and 2500 kg ha<sup>-1</sup> (b).

Köszönöm a  
figyelmet!

**MATE**

MAGYAR AGRÁR- ÉS  
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Akvakultúra és  
Környezetbiztonsági Intézet



HALÁSZATI KUTATÓ KÖZPONT